PROSIDING SEMINAR NASIONAL AGROFORESTRI III

PEMBAHARUAN AGROFORESTRI INDONESIA: BENTENG TERAKHIR KELESTARIAN, KETAHANAN PANGAN, KESEHATAN DAN KEMAKMURAN

Hotel University Club Universitas Gadjah Mada
Yogyakarta, 29 Mei 2012

Balai Penelitian Teknologi Agroforestry
Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan
KEMENTERIAN KEHUTANAN RI

Fakultas Kehutanan (IMHERE)
dan Kebun Pendidikan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (KP4)
Universitas Gadjah Mada

Indonesia Networks for Agroforestry Education (INAFE)

Tim Editor :
Widiyatno
Eko Prasetyo
Tri Sulistyati Widyaningsih
Devy Priambodo Kuswantoro

Reviewer
Budiadi
Ambar Kusumandari
Ganis Lukmandaru
Liliana Baskorowati
Triyono Puspitodjati
Encep Rachman
Dian Diniyati

Layout:
Dipta Sumeru Rinandio

ISBN:

KATA PENGANTAR
Dekan Fakultas Kehutanan UGM

Pada awal millenium ketiga ini, isu tentang kelestarian sumber daya alam sudah bergeser ke ranah yang jauh lebih penting yaitu kelestarian kehidupan manusia (*sustainable livelihood*). Daya dukung lingkungan yang semakin menurun, pertumbuhan penduduk yang terus meningkat dan perilaku eksplotatif yang tidak ramah terhadap lingkungan menyebabkan masa depan kehidupan di bumi semakin terancam.

Jika manusia kembali pada terminologi lama bahwa tiada hutan maka tiada masa depan (*no forest no future*), maka sebenarnya sudah jelas bahwa adanya hutan dengan luas tutupan minimum 30% merupakan "penjamin" kelestarian kehidupan manusia. Oleh sebab itu, hutan harus dilestarikan fungsinya sebagai penghasil devisa, sekaligus pendukung fungsi ekologi dan jasa lingkungan lainnya. Fungsi hutan tersebut bisa dicapai jika tutupan hutan, baik di dalam kawasan maupun di luar kawasan dalam kondisi yang optimal, dengan adanya dominasi kayu yang membentuk tegakan, ekosistem hutan dan satuan lansekap yang terintegrasi dengan fungsi pendukung kehidupan lainnya.

Melalui Seminar Nasional Agroforestri III dengan tema "**Pembaharuan Agroforestri Indonesia: Benteng Terakhir Kelestarian, Ketahanan Pangan, Kesehatan dan Kemakmuran"** ini, kami berharap agar terjadi diskusi yang produktif, sehingga pemanfaatan lahan dengan berbagai komoditas dalam kombinasi yang optimal semakin bisa diadopsi oleh kelompok-kelompok masyarakat yang berbeda. Dukungan akademisi, peneliti dan birokrat dalam pengembangan agroforestry yang lebih baik dan "modern" (lawan kata dari agroforestry tradisional) akan semakin meningkatkan kualitas pengelolaan lahan di dalam dan di luar kawasan hutan. Dengan demikian, fungsi hutan dalam mendukung kehidupan manusia secara fisik sebagai aset ekonomi, maupun secara non fisik sebagai penghasil oksigen, pengatur tata air dan sebagainya, bisa dipulihkan.

Kami menyambut baik penerbitan prosiding ini dalam rangka mendokumentasikan dan menyebarluaskan hasil-hasil seminar tersebut, agar bisa lebih bermanfaat bagi kehidupan dalam skala rumah tangga hingga skala global. Dengan diterbitkannya prosiding ini dan dengan memohon ridho Allah SWT, kami berharap mudah-mudahan Fakultas Kehutanan UGM dapat berperan lebih nyata dalam membangun kerangka keilmuan yang aplikatif untuk memulihkan fungsi hutan Indonesia.

Yogyakarta, 18 Desember 2012
Dekan Fakultas Kehutanan UGM

Dr. Satyawan Pudyatmoko, S.Hut., M.Sc.

KATA PENGANTAR
Kepala Balai Penelitian Teknologi Agroforestry (BPTA)

Para ilmuwan kehutanan semakin menyadari bahwa upaya menyelamatkan hutan dan lingkungan ternyata belum cukup memberikan kesejahteraan bagi masyarakat. Masih rendahnya ketahanan pangan masyarakat membuat eksploitasi dan perubahan fungsi lahan hutan untuk pertanian tetap terjadi. Oleh karena itu, sistem agroforestri diharapkan menjadi salah satu solusi sebagai bentuk pengelolaan lahan yang memadukan unsur kehutanan dengan unsur pertanian dengan segala bentuk interaksinya.

Seminar Nasional Agroforestry III yang mengambil tema "Pembaharuan Agroforestri Indonesia: Benteng Terakhir Kelestarian, Ketahanan Pangan, Kesehatan dan Kemakmuran" merupakan salah satu upaya Balai Penelitian Teknologi Agroforestry untuk menyebarluaskan iptek agroforestri kepada para pengguna. Kelancaran kegiatan seminar ini tidak terlepas dari kerjasama yang baik dengan Fakultas Kehutanan UGM, serta *Indonesia Network for Agroforestry Education* (INAFE).

Prosiding Seminar Nasional Agroforestri III ini memuat makalah-makalah yang dipresentasikan oleh para peneliti, pemerhati, dan penggiat agroforestri dari berbagai aspek. Harapan kami, semoga informasi dari hasil seminar ini dapat menjadi masukan dan memberikan informasi dan tambahan wawasan kepada berbagai pihak untuk kemajuan agroforestri di Indonesia. Terima kasih disampaikan kepada Tim Editor dan semua pihak yang membantu kelancaran penerbitan prosiding ini.

Ciamis, Desember 2012
Kepala Balai Penelitian
Teknologi Agroforestry

Ir. Harry Budi Santoso, M.P.

KATA PENGANTAR
Koordinator Nasional Indonesia Networks for Agroforestry Education (INAFE)

Saat ini pemerintah mencanangkan salah satu *mainstreaming* pembangunan dalam bidang kehutanan yaitua daptasi dan mitigasi perubahan iklim. Dalam mendukung pelaksanaan *mainstreaming* tersebut diketahui perlu adanya aspek ketahanan pangan supaya masyarakat mampu melaksanakan adapatasi dan mitigasi. Salah satu teknologi budidaya kehutanan yang dapat diaplikasikan di lapangandalam rangka ketahanan pangan adalah agroforestry.

Sebagaimana diketahui oleh banyak pihak, Agroforestry mempunyai pengertian antara pengusahaan komoditi hasil pertanian dan komoditi hasil hutan dalam arti luas dan melingkupi aspek ketahanan pangan, perkebunan, peternakan, perikanan pada suatu wilayah/areal yang diusahakan. Dalam praktek sehari-hari diketahui bahwa agroforestry diupayakan untuk dapat memaksimalkan produksi terkait dengan pemanfaatan ruang (lahan) dan waktu melalui penanaman bermacam-macam jenis pohon. Untuk memproduksi hasil hutan berupa kayu dan hasil hutan bukan kayu memerlukan waktu yang cukup lama, padahal kebutuhan bahan pangan harus segera dapat dipenuhi atau tidak dapat ditunda. Berdasarkan hal tersebut maka INAFE (*Indonesia Networks for Agroforestry Education*) sangat mendukung diselenggarakannya Seminar Nasional Agroforestry III dengan thema "Pembaharuan Agroforestri Indonesia: Benteng Terakhir Kelestarian, Ketahanan Pangan, Kesehatan dan Kemakmuran" dan dilaksanakan di Yogyakarta pada tanggal 29-30 Mei 2012 yang diselenggarakan secara kerjasama antara Balai Penelitian Agroforestry Kementrian Kehutanan, Fakultas Kehutanan dan KP4 Universitas Gadjah Mada serta INAFE.

Dari hasil-hasil penelitian yang dipresentasikan dalam seminar dan didokumentasikan dalam prosiding ini maka diketahui bahwa sesungguhnya aplikasi teknologi agroforestry sangat beragam dan dipraktekkan pada banyak lokasi di Indonesia.Tantangan berikutnya yang harus dicermati dan dijawab oleh para peneliti di masa mendatang adalah apakah hasil-hasil penelitian dapat dilaksanakan di lapangan dan benar-benar mampu menjawab atas pemasalahan-pemasalahan yang ada. Artinya, diperlukan terus adanya inovasi-inovasi dalam penelitian dan disebarluaskan kemasyarakat umum yang salah satunya melalui seminarnasional agroforestry IV dan seminar-seminar selanjutnya.Sampai jumpa pada seminar agroforestry berikutnya!

Bandarlampung, April 2012
Koordinator Nasional INAFE

Christine Wulandari

ARAHAN MENTERI KEHUTANAN
PADA ACARA
SEMINAR NASIONAL AGROFORESTRY
Yogyakarta, 29 Mei 2012

Bismillahirochmanirrochim
Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh,

Yang terhormat Rektor UGM serta akademisi dari UGM, IPB dan UNILA dan Perguruan tinggi lainnya
Ketua INAFE
Ujjwal Pradhan, regional coordinator World Agroforestry Center and his staff
Hadirin peserta Seminar yang berbahagia,
Salam sejahtera bagi kita semua.

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rakhmat yang dilimpahkan kepada kita, sehingga pada hari ini kita dapat berkumpul dalam keadaan sehat walafiat.
Saya merasa gembira dapat berkumpul dalam forum ini karena dapat bersilaturahmi dengan para pakar agroforestry. Saya menganggap acara ini penting karena semangat agroforestry yang dapat memenuhi "pro poor" sehingga sangat sesuai dengan pembangunan kehutanan di Indonesia.

Saudara-saudara peserta seminar yang berbahagia,
Satu-satunya sektor yang diamanati Undang-Undang untuk mengelola lahan hutan di Indonesia adalah sektor kehutanan. Untuk itu amanat tersebut perlu dijaga dengan baik.

Saat ini luas hutan Indonesia adalah 130 juta ha. Namun di lain pihak dengan pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan pembangunan di Indonesia kebutuhan lahan semakin meningkat terutama untuk kebutuhan ketahanan pangan. Hal tersebut membuat tekanan terhadap kehutanan kian hari kian menjadi besar dan rumit. Untuk itu salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memperbaiki akses penggunaan hutan tanpa harus melepasnya.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki hal tersebut adalah dengan menerapkan agroforestry. Sistem Agroforestry diprediksi kuat dapat menjadi solusi bagi berbagai masalah baik sosial maupun lingkungan, diantaranya issu global mengenai kemiskinan, pemanasan global, dan degradasi lingkungan.

Saudara-saudara peserta seminar yang berbahagia,
Konsideran Undang-undang Kehutanan 41 memuat bahwa bahwa pengurusan hutan yang berkelanjutan dan berwawasan mendunia, harus menampung dinamika aspirasi dan peranserta masyarakat, adat dan budaya, serta tata nilai masyarakat. Keberadaan masyarakat sekitar hutan

menjadi penting diperhatikan, karena hutan tidak lagi dapat dipandang sebuah sebuah wilayah yang terpisah dan steril dari aktifitas masyarakat sekitar. Dengan demikian agroforestry menjadi sebuah media yang memungkinkan masyarakat sekitar hutan berperan serta dalam pengelolaan hutan secara lestari.

Saudara-saudara peserta seminar
Pemanfaatan lahan kehutanan untuk mendukung keamanan pangan dapat dilakukan melalui optimalisasi pemanfaatan lahan. Dengan demikian konsep Agroforestry merupakan opsi yang tepat dan strategi yang penting dalam rangka meningkatkan produktivitas lahan kehutanan. Sistem Agroforestry merupakan solusi untuk menjawab tantangan kelangkaan di bidang pangan, energi, dan air. Ketiga komponen tersebut merupakan kebutuhan dasar umat manusia yang semua keberadaannya di atas tanah/lahan.

Saudara-saudara peserta seminar yang berbahagia,
Sistem Agroforestry dapat diproyeksikan menjadi jembatan antara kebutuhan akan lahan pertanian dan peningkatan ekonomi lokal.
Praktek agroforestry di Indonesia ini sudah banyak dilakukan dengan kekhasan masing masing daerah dan etnik. Praktek agroforestry sudah sejak lama dilakukan masyarakat seperti repong damar di Lampung, Pelak di Kerinci, Kebun Talun di Jawa Barat, Kitren di Jawa Tengah dan Timur serta Tembawang di Kalimantan dan kebiasaan tersebut sangat dekat dengan masyarakat hutan serta terbukti dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat hutan. Untuk itu praktek tersebut perlu terus dikembangkan dengan sentukan IPTEK.
Untuk itu yang diperlukan adalah mengemasnya dan mengembangkannya sesuai dengan kebutuhan dan tatanan pembangunaan saat ini. Dan hal tersebut perlu didukung dengan iptek yang merupakan hasil dari penelitian.

Saudara-saudara peserta seminar yang berbahagia,
Kementrian kehutanan telah membuat berbagai program yang dapat mendukung penerapan agroforestry seperti Hutan Tanaman Rakyat, Hutan Kemasyarakatan dan sebagainya untuk memperbaiki akses masyarakat terhadap pembangunan kehutanan. Dan sudah barang tentu dukungan IPTEK di bidang agroforestry sangatlah diperlukan.
Agroforestry sesuai dengan namanya, dalam penerapannya memerlukan dukungan berbagai pihak, setidaknya dari sektor kehutanan dan pertanian. Dan hal yang penting diperhatikan dalam mengimplementasikan agroforestri adalah integrasi hulu hilir serta memperhatikan pemasarannya. Hal ini perlu disadari mengingat yang terlibat adalah kalangan bawah yang memerlukan pendampingan terutama dalam pemasaran hasil yang belum dikuasainya.
Untuk itu pertemuan seperti ini sangat penting untuk bertukar pengalaman dan bertukar pikiran yang diharapkan dapat menghasilkan masukan terhadap penerapan agroforestry yang lebih baik dan diharapkan akan berkontribusi terhadap pemecahan permasalahan kehutanan.
Saya yakin Saudara-saudara yang mempunyai kemampuan akademik dan ilmu pengetahuan dapat berkontribusi terhadap pengembangan agroforestry yang pada akhirnya berkontribusi terhadap pembangunan kehutanan di Indonesia yang lestari dan berkeadilan.
Hal lainnya karena agroforestry yang memerlukan keterlibatan berbagai sektor maka diperlukan suatu pihak yang dapat mengintegrasikan penerapannya dan perlu tercermin dalam suatu kelembagaan yang dapat diterima oleh berbagai pihak. Tentu saja masukan dari Saudara-saudara mengenai hal ini sangat diharapkan, semoga ada usulan kongkrit dari hasil seminar ini.

Untuk itu diharapkan Seminar ini dapat menghasilkan suatu rumusan yang bermanfaat bagi pemecahan permasalahan pembangunan di Indonesia khususnya pembangunan kehutanan.

Saudara-saudara peserta seminar yang berbahagia,
Akhirnya saya ucapkan selamat berseminar, selamat berdiskusi dan saling memberi masukan sehingga agroforestry dapat berkembang dan mewarnai pembangunan kehutanan Indonesia.
Semoga apa yang kita lakukan dapat berkontribusi terhadap pembangunan indonesia, dan diridhoi oleh Allah SWT.

Dengan mengucap bismillahirrochmanirrochim
"Secara resmi Seminar Nasional Agroforestry yang ke-3 dibuka"
Terimakasih
Wabillahitaufik walhidayah Wassalamualaikum wr.wb

MENTERI KEHUTANAN

ZULKIFLI HASAN

DAFTAR ISI

A. KATA PENGANTAR

1. **Dekan Fakultas Kehutanan UGM** iii
2. **Kepala Balai Penelitian Teknologi Agroforestry** iv
3. **Koordinator Nasional Indonesia Networks for Agroforestry Education** v

B. ARAHAN MENTERI KEHUTANAN vi
C. DAFTAR ISI ix
D. RUMUSAN SEMINAR AGROFORESTRI III 1

E. PLENO

1. **Strategi penelitian wanatani (Agroforestry) di Indonesia**
   Kepala Badan Litbang Kementerian Kehutanan 7

2. **Bisnis Agroforestri: Peluang dan tantangan**
   Agus Purwanto (Asisten direktur EJULA Perum Perhutani) 10

3. **Pembaharuan paradigma agroforestri Indonesia seiring meningkatnya isu kerusakan lingkungan dan *sustainable livelihood***
   Budiadi, Priyono Suryanto dan Sambas Sabarnurdin 15

4. **Pendidikan agroforestri di Indonesia: peluang, tantangan dan strategi pengembangannya**
   Christine Wulandari 21

5. **Bisnis agroforestry: Peluang dan tantangan dalam pengelolaan hutan di Indonesia**
   Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia 27

F. LINGKUNGAN

1. **Agroforest karet: konservasi keanekaragaman hayati yang berakar dari kearifan tradisional**
   Subekti Rahayu, Harti Ningsih, Asep Ayat dan Pandam N. Prasetyo 31

2. **Agroforest *mamar* dan konservasi keragaman hayati tumbuhan di Nusa Tenggara Timur**
   Gerson ND. Njurumana 36

3. **Agroforestri sebagai upaya konservasi lingkungan dataran tinggi Dieng (Studi kasus Desa Kuripan, Kecamatan Garung, Kabupaten Wonosobo)**
   Prasetyo Nugroho dan Widiyatno 42

4. **Agroforestri dalam pembangunan rendah emisi**
   Feri Johana, Arif Rahmanulloh dan Gamma Galudra 46

5. **Agroforestry pattern and fauna change in repong damar krui West Lampung Indonesia**
   Bainah Sari Dewi 51

6. **Analisis *Trade-off* dan nilai ekonomi dari sistem penanaman campuran Jati (*Tectona grandis*) – Jagung dalam berbagai pilihan praktek pengelolaan di Gunung Kidul, Jawa Tengah**
Ni'matul Khasanah, Aulia Perdana, Arif Rahmanullah, Gerhard Manurung, James M. Roshetko, dan Meine van Noordwijk 54

7. **Biomassa total ubi kayu, jagung, padi, kacang tanah dan kedelei pada sistem *alley cropping* di tegakan jati (*Tectona grandis* linn. F.) di kawasan hutan KPH Madiun, Perum Perhutani Unit II Jawa Timur**
Ris Hadi Purwanto 64

8. **Dampak pemanfaatan lahan hutan tanaman untuk tanaman pertanian pada pola agroforestri**
Riskan Effendi 68

9. **Dinamika ruang dalam sistem agroforestry pekarangan**
Sukirno DP , Ahmad Zakie Mubarrok, Priyono S. dan Wiyono..... 73

10. **Econometric model of land use change in buffer zones of Kerinci Seblat National Park, Sumatera, Indonesia**
Muhammad Ridwansyah and Ardi Novra 77

11. **Estimasi total penyerapan karbon tersimpan pada sistem agroforestri di desa sumber agung untuk mendukung rencana aksi nasional gas rumah kaca**
Slamet Budi Yuwono, Rudi Hilmanto dan Rommy Qurniati 87

12. **Etnoforestri kawasan karst Gunung Sewu sebagai pijakan strategi konservasi kehati di lahan milik (*private conservation area*)**
Lies Rahayu Wijayanti Faida dan Kristiani Fajar Wianti..... 92

13. **Inventore volume, biomassa dan karbon bambu petung (*Dendrocalamus asper Backer*) di hutan rakyat (Kasus di Dusun Ngandong, Desa Giri Kerto, Kec. Turi, Kab. Sleman, DIY)**
Rezky Lasekti Wicaksono, Ris Hadi Purwanto, Djoko Soeprijadi 99

14. **Karaktersitik konkresi Mangan pada Mollisol hutan Bunder Gunung Kidul**
Eko Hanudin, Makruf Nurdin dan Joko Wahyu Purnomo 104

15. **Komposisi ukuran pohon dan cadangan karbon pada system agroforestri di daerah pegunungan**
Rika Ratna Sari dan Kurniatun Hairiah 110

16. **Kontribusi hutan kemasyarakatan dalam penyediaan cadangan karbon di DAS Jangkok Pulau Lombok**
Markum, Kurniatun Hairiah, Didik Suprayogo, Endang Ariesoesiloningsih 115

17. **Menyelaraskan agroforestri dengan konservasi keanekaragaman hayati**
Kurniatun Hairiah, Rosyida Priyadarsini, Fitri Khusyu Aini, I Gede Swibawa, Syahrul Kurniawan, Nina Dwi Lestari, Widianto 121

18. **Pemanfaatan perangkat pendukung keputusan untuk mengembangkan aren bagi masyarakat sekitar hutan lindung bukit Jambul Asahan, Sumatera Selatan**
Edwin Martin, Dodi Prakosa, Junaidah, Armelia Prima Yuna 127

19. **Pemilihan jenis tanaman dalam rangka mendukung konservasi air**
Rommy Qurniati dan Sugeng P. Harianto 132

20. **Pemilihan jenis tanaman untuk pola agroforestry di sub sub DAS Kollong Lau, sub DAS Mamasa, Sulawesi Barat**
Wuri Handayani dan Eka Multikaningsih 136

21. **Potensi agroforestry dalam pengendalian erosi dan perbaikan kualitas tanah**
Halus Satriawan, Zahrul Fuady, Cut Eka Fitriani 142

22. **Simulasi dampak penggunaan lahan agroforestry berbasis tanaman pangan pada hasil air dan produksi pangan (studi kasus DAS Cisadane, Jawa Barat)**
Edy Junaidi dan Mohamad Siarudin 147

23. **Strategi pengembangan wanatani berbasis masyarakat dalam rangka adaptasi perubahan iklim di Dusun Indrokilo, Kec. Ungaran Barat, Kabupaten Semarang**
Muchtar Efendi dan Burhanuddin Adman 152

24. **Tingkat erosi pada lahan agroforestri dalam bentuk hutan rakyat dan tegalan di sub DAS Wuryantoro, Wonogiri**
Ambar Kusumandari, Hadrianus Adityo Padmosaputro 157

G. SILVIKULTUR

1. **Daya simpan benih Jelutung Rawa (*Dyera polyphylla* Miq.)**
Danu dan Elisabet Wijaya 163

2. **Dinamika penyakit karat tumor pada sengon (*Falcataria moluccana*) di berbagai pola agroforestri**
Puji Lestari, Sri Rahayu dan Widiyatno 168

3. **Hubungan antara bentuk tajuk dengan zona perakaran dalam sistem pola agroforestri (Studi kasus lahan miring di Pulutan Wetan Wonogiri)**
Beny Harjadi dan Irfan Budi Pramono 172

4. **Isolasi dan identifikasi cendawan endofit dari klon tanaman kakao tahan VSD M.05 dan klon rentan VSD M.01**
Nur Amin, Asman, dan Thamrin Abdullah 178

5. **Jenis–jenis potensial sebagai tanaman utama sistem agroforestri untuk rehabilitasi lahan gambut di Kalimantan**
Bina Swasta Sitepu 184

6. **Kajian optimasi dosis pupuk kandang dan kimia pada produksi pegagan (*Centella asiatica* (L) Urban) di bawah naungan tanaman Kopi dan Flemingia dengan pola agroforestry**
Delvi Maretta, Dudi Iskanda , Arief Arianto 189

7. **Karakter kromosom ekaliptus (*Eucalyptus pellita* F. Muell.) hasil induksi ekstrak etanolik daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don.)**
Budi Setiadi Daryono, Cindy Ariesti Koeswardani dan Sri Sunarti 195

8. **Komposisi dan peranan jenis tanaman penyusun pekarangan pada berbagai kelerengan di sekitar waduk Sermo Kabupaten Kulonprogo**
Wiyono, Suryo Hardiwinoto, Suginingsih & Martha V.L.....200

9. **Komposisi jenis dan pola agroforestry di Desa Sukarasa, Kecamatan Tanjungsari, Bogor, Jawa Barat**
Ary Widiyanto 207

10. **Mindi besar tanaman potensial untuk agroforestry: Kasus petani hutan rakyat di Desa Selaawi, Kecamatan Talegong, Kabupaten Garut**
Yulianti, Kurniawati P.Putri, Endang Pujiastuti 212

11. **Pemanfaatan kompos beragam seresah daun terhadap pertumbuhan tanaman Sawi (*Brassica juncea* (L.) Czern and Cosson) di Kebun Raya Purwodadi**
Solikin, Abban Putri Fiqa, dan Agung Sri Darmayanti.....218

12. **Pengaruh naungan dan zpt berbahan aktif auksin pada pertumbuhan stek cabang bambu petung (*Dendrocalamus asper*)**
Adriana, W.W. Winarni, Handoyo H.N. dan Shendi Putri A.....222

13. **Pengaruh variasi intensitas cahaya beberapa jenis tanaman tahunan dalam pola agroforestri terhadap produksi tanaman semusim**
Nining Wahyuningrum dan Irfan Budi Pramono.....230

14. **Pengembangan sistem agroforestry (agrosilvofishery) skala lahan pekarangan di Desa Sei Semayang Deli Serdang**
Abdul Rauf, Rahmawaty dan Dewi Budiati T.J.Said.....234

15. **Peningkatan pertumbuhan dan mutu rotan sega (*Calamus caesius* B.L.) melalui pengaturan cahaya yang masuk pada sistem agroforestri**
Johanna Maria Rotinsulu, Didik Suprayogo,Bambang Guritno, Kurniatun Hairiah 239

16. **Peran *wind barrier* Cemara Udang (*Casuarina equisetifolia* var. incana) dalam agroforestri pesisir**
Widaryanti Wahyu Winarni, Winastuti Dwi Atmanto, Sri Danarto 245

17. **Peranan tanaman penaung dalam memasok nutrien makro pada sistem agroforestri berbasis tanaman kopi**
R. Soedradjad dan Maharani.....249

18. **Pertumbuhan dan hasil kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada tiga fase agroforestri di zona Batur Agung, Gunung Kidul Yogyakarta**
Selma Kurniawan, Eka Tarwaca Susila P., Priyono Suryanto, Sriyanto Waluyo.....255

19. **Potensi hama pada tanaman kehutanan agroforestri**
Noor Farikhah Haneda dan Nur Trianna Aprilia 264

20. **Potensi keanekaragaman jenis tanaman dalam agroforestri: studi di Desa Gajahrejo Kabupaten Pasuruan**
Solikin 271

21. **Produktivitas agroforestry manglid dan kacang merah di sub DAS Citanduy hulu (Studi kasus di Desa Sindang Barang, Kecamatan Panumbangan, Kabupate Ciamis)**
Sri Purwaningsih dan Dila Swestiani 279

22. **Prospek agroforestri porang (*Amorphophallus muelleri)*: produktivitas pada skala *on-station research* dengan variasi tingkat naungan dan dosisi pupuk kandang**
Budiadi, Daryono Prehaten dan Aditia Permana Kurniawan 284

23. **Sebaran dan potensi pemanfaatan bambu di Desa Purwobinangun Kecamatan Pakem Kabupaten Sleman Yogyakarta**
Wiyono, WW. Winarni, Winastuti DA., Putut Aristiatmoko 289

24. **Silvopastura sebagai areal pengembangan pakan ternak**
Dewi Maharani 295

25. **Teknik manipulasi lingkungan untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi hutan rakyat pola agroforestri**
M. Yamin Mile 299

26. **Tingkat dekomposisi seresah johar (Cassia siamea Lamk.) dan kedelai (Glicine max (L.) Merril) pada berbagai tipe penggunaan lahan**
Singgih Utomo dan Budiadi 304

27. **Ujicoba agroforestry mangium-jagung untuk mendukung budidaya lebah madu**
Kuntadi, Yelin Adalina, Asmanah Widiarti 309

28. **Uji coba penanaman agroforestry nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L) + kacang tanah (*Arachis hypogeae* L) di pantai berpasir Pangandaran**
Aris Sudomo, Aditya Hani, dan Encep Rachman 314

H. SOSIAL, EKONOMI DAN KEBIJAKAN

1. **Agroforestri di mata petani: studi kasus di Sumatra dan Sulawesi**
Endri Martini, Jusupta Tarigan, Horas Napitupulu, James Roshetko 323

2. **Agroforestri pekarangan dan potensinya dalam mendukung perekonomian rumah tangga petani di Desa Tegalretno, Kecamatan Petanahan, Kabupaten Kebumen**
Devy Priambodo Kuswantoro 327

3. **Agroforestry dalam perspektif sosiologi lingkungan**
Adnan Ardhana dan Pranatasari Dyah Susanti 332

4. **Analisis akar masalah dalam pengembangan silvofishery di Pulau Lombok**
Sitti Latifah 337

5. **Budidaya silvofishery dengan model kemitraan untuk pemberdayaan masyarakat di daerah pesisir**
Sri Suharti 346

6. ***Cases Based Reasoning* sebagai sistem manajemen pengetahuan *agroforestry***
Djoko Soeprijadi 353

7. **Daya dukung gizi dari lahan agroforestry sekitar tahura register 19 Gunung Betung, Provinsi Lampung**
Christine Wulandari 359

8. **Ekonomi politik sertifikasi hutan rakyat di Kabupaten Gunung Kidul Yogyakarta**
Sulistyaningsih.....364

9. **Faktor-faktor yang mempengaruhi petani dalam pemilihan jenis tanaman penyusun hutan rakyat di Kabupaten Ciamis**
Tri Sulistyati Widyaningsih dan Budiman Achmad 369

10. **Kajian kelembagaan pengelolaan hutan agroforestry bersama dengan masyarakat di Kesatuan Pemangkuan Hutan Bandung Selatan**
Triyono Puspitojati dan Idin Saefudin.....375

11. **Kelayakan pengembangan Jelutung dengan sistem agroforestri untuk memulihkan lahan gambut terdegradasi di Provinsi Kalimantan Tengah**
Marinus Kristiadi Harun, Lailan Syaufina, Nurheni Wijayanto 380

12. **Kerjasama petani dengan industri pada sistem agroforestri**
Sukirno 386

13. **Luas unit usaha agroforestry dan populasi pohon sengon (*Falcataria moluccana*) pada hutan rakyat di Kabupaten Ciamis**
Budiman Achmad dan Dian Diniyati 390

14. **Model pengembangan sumber pakan lebah madu pada kawasan hutan tanaman**
Asmanah Widiarti 396

15. **Optimalisasi pemanfaatan lahan hutan kemasyarakatan di desa ngarip Kecamatan Ulu Belu Kabupaten Tanggamus**
Susni Herwanti.....400

16. **Partisipasi petani dalam program gerakan multi aktivitas agribisnis (gemar) di Desa Sandingtaman, Kecamatan Panjalu Kabupaten Ciamis**
Eva Fauziyah 406

17. **Peluang dan tantangan dalam pengembangan silvofishery di Pulau Lombok**
Endah Wahyuningsih 411

18. **Pemantapan bisnis agroforestri berbasis pala (M*yristica fragrans* Houtt) untuk kesejahteraan masyarakat Maluku dan multi pihak**
G. Mardiatmoko, Th.M. Silaya, A.Kastanya, M.Tjoa dan I. Bone 416

19. **Pemilihan jenis tanaman penyusun hutan rakyat pola agroforestry berdasarkan keputusan petani di Kabupaten Tasikmalaya**
Dian Diniyati dan Eva Fauziyah 421

20. Penentuan Aren (*Arenga Pinnata*) sebagai hasil hutan bukan kayu unggulan dan strategi pengembangannya dalam mendukung ketahanan pangan: kasus di Kabupaten Tapanuli Selatan, Sumatera Utara
Sanudin.....428

21. Pemilihan jenis tanaman demplot agroforestry: pengalaman proyek ITTO PD 394/06 REV. 1 (F) di daerah tangkapan air Danau Toba
Sanudin dan Nurheni Wijayanto.....433

22. Pengelolaan Tembawang oleh masyarakat di dusun Landau Desa Jangkang Benua Kecamatan Jangkang Kabupaten Sanggau
Augustine Lumangkun, Uke Natalina, Ratih.....438

23. Pengembangan agroforestry berbasis biofarmaka dan kemitraan pemasaran untuk pemberdayaan masyarakat di Kabupaten Sukabumi, Propinsi Jawa Barat
Leti Sundawati, Ninuk Purnaningsih, Edy Djauhari Purwakusumah.....443

24. Penggunaan pola agroforestri pada budidaya nanas di Desa Tambakmekar, Kecamatan Jalancagak, Kabupaten Subang
Devy P. Kuswantoro, Idin S. Ruhimat, dan Darsono Priono.....448

25. Penting tetapi tidak mendesak: rasionalitas penanam Bambang Lanang (*Michelia champaca*) di hulu DAS Musi, Sumatera Selatan
Edwin Martin, Bambang Tejo Premono, dan Ari Nurlia 453

26. Peran penyuluh dalam pengembangan agroforestry di desa penyangga Taman Nasional Way Kambas Lampung
M.D Wicaksono.....458

27. Peranan praktek agroforestri terhadap pendapatan dan ketahanan pangan masyarakat Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulonprogo
Warmanti Mildaryani 461

28. Perjalanan multiabad repong damar: Kajian aspek tata guna lahan
Tuti Herawati.....468

29. Persepsi masyarakat terhadap kegiatan agroforestri: Perladangan berpindah
Emi Roslinda 473

30. Perspektif manajemen lestari agroforestri kompleks
Syukur Umar.....478

31. Praktik agroforestri di kawasan penyangga Taman Nasional Gunung Halimun-Salak
Tri Sulistyati Widyaningsih dan Aditya Hani.....481

32. Praktik agroforestry di KPH Ciamis (Studi kasus Desa Pamarican, Kecamatan Pamarican, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat)
Endah Suhaendah dan Wuri Handayani 487

33. Rekonstruksi pengetahuan agroforestri: *human capital* dalam *sustainable livelihood*
Arief Khristanto 492

34. **Sistem pertanian siklus-bio terpadu sebagai paradigma baru agroforestry bergatra ekonomi, lingkungan dan sosial budaya**
Cahyono Agus, Bambang Suhartanto, Bambang Hendro Sunarminto dan Ali Agus 497

35. **Strategi pengembangan Iles-iles *(Amorphophallus* spp.) sebagai tanaman bawah tegakan hutan rakyat di Kabupaten Kuningan**
Eva Fauziyah, Dian Diniyati, dan Harry Budi Santoso 505

36. **Strategi pengembangan potensi ekonomi agroforestri di Indonesia (Teori, Konsep, Analisis Kebijakan)**
Wahyu Andayani 510

37. **Strategi penyuluhan kehutanan dan dampaknya terhadap adopsi inovasi agroforestri**
Evi Irawan 515

38. **Usaha wanatani (*agroforestry)* untuk kelestarian ekosistem dan kesejahteraan masyarakat sekitar hutan konservasi (Studi kasus: Restorasi kawasan hutan Taman Wisata Alam Gunung Selok, Cilacap)**
Sumarhani 519

I. PENGOLAHAN HASIL DAN PEMASARAN

1. **Identifikasi jenis-jenis tubuh buah ektomikoriza yang dapat dikonsumsi di Repong Damar Krui, Lampung Barat**
Melya Riniarti 529

2. **Inovasi dan difusi teknologi agroforestri untuk peningkatan pendapatan petani**
Dudi Iskandar 534

3. **Kayu sebagai sumber energi, pemanfaatan dan pengembangannya di pedesaan Yogyakarta**
J. Pramana Gentur Sutapa, Adventa Ayu Artanti 539

4. **Optimalisasi pengelolaan *management regime III* untuk meningkatkan hasil kayu, pangan, herbal dan energi terbarukan**
Wiyono 542

5. **Pembangunan *tools* untuk analisis usaha hutan rakyat berbasis agroforestri**
Lutfy Abdulah, Achmad Syaffari, Nina Mindawati 547

6. **Penerapan sistem pertanian terpadu *biocyclofarming* pola agrosilvopasture dalam rangka mendukung ketahanan pangan di Kalimantan Selatan**
Mahrus Aryadi, Hamdani Fauzi 552

7. **Pengaruh metode pengeringan dan ketebalan sortimen terhadap kecepatan dan cacat pengeringan kayu Melina**
Yustinus Suranto, Sutjipto A.H., dan Nugroho Setiyawan 559

8. **Peningkatan pendapatan pola agroforestri dengan teknologi hasil hutan**
T.A.Prayitno 567

9. **Peran silvofishery dalam peningkatan produksi perikanan dan kelestarian ekosistem mangrove**
Erny Poedjirahajoe 573

10. **Peran tumbuhan bawah dalam ekosistem hutan jati sebagai sumber pakan ternak di KPH Ngawi, Perum Perhutani Unit II Jawa Timur**
Soewarno Hasanbahri, Djuwadi, Ristianto Utomo 579

11. **Potensi agrosilvopastura berbasis Rusa Timor**
M.M. Budi Utomo, Levina A.G. Pieter 584

12. **Produksi gula aren sebagai hasil hutan nonkayu tahura War dan potensi pengembangannya di Kelurahan Sumber Agung, Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung**
Afif Bintoro dan Melya Riniarti 590

13. **Produksi nira aren (*Arenga pinnata*) sebagai bahan baku gula merah dari kawasan Taman Hutan Raya Wan Abdurrahman Di Kelurahan Sumber Agung Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung**
Duryat, Indriyanto 595

J. DAFTAR PESERTA SEMINAR NASIONAL AGROFORESTRI III 599
K. SUSUNAN ACARA SEMINAR NASIONAL AGROFORESTRI III 602

RUMUSAN SEMINAR NASIONAL AGROFORESTRI III
GADJAH MADA UNIVERSITY CLUB, YOGYAKARTA 29 MEI 2012

Seminar memperoleh tanggapan yang sangat baik dari para peneliti, akademisi, birokrat, politisi dan pemerhati agroforestri seluruh Indonesia. Jumlah peserta terdaftar adalah 225 orang, sedangkan makalah ilmiah yang disajikan terdiri dari makalah kunci (2), makalah tamu (5), makalah sesi silvikultur (30), lingkungan (31), sosial ekonomi (29) dan pengolahan serta pemasaran hasil (19), atau total 109 makalah. Secara umum makalah yang disajikan menunjukkan perkembangan penelitian agroforestry yang semakin banyak secara kuantitas dan semakin mendalam secara kualitas. Hal ini menunjukkan bahwa agroforestri merupakan lapangan pengabdian yang semakin menarik dan membuka peluang integrasi pengelolaan lahan yang semakin baik, karena tuntutan kelestarian lingkungan dan produksi.

BIDANG LINGKUNGAN

1. Konservasi KEHATI
    a. Agroforestri memiliki peran bagi konservasi species:
        - *Above ground*: mammalia, aves
        - *Below ground*: nematoda,
        - Vegetasi : kebun karet & mammar
    b. Perspektif masyarakat dalam melihat KEHATI fauna
    c. Agroforest potensial untuk pemenuhan kebutuhan protein-rusa timor
    d. Konservasi KEHATI di Agroforest pada level genetik dan ekosistem belum muncul
2. Konservasi Tanah dan Air
    a. Pemilihan jenis tanaman dan konservasi air
    b. Faktor temporal dan spatial dari Agroforestri mempengaruhi besaran erosi yang dihasilkan.
3. Penggunaan Lahan dan Kebijakan
    a. Perubahan penggunaan lahan di dalam dan sekitar kawasan konservasi dan pemanfaatan agroforestri bagi rehabilitasinya.
    b. Agroforest dan pembangunan rendah emisi
4. Perubahan Iklim, Biomass, Karbon dan Gizi
    a. Adaptasi terhadap perubahan iklim menggunakan wanatani
    b. Biomass produk pertanian dan bambu di dalam agroforestri
    c. Komposisi ukuran pohon dan cadangan karbon
    d. Agroforestri memberikan kontribusi pemenuhan kebutuhan gizi

BIDANG SILVIKULTUR

1. Rumusan Umum
    a. Silvikultur berperan mendukung aspek pengusahaan agroforestri. Orientasi produksi dan komersialisasi sudah semakin nyata, meskipun lahan semakin terbatas. Peran dari silvikultur adalah membangun sistem pertanaman yang lebih produktif dengan orientasi lingkungan yang semakin tinggi.
    b. Meskipun upaya peningkatan produksi lebih terfokus pada jenis-jenis tanaman semusim, karena orientasi jangka pendek, tetapi sebagian besar peneliti masih memberikan perhatian besar terhadap peran pohon dalam sistem agroforestri. Jika tidak ada pohon (dalam jumlah yang cukup sebagai tegakan), maka sistem itu tidak bisa disebut agroforestri.
2. Prospek Penelitian dan Pengembangan Aspek Silvikultur
    a. Berdasarkan pola-pola tradisional yang telah berkembang di masyarakat serta tersedia pasar produknya, maka penelitian ilmiah perlu dilakukan untuk ”membantu” meningkatkan

nilai usaha pertanaman tersebut. Penelitian tentang perbenihan dan pembibitan, hama dan penyakit, pemilihan jenis tanaman (berbasis tanaman semusim, HHBK, konservasi) serta komposisi dan keragaman jenis tanaman pada pola agroforestri masih menjadi aspek dominan dalam penelitian bidang silvikultur.

b. Gangguan hama dan penyakit terhadap tanaman cepat tumbuh (*fast growing species*) seperti sengon dan jabon masih menjadi momok bagi petani hutan rakyat, oleh karena itu informasi jenis hama dan penyakit, bentuk serangan, penyebaran dan pencarian teknologi pengendaliannya merupakan upaya penting dalam mewujudkan kesehatan tanaman. Pengendalian terhadap tanaman dapat dilakukan secara terpadu dengan mengkombinasikan teknik silvikultur, biologi, fisik, mekanik, dan kimiawi.

c. Teknik budidaya dan pemilihan jenis tanaman kehutanan dalam pola tanam agroforestry yang dibangun masyarakat masih bersifat sederhana dan apa adanya. Untuk merangsang daya adoptabilitas bagi masyarakat dalam pemilihan jenis perlu inovasi teknologi yang memenuhi standar kelayakan teknis, ekonomis, dan lingkungan untuk mewujudkan produktivitas tinggi dan kelestarian hasil.

d. Penelitian tentang komposisi jenis sebagai tanaman penyusun dalam pola agroforestri masih perlu dilakukan secara dinamis, guna menggali data dan informasi lebih detail pola interaksi antar tanaman dalam menunjang siklus hara dan peningkatan produktivitas tanaman kehutanan dan tanaman semusim di bawah tegakan.

e. Rehabilitasi lahan baik di kawasan hutan maupun di lahan milik perlu segera dilakukan untuk meningkatkan produktivitas lahan. *Site spesies matching* dan manipulasi lingkungan (pengaturan jarak tanam, pemberian mulsa dan minimum *tillage*) menjadi penting untuk mempercepat rehabilitasi lahan. Pada prakteknya, rehabilitasi lahan di tengah kebutuhan lahan pertanian harus dilakukan dengan agroforestry, yaitu dengan mamadukan tanaman kayu dan pangan. Kombinasi yang dimaksud dengan mempertimbangkan kompabilitas jenis, dengan indikator salah satunya dengan parameter LER (*land equivalent ratio*).

3. Lain-lain

a. Penanaman jenis tanaman pantai seperti nyamplung dan cemara udang dengan pola agroforestry bukan saja berfungsi untuk merehabilitasi kawasan pantai akan tetapi mampu meningkatkan produktivitas lahan dan pendapatan masyarakat.

BIDANG SOSIAL EKONOMI DAN KEBIJAKAN

1. Sosial

   Kemitraan dengan pola agroforestri seperti PHBM kini menjadi model pengelolaan baik pada hutan produksi lahan kering maupun hutan mangrove untuk mengatasi keterbatasan sumber daya. Sedangkan kunci keberhasilan kemitraan tersebut terletak pada kesediaan parapihak yang terlibat dalam mengalokasikan ruang, waktu, keuntungan, hak dan tanggung jawab berlandaskan pada kerjasama yang saling menguntungkan.

2. Ekonomi

   Perancangan pola tanam agroforestri harus diproyeksikan untuk menghasilkan bukan hanya kayu dan komoditas pertanian saja, tetapi juga harus mampu mensinergikan sumber daya yang tersedia. Madu adalah contoh nilai tambah dari agroforestri *Acasia mangium* dengan jagung hasil sinergisitas antara sumber daya nektar Acasia mangium dengan polen jagung.

3. Kebijakan

   Salah satu faktor sukses pengembangan agroforestri adalah penyuluh yang mampu mendukung dan memotivasi masyarakat dan kelompok tani. Strategi penyuluhan kehutanan untuk peningkatan adopsi inovasi agroforestri perlu ditataulang sedemikian rupa sehingga sesuai dengan karakteristik inovasi agroforestri yang relatif kompleks dan kondisi sosial ekonomi masyarakat

BIDANG PENGOLAHAN HASIL DAN PEMASARAN

1. Agroforestri memberikan berbagai hasil:
   a. Pangan, papan, pakan, seperti: kacang merah, gadung, gembili, nira, tengkawang, durian, kopi, kayu manglid, kayu melina, kayu jabon, tumbuhan bawah, rumput
   b. Energi seperti: kayu bakar, bioetanol (dari ketela, aren, tetes tebu, nyamplung, nipah, kemiri)
   c. Obat, seperti : temulawak, jahe, kunyit, dll
   d. Air, seperti : perbaikan tata air kawasan DAS, sumber air

2. Permasalahan
   a. Masyarakat masih banyak yang miskin
   b. Produksi AF masih rendah

3. Solusi yang bisa ditawarkan dalam pengembangan agroforestri ke depan:
   a. Perbaikan teknologi hasil produksi AF:
      - Perbaikan pola/sistem AF:
      - Optimasi manajemen rejim, silvopastoral, AF berbasis biofarmaka, AF kayu + pangan, AF aren, skenario AF di DAS
      - Teknologi pengolahan:
      - Pengeringan kayu, pengolahan kayu lapis, kayu sawit, pembuatan arang/briket, pengolahan nira jadi gula aren
      - Efisiensi pemakaian energi:
      - Tungku efisien energi, kayu berkalor tinggi
   b. Perbaikan kelembagaan pemasaran melalui kemitraan dengan berbagai *stakeholder* (petani, industri, pemerintah, perguruan tinggi)
   c. Percepatan difusi dan adopsi inovasi teknologi AF dengan memperhatikan budaya lokal, sifat dan nilai tambah inovasi dan mengkemas teknologi sehingga mudah didifusikan

Tim Perumus

1. Dr. Budiadi (Bidang Silvikultur)
2. Ir. Encep Rahman, M.Sc. (Bidang Silvikultur)
3. Dr. M. Ali Imron (Bidang Lingkungan)
4. Ir. Budiman Ahmad, M.Sc. (Bidang Sosial Ekonomi)
5. Dr. Leti Sundawati (Bidang Pengolahan Hasil dan Pemasaran)

PLENO

Seminar Nasional Agroforestri III, 29 Mei 2012

STRATEGI PENELITIAN WANATANI (Agroforestry) di INDONESIA

Kepala Badan Litbang Kementerian Kehutanan

A. Pendahuluan

Kementerian Kehutanan diamanati Undang-Undang untuk mengelola lahan hutan di Indonesia yang luasnya sekitar 130 juta ha, sehingga amanat tersebut perlu dijaga dengan baik. Di lain pihak kebutuhan akan lahan semakin meningkat dan akses masyarakat terhadap hutan perlu diperbaiki tanpa melepas statusnya. Wanatani (Agroforestri) merupakan salah satu alternatif untuk memperbaiki akses tersebut.

Praktek wanatani sudah dimulai sejak manusia beralih tradisi dari berburu ke bercocok tanam pada tahun 7000 SM. Beberapa praktik wanatani yang sudah sejak lama dilakukan oleh masyarakat yaitu repong damar di Lampung, tembawang di Kalimantan Barat, pelak di Kerinci, parak di Sumatera Barat, dan talun (*dudukuhan*) di Jawa Barat. Wanatani merupakan sebuah upaya untuk mengoptimalisasi penggunaan lahan yang memerlukan IPTEK dalam pengembangannya. Salah satu tujuan pembangunan yang tertera di dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) yaitu adanya kesejahteraan masyarakat dengan menerapkan prinsip keberlanjutan (*sustainability*) dan ketahanan (*resilience*) atas sumber daya hutan. Terkait dengan hal tersebut, maka wanatani merupakan sebuah opsi. Implementasi Wanatani mendukung slogan *Pro growth, pro job dan pro poor*. Wanatani juga memiliki kontribusi terhadap peningkatan produktivitas hutan.

B. Penelitian Wanatani

Penelitian wanatani sudah banyak dilakukan sejak tahun 1970an dengan berdirinya ICRAF. Penelitian wanatani didominasi oleh pola agrisilvikultur terutama dengan penekanan pada aspek bio-fisik, sedangkan aspek sosial masih sedikit. Penelitian sistem sylvofishery, sylvopasture, apiculture, dan sericulture juga masih sangat kurang. Kemudian lokasi penelitian umumnya di wilayah Indonesia Bagian Barat seperti Jawa, Sumatera, dan Kalimantan, sedangkan di wilayah timur masih sedikit, sehingga perlu adanya Strategi Nasional.

Dasar penyusunan Strategi Penelitian Wanatani yaitu (1) amanat RPJM Kehutanan 2006-2025 dan RKTN 2011-2030; (2) Renstra Kementerian Kehutanan 2010-2014: Visi "Hutan Lestari untuk Mewujudkan Kesejahteraan Masyarakat yang Berkeadilan"; (3) Road Map Penelitian dan Pengembangan 2010-2025, serta (4) Tantangan kontemporer pengelolaan kehutanan (isu-isu sosial dan lingkungan). Penelitian Wanatani di Badan Litbang Kehutanan meliputi:

a. Rencana Penelitian Integratif (RPI) sebagai kebijakan penelitian kehutanan 2010-2014.
b. Wanatani sebagai salah satu bagian dari 25 RPI.
c. Wanatani sebagai bagian dari rencana penelitian jangka panjang.

Skema penelitian wanatani tertera pada Gambar 1.

Dalam perkembangannya, penelitian wanatani menghadapi berbagai tantangan, di antaranya: (1) Penelitian yang bersifat parsial; (2) Konflik lahan dan degradasi sumber daya hutan; (3) Tarik menarik antara konservasi dan pembangunan; (4) Implementasi program pemerintah yang lambat; serta (5) Isu global, khususnya perubahan iklim. Di sisi lain terdapat peluang untuk pengembangan penelitian wanatani yaitu (1) Sumber pengetahuan yang tersedia luas; (2) Dukungan kebijakan terkait pelibatan masyarakat sekitar hutan; (3) Mitra potensial untuk kegiatan Penelitian dan Pengembangan.



Gambar 1. Skema penelitian wanatani di Indonesia

Beberapa topik prioritas yang perlu dikembangkan yaitu:

a. Sistem Produksi dan Pemasaran Usaha Wanatani Masyarakat

   Bertujuan menjadikan wanatani menjadi salah satu bentuk usaha tani yang cukup atraktif bagi petani. Sasaran yang diharapkan yaitu: (1) Memperkuat akses pasar dan posisi tawar petani melalui pengembangan aksi kolektif dan model-model kemitraan antara kelompok tani dengan industri; (2) Meningkatkan produktivitas dan menjaga kelestarian hasil melalui penerapan sistem pengelolaan usaha dan teknik-teknik budidaya yang baik; (3) Menyempurnakan kebijakan-kebijakan dan peraturan-peraturan yang mampu menstimulus petani dan pasar.

b. Pengelolaan Hutan Berbasis Masyarakat Pada Kawasan Hutan

   Bertujuan menjadikan wanatani menjadi salah satu bentuk usaha tani yang cukup atraktif bagi petani. Sasaran yang diharapkan yaitu: (1) Memperkuat/memperjelas hak-hak masyarakat atas kawasan hutan, lahan dan hasil hutan dalam pelaksanaan usaha wanatani dalam kawasan hutan melaui penerapan prinsip-prinsip *principal agent* dalam pengelolaan kawasan hutan; (2) Menyempurnakan kebijakan dan aturan-aturan dalam program PHBM pada berbagai fungsi kawasan hutan; dan (3) Meningkatkan produktivitas dan jasa lingkungan melalui penerapan pengelolaan dan penggunaan lahan yang tepat.

c. Penyelarasan Praktek-Praktek Wanatani dengan Perubahan Iklim Global

   Bertujuan untuk menjadikan praktek wanatani menjadi salah satu alat yang efektif untuk mensinergikan upaya-upaya adaptasi dan mitigasi perubahan iklim. Sasaran yang diharapkan yaitu: (1) Peningkatan kapasitas petani dalam menghadapi berbagai potensi resiko yang disebabkan oleh perubahan iklim; (2) Tersedianya skema insentif yang menarik bagi kegiatan wanatani yang berdampak terhadap pelestarian dan peningkatan stok karbon; (3) Penyempurnaan kebijakan untuk mendukung pengarus-utamaan wanatani di dalam upaya-upaya adaptasi dan mitigasi perubahan iklim.

d. Penguatan Praktek Wanatani Untuk Mendukung Penyediaan Jasa Lingkungan Bertujuan untuk menyediakan sistem insentif dan teknologi praktek-praktek wanatani yang mendorong upaya perbaikan lingkungan. Sasaran penelitian ini yaitu: (1) Berkembangnya model-model usaha wanatani yang menyediakan insentif bagi kegiatan-kegiatan perlindungan lingkungan; (2) Tersedianya teknologi wanatani yang mendukung pencapaian tujuan-tujuan peningkatan kesejahteraan dan pelestarian alam; (3) Penguatan kelembagaan lokal untuk melestarikan model-model usaha wanatani yang mendukung pencapaian tujuan-tujuan peningkatan kesejahteraan dan pelestarian alam.

Untuk mengembangkan penelitian wanatani, maka diperlukan strategi Implementasi Penelitian yang meliputi:

a. Strategi penelitian
   Meliputi penelitian bersifat kolaboratif (*collaborative research*), penelitian dilakukan dalam jangka panjang (*multi years*), penelitian bersifat *Action Research*, dan menciptakan *sentinel sites* untuk berbagai kegiatan penelitian.
b. Strategi diseminasi hasil penelitian
   Meliputi publikasi ilmiah (internasional and nasional), publikasi populer (petunjuk praktis, *handbook*, media visual), *Policy briefs*, seminar nasional dan Internasional, websites. mailing list, dan *show windows* (*demonstration plots*).
c. Strategi peningkatan kapasitas
   Meliputi *Training* dan *workshops*, program pertukaran (*study tours*, *internship, seconded scientist*), post graduate program (beasiswa), dan kegiatan-kegiatan advokasi.
d. Strategi pendanaan
   Meliputi dana dari APBN, grant (dana hibah) dalam dan luar negeri, joint proposal (kegiatan penelitian bersama)

C. Penutup

1) Wanatani merupakan suatu opsi untuk mengatasi tekanan terhadap hutan alam.
2) Wanatani melibatkan berbagai pihak sehingga perlu sinergi berbagai pihak terkait.
3) Strategi Nasional penelitian agroforestri sangat berperan dan perlu menjadi acuan berbagai pihak.
4) Badan Litbang sedang menyusun strategi tersebut dan memerlukan masukan dari berbagai pihak.

BISNIS AGROFORESTRI: PELUANG DAN TANTANGAN

Agus Purwanto
Asisten Direktur EJULA PERUM PERHUTANI

A. Latar Belakang

Perum Perhutani merupakan suatu Badan Usaha Milik Negara yang dipercaya mengelola Kawasan Hutan Lindung dan Hutan Produksi di Pulau Jawa dan Madura dengan luasan 2,4 juta ha. Jumlah penduduk di Pulau Jawa kurang lebih 116 juta (60%) dari seluruh penduduk Indonesia, sementara luas daratan hanya 6% dari luas wilayah. Luas daratan tersebut di antaranya berupa hutan seluas 3 juta ha yang merupakan 23% dari luas Pulau Jawa. Keberadaan hutan menjadi daya dukung lingkungan terhadap adanya erosi, banjir, serta keberadaan pangan. Dari luas hutan tersebut, seluas 2,4 juta ha merupakan hutan yang dikelola Perum Perhutani. Keberadaan hutan dikelilingi oleh desa hutan sebanyak 5.383 desa dengan jumlah penduduk sekitar kawasan hutan sebanyak 28 juta.

Pengelolaan hutan di Indonesia mengalami perubahan paradigma dari *State Based Forest Management* menjadi *Community Based Forest Management* dan dari *Timber Forest Management* menjadi *Forest Resource Management* yang kemudian melahirkan program Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM). PHBM diperlukan mengingat adanya masyarakat yang tinggal di sekitar hutan dan terdapat keterlibatan masyarakat di dalam kawasan sebagaimana tertera pada Tabel 1.

B. Kebijakan Agroforestri

Agroforestri merupakan perwujudan Perhutani sebagai *Life Support System* di Pulau Jawa yaitu berupa FEW (*food, energy, water*). Agroforestri merupakan upaya untuk mendukung ketahanan pangan dan energi nasional. Selain itu agroforestri juga sebagai upaya bisnis untuk meningkatkan pendapatan dan laba perusahaan dari usaha bukan kayu. Beberapa kategori produk bisnis agroforestri Perhutani tertera pada Tabel 2.

Tabel 1. Keterlibatan masyarakat di dalam kawasan hutan

No.	Uraian	Satuan	Jumlah
1.	Jumlah Desa Pangkuan	Desa	5.383
2.	Jumlah Desa PHBM	Desa	5.034
3.	Luas Hutan Pangkuan	Ha	2.250.172
4.	Jumlah KK	KK	5.456.986
5.	Penyerapan Tenaga Kerja per Tahun		
	a. tenaga kerja	Orang	563.910
	b. tambahan penghasilan	Rp. Milyar	215
6.	Jumlah LMDH		
7.	Koperasi LMDH	Buah	926

Tabel 2. Produk bisnis Perhutani

No.	Komoditas	Uraian
1.	Forest Chemical Products	Minyak kayu putih, minyak nilam, ilang-ilang
2.	Forest Food and Health Products	Tepung-tepungan, madu, kopi, cengkeh, aren, singkong, padi, jagung, kedelai, porang
3.	Flora and Fauna Forestry Products	Sutera, bambu, kapuk, randu, hijauan pakan ternak
4.	Forest Clean Energy Products	Bioethanol
5.	Forest Seed Products	Benih jati, benih mahoni, bibit jati, bibit pinus

C. Strategi Pengembangan Bisnis Perhutani

Beberapa strategi yang diterapkan Perhutani dalam mengembangkan bisnis terutama di bidang agroforestri, yaitu:

a. Reposisi Perhutani dalam menampung komoditas yang dihasilkan dari lahan hutan melalui *trading* (upaya pemantapan posisi sebagai mediator/ *middle position*), sehingga memberikan kemanfaatan finansial perusahaan dan masyarakat desa hutan, peningkatan ketahanan pangan dan pelestarian pangan dan pelestarian sumber daya hutan melalui agroforestri.
b. Membangun industri penunjang untuk pengolahan produk-produk agroforestri (pabrik porang, pabrik pengeringan jagung, pabrik pengodolan kapuk dan turunannya, pabrik tepung mocaf, pabrik bioethanol, pabrik ulat sutera, madu, AMDK dan MIDU, pabrik MKP, pabrik kopi, dan lain-lain).
c. Meningkatkan kompetensi bisnis komoditas agroforestri dan penguasaan teknologi pengolahan pangan dan energi melalui aliansi bisnis (pencarian mitra usaha industri pengolah pangan dan energi dalam rangka pengembangan peran sebagai supplier pangan dan energi nasional)
d. Penguatan kelembagaan, yaitu secara internal melalui unit bisnis agroforestri sebagai lembaga bisnis Perhutani dan optimalisasi peran KHP, serta secara eksternal melalui penguatan koperasi masyarakat desa hutan sebagai mitra dan jaringan bisnis agroforestri.

Terdapat peluang yaitu jaringan supplier bahan baku dan pemasaran hasil industri agroforestri masih sangat terbatas, sehingga diperlukan peran para pihak untuk bermitra. Dalam menjalankan industri agribisnis, Perhutani menghadapi beberapa kesulitan di antaranya (1) Bahan baku sangat tergantung oleh musim sehingga harga fluktuatif dan murah pada saat panen raya; (2) Khusus tepung mocaf dan tepung-tepungan, selama masih ada kebijakan import terigu maka sulit mendapatkan harga jual yang memadai; (3) Peran tengkulak yang sangat dominan; dan (4) Standarisasi kualitas, produktivitas produk agroforestri dan akses pasar yang terbatas sehingga memerlukan peran kemitraan.

D. Industri Agroforestri pada Perum Perhutani Unit I Jawa Tengah

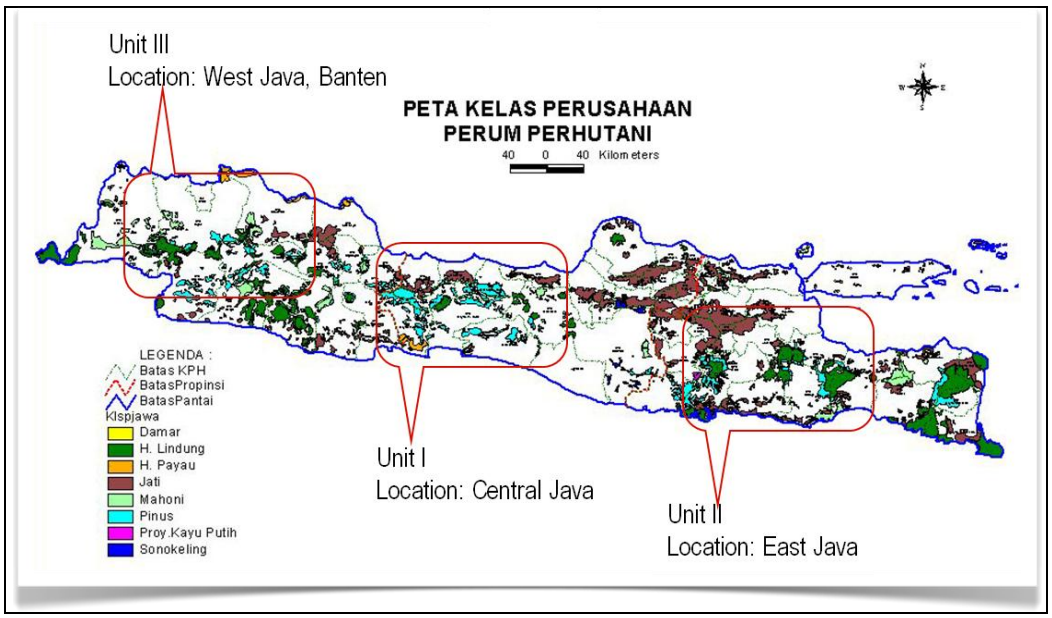
Industri agroforestri yang ada pada tahun 2012 yaitu: Industri pengodolan kapuk dan derivatnya (termasuk minyak klenteng/ CKO) di Pati, industri pengolahan jagung di Pati, industri mocaf di Pati, industri bioethanol di Pati, industri pengolahan kopi di Kedu Utara, dan industri minyak atsiri di Kedu Utara. Rencana industri yang akan dikembangkan pada tahun 2013 yaitu indutri pupuk organik cair dan granule di Pati, industri tapioka, glukosa, dan fruktosa di Pati, industri soda-Q terpadu dengan minyak atsiri dan empon-empon di Pati.

Wilayah kerja Perum Perhutani meliputi area seluas 2.426.206 ha sebagaimana tertera pada Gambar 1 yang terbagi menjadi tiga unit yaitu:

1) Unit I berlokasi di Jawa Tengah dengan luas total wilayah 630.720 ha, meliputi hutan produksi seluas 546.290 ha dan hutan lindung 84.430 ha.
2) Unit II berlokasi di Jawa Timur dengan luas total wilayah 1.136.479 ha, meliputi hutan produksi seluas 809.959 ha dan hutan lindung 326.520 ha.
3) Unit III berlokasi di Jawa Barat dan Banten dengan luas total wilayah 580.357 ha, meliputi hutan produksi seluas 349.649 ha dan hutan lindung 230.708 ha.

Keberadaan Perum Perhutani tidak terlepas dari sejarah pengelolaan sumber daya hutan di Jawa yang tertera pada Tabel 3. Dalam pengelolaan hutan, Perum Perhutani menghasilkan produksi pangan yang dihitung berdasarkan hasil yang diperoleh masyarakat desa hutan sebagaimana tertera pada Tabel 4.

Perum Perhutani memiliki potensi rencana pemanfaatan lahan untuk tanaman pangan tahun 2011 berupa tumpangsari yang tertera pada Tabel 5 dan pengembangan bisnis agroforestri yang tertera pada Tabel 6 dan 7. Pengembangan bisnis agroforestri dilakukan Perum Perhutani di seluruh wilayah kerjanya baik di Unit I Jawa Tengah, Unit II Jawa Timur, dan Unit III Jawa Barat dan Banten. Bisnis agroforestri yang dilakukan Perhutani terus meningkat dari tahun ke tahun dengan peningkatan pendapatan rata-rata per tahun sebesar 197% sebagaimana tertera pada Gambar 2.



Gambar 1. Wilayah kerja Perum Perhutani

Tabel 3. Sejarah pengelolaan hutan di Jawa

No.	Tahun	Model pengelolaan hutan
1.	1972	Dari security approach ke prosperity approach (pendekatan keamanan ke pendekatan kesejahteraan)
2.	1982	Pembangunan Masyarakat Desa Hutan (PMDH)
3.	1984	Perhutanan sosial
4.	1994	Pembinaan Masyarakat Desa Hutan Terpadu (PMDHT)
5.	2001	Pemberdayaan Masyarakat Desa Hutan (PMDH)
6.	2007	Pengelolaan SDH Bersama Masyarakat (PHBM)

Tabel 4. Produksi pangan Perum Perhutani

No.	Jenis	Satuan	2008	2009	2010
1.	Padi	Ha	26.494	23.768	34.081
		Ton	158.965	144.538	134.703
		Rp milyar	242.804	242.134	218.815
2.	Jagung	Ha	42.156	58.544	31.279
		Ton	337.251	481.056	398.191
		Rp milyar	488.451	772.477	497.131
3.	Kacang, Umbi, dan lain-lain	Ha	18.118	42.930	14.650
		Ton	475.703	402.918	299.922
		Rp milyar	484.666	373.292	266.939
	Jumlah	Ha	86.768	125.242	80.010
		Ton	971.919	1.028.512	832.816
		Rp milyar	1.215.921	1.388.303	982.885

Tabel 5. Potensi rencana pemanfaatan lahan untuk tanaman pangan tahun 2011

No.	Jenis	Luas (ha)	Produksi (ton)	Nilai (Milyar)	Serapan tenaga kerja
1.	Padi	37.001	74.007	185.006	148.005
2.	Kedelai	5.661	5.661	45.284	22.642
3.	Jagung	74.856	187.140	336.852	299.424
4.	Kacang tanah	5.151	7.726	46.356	20.603
5.	Ketela	45.716	182.863	137.147	182.863
6.	Porang	1.250	10.001	30.004	2.500
	Jumlah	169.634	467.393	780.649	676.037

Tabel 6. Pengembangan bisnis agroforestri Perum Perhutani

No.	Komoditas	Jenis
1.	Trading	Jagung, padi, sorgum, kopi, porang, silvofishery, herbal, dan lain-lain
2.	Pembangunan industri	Tepung, mocaf, porang, talas, kopi, sorgum, madu, nanas
3.	Aliansi bisnis	Waterland, biomass, sasangka hidro selatan, intra, Indonesia fokus energi, BHLI, dan lain-lain
4.	Kelembagaan	Optimalisasi KBM dan KPH, koperasi masyarakat desa hutan
5.	Pengembangan IT	Pembangunan sistem informasi agroforestri (online)

Tabel 7. Pengembangan industri agroforestri di wilayah kerja Perhutani

No.	Jenis Komoditi	Lokasi	Produksi/ tahun
A.	**Jawa Tengah**		
1.	KIAT (Kawasan Industri Agroforestri Terpadu)	Regaloh	293.600 kg
	a. Industri Serat Kapuk	Regaloh	349.000 kg
	b. Industri Tepung Jagung	Regaloh	324.000 kg
	c. Industri Mocaf	Regaloh	175.000 l
	d. Industri Bioethanol	Regaloh	70 ton
2.	Industri Madu	Regaloh	1.080.000 btl
3.	Industri Minuman Madu	Regaloh	9.500 ton
4.	Industri Benang Sutera	Regaloh	60.000 kg
5.	Industri Kopi	Regaloh	58.725 kg
6.	CKO (Crude Kelenteng Oil)	Regaloh	293.600
B.	**Jawa Timur**		
1.	Industri tepung porang	Pare	60 ton
2.	Industri minyak atsiri	Blitar	500 kg
3.	Industri kopi	Bondowoso	50 ton
4.	Industri penepungan kunir	Blitar	60 ton
5.	Benih/ bibit	PM	
6.	Industri jagung	Asembagus	11.520 ton
7.	Trading jagung	Blitar, Bondowoso	11.520 ton
C.	**Jawa Barat dan Banten**		
1.	Beras	Cianjur, Banten, Sukabumi	1.200 ton
2.	Gula merah	Sukabumi	360 ton
3.	Herbal	Banten	3 milyar
4.	Benih/ bibit	Cianjur	2,4 milyar



Gambar 2. Grafik pendapatan Perum Perhutani dari usaha agroforestri tahun 2006-2011

PEMBAHARUAN PARADIGMA AGROFORESTRI INDONESIA SEIRING MENINGKATNYA ISU KERUSAKAN LINGKUNGAN DAN *SUSTAINABLE LIVELIHOOD*

Budiadi, Priyono Suryanto dan Sambas Sabarnurdin
Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada
Jl. Agro No.1 Bulaksumur Yogyakarta
E-mail: budifitri@yahoo.com

ABSTRACT

Agroforestry is a dynamic combination of perennial trees with crops and animals, in an integrated land-use system. The changes of the agroforestry systems have been recognized by researchers, especially from traditional agroforestry (characterized by space domination, low productivity and less concern to environment) to new/modern agroforestry (characterized by optimizing land use, high productivity and environment oriented), by implementing local knowledge in the practices. The changes of agroforestry systems are affected by several reasons, i.e. population growth, agroforestry-product market and environmental issues, such as global warming and water shortage. Tree farming by the people is widely adopted, due to the capability of trees and forest ecosystem to sequester carbon and balancing water supply, as well as economical reason of the better timber value than crops. Due to the several changes, the modern agroforestry should implement vertical arrangement, rather than horizontal, therefore the physiological characteristics of the components should be well understood, otherwise competition will be occurred and productivity decline. In the modern agroforestry, the manager should understand not only species selection but also compatibility or ”combine-ability” between species. Two of the most promising practices of the modern agroforestry was found in konjac (*Amorphophallus* sp) plantation under teak stand in Saradan East Java, and agroforestry herbal in Kulon Progo district. The success of the practices is highly depended to the understorey management.

Key words: modern agroforestry, sustainable livelihood, global warming, environmental services

1. Pendahuluan

Pembaharuan paradigma agroforestri merupakan tuntutan pengelolaan lahan terpadu, karena adanya dorongan kepentingan lokal (untuk produksi kayu, pangan, jasa air dan kesejahteraan) dan kepentingan global (pemanasan global dan sustainable livelihood). Sejak dilahirkannya ilmu agroforestri pertama kali selalu dinyatakan bahwa agroforestri telah dipraktekkan oleh masyarakat dalam jangka waktu yang lama, sehingga dikenal sebagai agroforestri lokal atau agroforestri tradisional. Meskipun agroforestri lokal ini nilai adopsinya sudah luas, tetapi produktivitasnya relatif rendah. Agroforestri tradisional tidak bisa lagi berhadapan dengan kedua tuntutan tersebut di atas karena dua sebab utama yaitu kepadatan penduduk yang selalu meningkat dan pemanasan global. Oleh sebab itu, perspektif agroforestri yang baru harus memperhatikan dinamika kepentingan tersebut tidak hanya masalah peningkatan produktivitas, tetapi juga harus meningkatkan kualitas lingkungan dan kelestarian kehidupan. Kepentingan produksi dan jasa lingkungan ini harus diadopsi bersama-sama dalam rancangan agroforestri yang “modern”.

Seiring perkembangan konsep agroforestri yang telah berumur kurang lebih empat dekade ini, pemahaman konsep/paradigma agroforestri mestinya telah berubah dari agroforestri tradisional yang bercirikan dominan ruang (karena lahan masih tersedia luas), produktivitas rendah dan kurang mementingkan aspek lingkungan, menjadi agroforestri “modern” dengan ciri utama optimalisasi lahan, produktivitas tinggi dan orientasi lingkungan yang menonjol. Beberapa faktor yang menentukan perubahan paradigma Af tersebut terutama adalah:

1) pertumbuhan dan perkembangan penduduk, atau kepadatan penduduk
2) pasar komoditas agroforestri

3) isu-isu lingkungan yang meningkat dan dampaknya bagi livelihood, pemanasan global menyebabkan gagal panen tanaman pertanian, ketahanan pangan dan krisis air

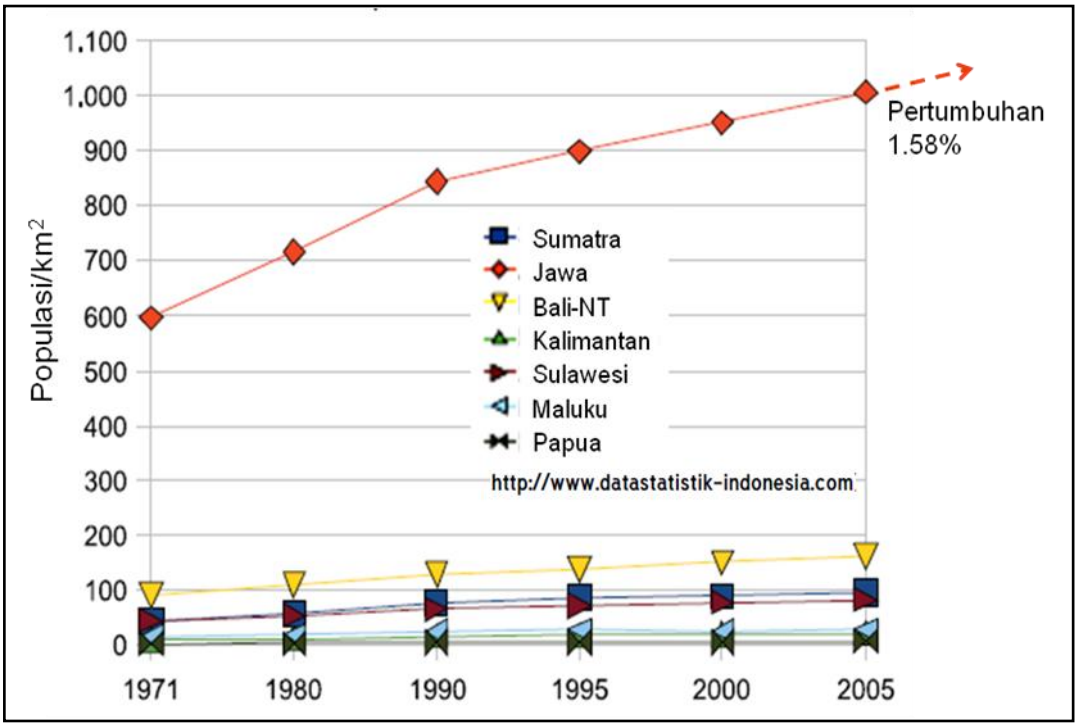
Manfaat positif dari penggunaan lahan terpadu telah diakui para pengelola lahan di daerah padat penduduk. Agroforestri sudah diterima baik sebagai solusi penanganan lahan kritis akibat perbenturan kepentingan memproduksi pangan dan mempertahanan perlindungan lingkungan secara bersamaan, tentu dengan sebuah konvensi bahwa perlindungan lingkungan harus lebih dikedepankan dari upaya produksi. Agroforestri diakui pula sebagai strategi mitigasi gas rumah kaca seperti dinyatakan dalam Protokol Kyoto. Hasil-hasil penelitian pun telah banyak menegaskan pikiran dasar (premis) bahwa sistem agroforestri memiliki potensi untuk meningkatkan penyimpanan karbon di dalam tanah dibandingkan dengan pertanian tak berpohon karena kemampuan pohon menyimpan karbon dalam perakarannya yang terhunjam di dalam tanah.

Melalui makalah ini kami mengusulkan sebuah perubahan dari paradigma agroforestri tradisional menjadi agroforestri yang lebih baru/modern dengan ciri optimalisasi penggunaan lahan, produktivitas tinggi, orientasi lingkungan dan memiliki tingkat adopsi yang tinggi.

2. Menangani degradasi sumberdaya lahan

Agroforestri ingin meniru diversitas alam yang merupakan ciri ekosistem hutan (Ashton dan Montagnini, 2000). Prinsip tersebut dimasukkan ke dalam pertanaman monokultur untuk memperoleh hasil yang lebih stabil, produktif, dan tidak agresif kepada lingkungan.

Dalam seminar tentang *"The Role of Agroforestry Education in the Revitalization of Agriculture, Fishery and Forestry Program*", yang diselenggarakan di Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada tahun 2006, Menteri Pertanian menyatakan bahwa Indonesia memerlukan visi pertanian baru untuk pengembangan pertanian yang tidak eksploitatif dan tidak merusak preservasi sumberdaya alam. Selanjutnya ditambahkan bahwa agroforestri memberikan harapan baru pada pengelolaan lahan, dan petani harus didukung agar bisa menggunakan sumberdaya alamnya secara lestari sepanjang waktu. Sementara Menteri Kehutanan mengidentifikasi agroforestri sebagai salah satu bentuk implementasi pendekatan kehutanan sosial dalam pengelolaan sumberdaya hutan lestari, dan mengungkapkan



Gambar 1. Perkembangan penduduk di pulau-pulau di Indonesia yang menunjukkan bahwa jumlah penduduk, sedangkan lahan produktif tetap bahkan berkurang, sehingga permasalahan *sustainable livelihood* ke depan semakin mendesak untuk dipikirkan (Budiadi dkk., 2012).

bahwa sampai tahun 2005 Departemen Kehutanan (sekarang Kementerian Kehutanan) telah melatih sekitar 680 peserta yang terdiri dari pegawai pemerintah, petani, dan anggota organisasi non pemerintah dalam kursus-kursus agroforestri yang diselenggarakannya (Sabarnurdin dan Srihadiono, 2007).

3. Perubahan di lapangan: Sebuah pencermatan

Berkembangnya isu-isu kelestarian dan pemanasan global, menyebabkan peran komponen kayu semakin penting, karena hal-hal berikut:

1) Secara lingkungan, pohon dapat berperan dalam mengatasi isu pemanasan global, menyerap karbon dan menyimpannya sebanyak banyaknya;
2) Peran dalam memulihkan fungsi hutan terutama sebagai pengatur tata air.
3) Secara sosial ekonomi, nilai investasi kayu makin meningkat dan tahan terhadap perubahan iklim.

Van Noordwijk dalam Sabarnudin dkk (2011) menegaskan bahwa nilai hutan sebagai perlindungan tidak lagi berkisar pada rehabilitasi fungsi daerah aliran sungai, keanekaragaman hayati saja, tetapi juga dalam hubungannya dengan kebutuhan bagi solusi mitigasi dan adaptasi pemanasa global.

Diterimanya komponen kayu untuk ditanam di lahan pertanian di daerah kritis (*upland*) adalah positif untuk keperluan perlindungan, namun berlebihan apabila lahan sawah di daerah datar, dirubah menjadi perkebunan kayu sengon murni, semata mata karena dorongan ekonomi. Kasus diubahnya persawahan menjadi tanaman kayu komersial seperti halnya sengon di satu pihak menunjukkan bahwa investasi untuk menanam kayu tidak lagi menakutkan karena lamanya periode pemanenan berarti pengembalian modal (*rate of return*) dengan menanam kayu menjadi *cucuk* (berharga). Hanya saja di sini terjadi pengalihan dari mokultur padi menjadi monokultur sengon. Produksi pangan dikhawatirkan akan menurun karena dominasi kayu.

Demikian juga sebaliknya juga apabila komersialisasi pertanian merubah bentuk pola tanam agroforest yang sudah ada (talun atau kebun) menjadi lahan tanaman pertanian murni penghasil uang cepat (*cash crops*). Atau lahan agroforest campur, secara berangsur angsur berubah menjadi agroforest jenis pohon komersial tertentu. Maka peran agroforest sebagai miniatur hutan akan berubah kembali negatif.

Paradigma sistem monokultur bukan harus dihapuskan sama sekali; hanya saja ketepatannya harus disesuaikan dengan posisi lahan di dalam sebuah bentang lahan yang lebih luas. Pembangunan sabuk pohon penahan angin (*wind break*) atau sabuk pelindung (*shelter belt*) di dalam suatu bentang lahan dominan sawah adalah sebuah alternatif karena selain bisa memenuhi keinginan berproduksi kayu komersial sekaligus juga berfungsi sebagai pelindung. Mengingat umumnya pemiliknya adalah petani kecil (*small holding*), maka unit manajemen untuk keperluan ini membutuhkan koordinasi antar petani di lingkup bentang lahan tersebut dalam sebuah kelembagaan yang mantap.

Demikian pula pengaturan ruang dan waktu dalam pola tanam agroforestri yang sudah ada perlu lebih diintensifkan tidak saja hanya dalam pengaturan ruang horizontal dengan batasan waktu yang kaku tetapi juga perlu mempertimbangkan perhatian yang lebih besar pada pengaturan ruang vertikal dan pengaturan waktu secara lebih luwes sebagai suatu paradigma baru, sehingga sistem agroforestri itu lebih bermanfaat untuk masyarakat. Perlakuan ini terutama ditujukan kepada apa yang selama ini dipraktekkan di kehutanan maupun perkebunan.

4. Dinamika penerimaan agroforestri di masyarakat

Bagian utama dari pengelolaan hutan adalah kegiatan silvikultur yaitu tindakan melakukan manipulasi tegakan hutan dengan mengatur struktur dan komposisi pohon dan vegetasi lainnya. Kegiatan silvikultur ini dirumuskan untuk mencapai tujuan pemanfaatan dalam rambu-rambu kebijakan pengusahaan yang ditetapkan oleh sang pemilik hutan itu, siapa pun dia. Apabila kontribusi yang lebih besar pada kesejahteraan masyarakat setempat diinginkan, maka pengelola akan menggunakan pendekatan kehutanan sosial, dan bila pendekatan ini menjadi pilihan, maka hampir bisa dipastikan formulasi resep silvikulturnya mengarah ke rejim silvikultur agroforestri.



Gambar 2. Adopsi kayu pada lahan milik di Jawa sangat tinggi, sehingga tampak jelas perbedaan kondisi: (a) hutan rakyat pada sisi kiri, dan (b) kawasan hutan negara pada sisi kanan

Dalam konteks ideologi dan politik kehutanan masa lalu, khususnya di jaman penjajahan, sumberdaya hutan semata-mata dipersepsikan sebagai sumber keuntungan dan bukan sebagai sumber kehidupan bagi masyarakat. Paradigma baru kehutanan menolak praktik pengelolaan hutan yang tidak pro rakyat dan menerima pendekatan forest *ecosystem management* yang memposisikan sumberdaya hutan sekaligus sebagai ruang kehidupan. Pergeseran paradigma pengelolaan hutan ini diyakini akan mampu menempatkan masyarakat sebagai aktor utama pendukung kelestarian hutan dalam pemanfaatan yang menyejahterakan mereka. Bagi kehutanan, agroforestri sebaiknya dijadikan pilar penting visi Hutan Lestari Rakyat Sejahtera, karena bukan tidak mungkin agroforestri akan menjadi *the last resort for forestry* agar kehutanan tetap diakui eksistensinya di masyarakat. Agroforestri dan hutan tanaman adalah komplementer karena praktik pertanian dalam kegiatan pembangunan hutan tanaman di Indonesia sudah dikenal di Jawa sejak akhir abad 19 pada masa pemerintahan Hindia Belanda. Sistem yang digunakan disebut tumpangsari dan dipraktikkan pada awal proses pembangunan tanaman hutan. Tumpangsari yang diadopsi dari praktik *taungya* di Myanmar memiliki 4 tujuan, yaitu 1) menghemat biaya tanaman, 2) memperoleh tambahan penghasilan dari usaha pertanian, 3) pemeliharaan tanaman yang lebih baik, dan 4) membantu memenuhi kekurangan lahan pertanian setempat.

Dari karakteristik keberhasilan agroforestri seperti yang dipersyaratkan Nair (1993), yaitu produktivitas, kelestarian hasil dan adoptabilitas, hanya bagian produktivitasnya sajalah yang dapat dipenuhi, sedang yang dua terakhir tidak pernah bisa tercapai karena ada konflik kepentingan antara rimbawan dan petani dan memang posisi tawar keduanya tidak berada pada level yang sejajar. Konflik ini memang tidak akan terselesaikan apabila semangatnya masih memakai semangat pada jaman awal diterapkannya tumpangsari dahulu. Orientasi ke arah itu dalam bentuk Tumpangsari Baru telah kami lakukan setelah melalui beberapa penelitian di desa binaan Nglanggeran (Sabarnurdin dkk, 2004; Suryanto dkk, 2006; Sabarnurdin,2007; Suryanto dkk,2009) dan beberapa lokasi tumpangsari kayu putih di Perhutani (Budiadi, 2004) serta kompatibilitas manajemen dari rejim silvikultur agroforestri untuk kawasan konservasi dengan daerah penyangganya (Suryanto dkk, 2011).

Bagi banyak pengelola hutan, agroforestri ini tidak lagi diposisikan sebagai alat

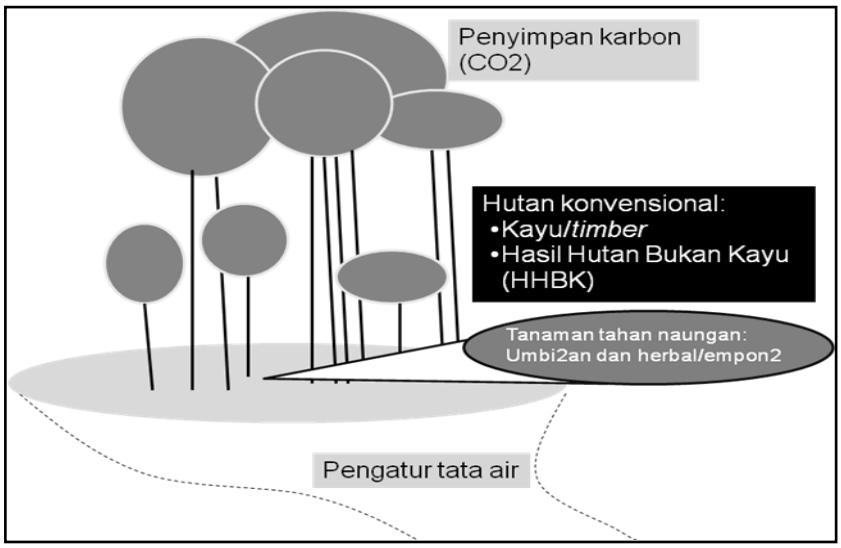
penyelesaian *adhoc* tetapi ditetapkan sebagai satu kesatuan *built in* dengan sistem pengelolaan hutan, karena memang eksistensi kehutanan di mata penduduk banyak ditentukan oleh tindakan mewujudkan fungsi hutan sebagai penghasil *multiple product* bagi kehidupan manusia. Demikian juga *stakeholder* pertanian merekognisi bahwa peran pertanian bukan hanya penghasil bahan pangan tetapi juga memahami bahwa bertani memiliki dampak terhadap sumberdaya alam lain di luar petak usaha taninya. Konservasi biodiversitas di pertanian sama pentingnya dengan apa yang dibicarakan di kehutanan, maka kelirulah bila konservasi sumberdaya alam hanya diasosiasikan dengan kehutanan saja (Temu, 2003)

5. Dinamika manajemen komponen agroforestri

Dalam sistem agroforestri, ada tiga komponen yang diurus yaitu pohon (tanaman berkayu), tanaman pertanian, dan hewan (ternak termasuk ikan). Pengaturan ketiga komponen itu dilakukan mengikuti ruang dan waktu yang ditetapkan secara *arbitrary* sesuai dengan keperluan pengelolanya. Di lapangan kehutanan, pengaturan dimulai dengan penentuan jarak tanam tanaman pokok hutan, kemudian bagian lahan yang ”dikorbankan” untuk tanaman pertanian ditetapkan. Pola ini ditentukan waktunya sesuai dengan perkembangan pohon dan dihentikan apabila tajuk tanaman pokok telah menutup, minimal 2 tahun bergantung pada jarak tanam awal yang dipakai, manajemen pohon selama pertumbuhan dan jenis tanaman peserta yang dipilih. Selama ini lebih banyak dilakukan melalui pendekatan ruang (horizontal), belum mengeksplotir pengaturan ruang vertikal.

Perlu diatur perubahan teknik pengaturan horizontal ke pengaturan ruang vertikal yang ini memerlukan pemahaman tentang karakter ekofisiologi tanaman/ adaptabilitas untuk dicampur. Dengan menguasai karakter ekofisiologi tanaman kondisi kompetitif dapat diubah menjadi interaksi fasilitatif. Jika Nair (1993), menyatakan bahwa salah satu faktor keberhasilan agroforestry adalah ketepatan pemilihan jenis, maka dalam perkembangan ini ketepatan kombinasi jenis merupakan langkah yang penting untuk menjamin keberhasilan sistem tersebut.

Perubahan perubahan yang terjadi di masyarakat terutama sehubungan dengan semakin diterimanya kayu , maka aplikasi teknik silvikultur yang tepat perlu “diajarkan” kepada petani. Kombinasi yang sudah mementingkan aspek pengaturan vertikal yang baik dicirikan oleh pengelolaan tumbuhan bawah yang tepat karena toleran terhadap naungan pohon pohonan dan produknya bernilai tinggi. Contohnya adalah budidaya porang di bawah tegakan jati dan sono seluas hampir 900 ha di Perhutani KPH Saradan, dan budidaya tanaman herbal di “Kabupaten Herbal” Kulon Progo.



Gambar 3. Konsepsi pengaturan vertikal agroforestri “modern” dengan kombinasi yang baik antara tanaman kayu dan tumbuhan bawah produktif

Pelajaran yang diambil dari praktek yang telah diadopsi oleh masyarakat tersebut adalah bahwa secara umum, kombinasi vertikal yang menjadi ciri khas agroforestri modern dilakukan melalui pengaturan tanaman kayu dan tanaman semusim (atau ternak) berdasarkan karakteristik fisiologi masing-masing jenis. Dalam luas lahan yang terbatas, maka lahan digunakan untuk menanam berbagai jenis tanaman sesuai akan kebutuhannya akan cahaya matahari, air dan nutrisi tanah. Dengan demikian, jika tanaman kayu semakin besar dan dominan, maka tanaman semusim harus disesuaikan, agar produktivitas unit lahan tetap tinggi. Jenis-jenis tanaman yang memiliki kompatibilitas atau "combine-ability" tinggi di bawah naungan tanaman kayu, dan memiliki nilai ekonomi tinggi terdiri dari dua kelompok yaitu umbi-umbian dan herbal. Di lain pihak, pertanaman yang kompleks akan lebih baik secara ekologis, karena akan lebih berfungsi sebagai penyimpan karbon sekaligus pengatur tata air, dibandingkan pertanaman monokultur.

6. Strategi pengembangan agroforestri "Modern"

Strategi riset agroforestri di masa mendatang harus diarahkan untuk membangun sistem-sistem yang lebih berorientasi lingkungan, sekaligus meningkatkan produktivitas lahan yang semakin terbatas. Oleh sebab itu, jika dikembalikan pada teori pengembangan agroforestri (Nair, 1993), bahwa keberhasilan agroforestri salah satunya ditentukan oleh keberhasilan pemilihan jenis, maka disain penelitian yang lebih baik harus diarahkan kepada karakteristik ekofisiologi tanaman dalam kombinasi yang lebih kompleks. Jadi, di samping masalah pemilihan jenis, maka kemampuan untuk tumbuh dan beradaptasi dalam pertanaman kompleks ("combine-ability") juga harus menjadi pertimbangan.

Pada agroforestri tradisional selalu terjadi *trade-off* dalam mencapai tujuan, yaitu diprioritaskan untuk mencapai salah satu tujuan, dan mengalahkan tujuan yang lain. Jika harapan akan jasa lingkungan bisa diperjelas statusnya, maka tujuan lingkungan sekaligus produktivitas bisa dicapai secara bersama-sama dalam agroforestri "modern", tanpa mengorbankan salah satu tujuan tersebut.

7. Bahan bacaan:

Budiadi, Permadi D. B., Utomo S. 2012. Silviculture of community forest for adaptaton of global-environment issues: Between productivity, conservation and people prosperity. Proceeding of 3rd GEN Network and 4th Rispescia International Seminar Sustainable Bio-resources for Global Welfare, pp 30-37

Nair, P.K Ramachandran. 1993. An introduction to agroforestry. ICRAF and Kluwer Academic Publisher, 499 pp

Sabarnurdin, Sambas, Budiadi, Priyono Suryanto. 2011. Agroforestri untuk Indonesia : strategi kelestarian hutan dan kemakmuran,. diterbitkan oleh Wanagama kerjasama dg Cakrawala Media. 107 pp

Sabarnurdin, M,S and U.I. Srihadiono. 2007. The role of agroforestry education in the revitalization of Agriculture, Fishery and Forestry Program. Proceeding of the International Seminar., Universitas Gadjah Mada, SEANAFE, Dept. of Forestry and Perhutani

Temu, A,B. 2003. Towards Better Integration of Land-Use Disciplines In Education Programmes. In Temu AB, Chakeredza S, Mogotsi K, Munthali D and Mulinge R (eds) (2004) Rebuilding Africa's capacity for agricultural development: the role of tertiary education. Review papers presented at ANAFE Symposium on Tertiary Agricultural Education, April 2003, ICRAF, Nairobi, Kenya

PENDIDIKAN AGROFORESTRI DI INDONESIA: PELUANG, TANTANGAN DAN STRATEGI PENGEMBANGANNYA

Christine Wulandari
Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung,
Koordinator Nasional INAFE
Email: chs.wulandari@gmail.com atau chs_wulandari@unila.ac.id

1. Pendahuluan

Mata kuliah Agroforestry adalah suatu mata kuliah yang selama ini sudah diberikan di berbagai perguruan tinggi di Indonesia. Paling tidak ada sekitar 25 universitas yang menjadi anggota INAFE (*Indonesia Network for Agroforestry Education* atau Jaringan Pendidikan Agroforestry Indonesia) yang selama ini telah mengajarkan mata kuliah ini kepada mahasiswanya. Pengajaran mata kuliah ini ada yang diberikan pada tingkatan diploma, sarjana dan pasca saarjana baik pada program masteral mauppun program doktoralnya.

Di Indonesia, Agroforestry masih menjadi salah mata kuliah di suatu jurusan atau fakultas tertentu misal jurusan Kehutanan, Lanskap Arsitektur, Sosial Ekonomi Pertanian/Agribisnis atau Fakultas Kehutanan, Pertanian, Peternakan. Kondisi seperti ini sudah terjadi di dunia pendidikan di Indonesia sejak tahun 1990-an (Widianto, 1999). Hingga saat ini pelaksanaan pendidikan agroforestry di Indonesia belum seperti di Negara Filipina dimana Agroforestry telah ditawarkan sebagai salah satu program studi pada beberapa universitasnya, bahkan negara ini sudah mengakui adanya profesi agroforester (Rudebjer dan del Castillo, 1999).

Berdasarkan kondisi tersebut maka timbul pertanyaan mengapa agroforestry di Indonesia tidak bisa berkembang seperti di Filipina? bagaimana strategi yang harus diimplementasikan agar pendidikan agroforestry bisa berkembang dengan baik? Lalu, mungkinkan hal tersebut dilakukan di Indonesia?

2. Pendidikan agroforestri di indonesia: peluang dan tantangan

Berdasarkan hasil studi SEANAFE tentang "*Job Vacancy and Competency*" terkait dengan keahlian Agroforestry yang pernah dilakukan pada tahun 2002 dan studi INAFE tahun 2000 diketahui bahwa sesungguhnya keahlian Agroforestry adalah suatu keahlian yang diperlukan oleh berbagai instansi yang relevan misal Kehutanan, Pertanian, Peternakan, Perikanan, Kelautan bahkan Pertambangan. Hal ini diyakinkan dengan adanya pendapat dari peserta berbagai seminar dan workshop agroforestry bahwa kebutuhan dan ketrampilan agroforestry diperlukan oleh berbagai jenis pekerjaan (Rudebjer, Taylor dan del Castillo, 2001).

Meskipun keahlian agroforestry diperlukan di lapangan namun berbagai perusahaan atau instansi tersebut belum mencantumkan keahlian Agroforestry dalam lowongan kerja yang mereka umumkan. Hal ini terjadi kemungkinan karena keahlian agroforestry secara eksplisit memang belum diformalkan oleh Kementrian Pendidikan Nasional sebagai salah satu program studi sehingga belum ada sarjana agroforestry. Di sisi lain, dengan belum pernah ada pengumuman lowongan kerja dengan keahlian Agroforestry maka para lulusan siswa SMA belum atau tidak ada yang tertarik untuk mendalami ilmu ini secara khusus. Selain itu, pada level nasional dan juga regional diketahui bahwa terjadi tren penurunan minat siswa SMA untuk melanjutkan studi di bidang pertanian.

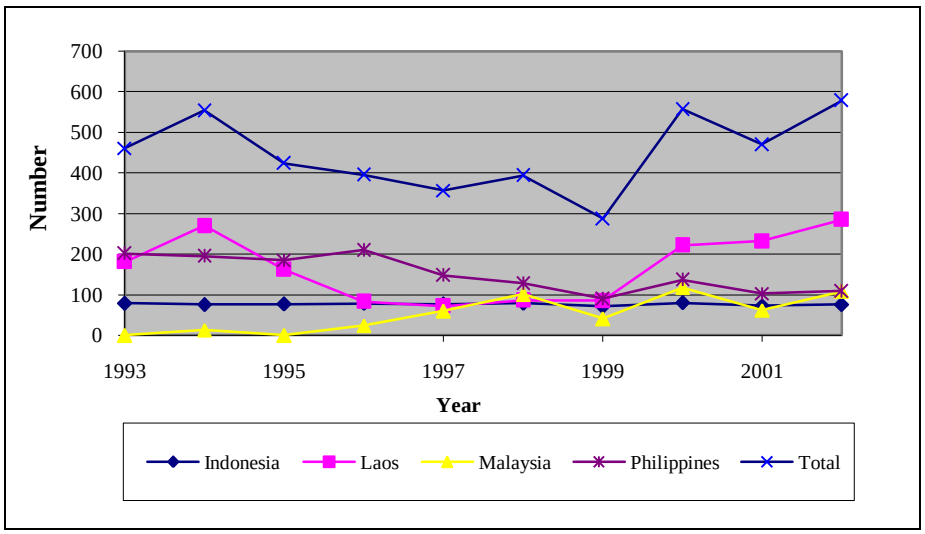
Sebenarnya sudah sejak sekitar 7 tahun yang lalu INAFE mulai menjajagi kemungkinan adanya prodi agroforestry di tingkat S1 namun masih selalu terbentur dengan berbagai peraturan yang ada selain belum adanya pengakuan profesionalismenya. Karena kondisi ini maka prodi agroforestry nampaknya akan lebih memungkinkan untuk dikembangkan di tingkat pascasarjana.

Sampai dengan sejauh ini, walaupun sebenarnya telah lama diaplikasikan oleh masyarakat di lapangan dan juga para sarjana pertanian (dalam arti luas termasuk kehutanan, perikanan dan peternakan serta keteknikan pertanian/mekanisasi pertanian) namun ilmu ini belum popular diketahui bahwa teknik penanaman dan pemeliharaan tanaman yang telah dilakukan sebutannya adalah Agroforestry atau dalam bahasa indonesianya disebut sebagai wanatani. Di lapangan sesungguhnya mereka telah mempraktekkan ilmu ini berdasarkan ilmu dan keahlian yang diperoleh

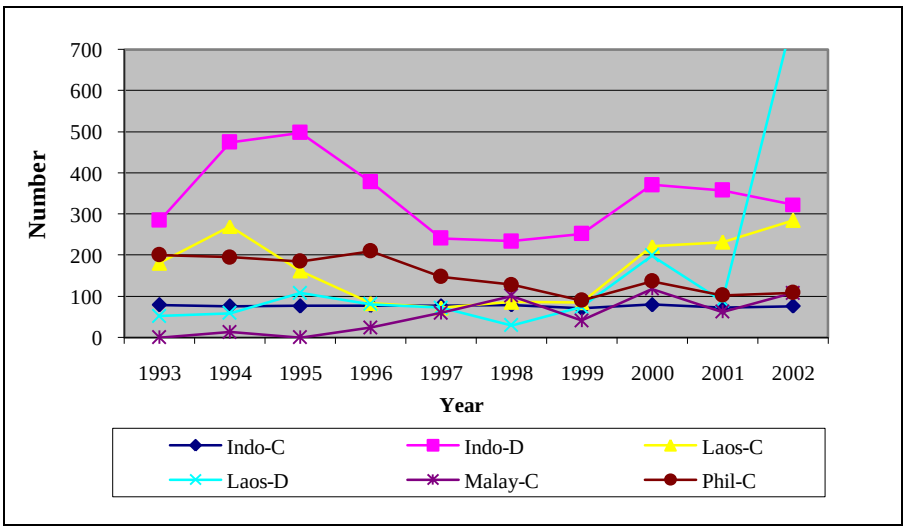
secara turun temurun atau ketika kuliah misal tentang cara mengkombinasikan tanaman pohon dengan hortikultura dan sayuran, cara menanam dengan sistem terasering tertentu sesuai dengan prinsip-prinsip konservasi tanah dan air. Bahkan di lapangan sekarang banyak juga yang telah mengkombinasikan tanaman dan pohon dengan peternakan, perikanan, dan ternak lebah.

Selain sebagai salah satu mata kuliah, pengetahuan Agroforestry juga mulai banyak dipakai sebagai topik-topik penelitian para dosen, peneliti dan juga mahasiswa di level Diploma, Sarjana dan Pasca Sarjana (Masteral dan Doktoral). Ada pula yang memakainya sebagai salah satu mata ajar dalam pelatihan-pelatihan yang relevan dengan Intensifikasi Usaha Tani, Kehutanan, Perikanan dan Peternakan.

Secara total diketahui bahwa tren preferensi lulusan SLTA ke ilmu pertanian menurun, namun sebagaimana yang terlihat pada Gambar 1 bahwa sampai dengan tahun 2002 para mahasiswa strata satu yang kuliah ilmu pertanian (dalam arti luas) meningkat minatnya untuk mendalami agroforestry. Hal ini juga terjadi di negara-negara anggota SENAFE lainnya walaupun presentase mereka lebih rendah dibandingkan Indonesia. Pada gambar 2 terlihat kecenderungan yang konstan pada level Diploma Satu dan terjadi penurunan pada



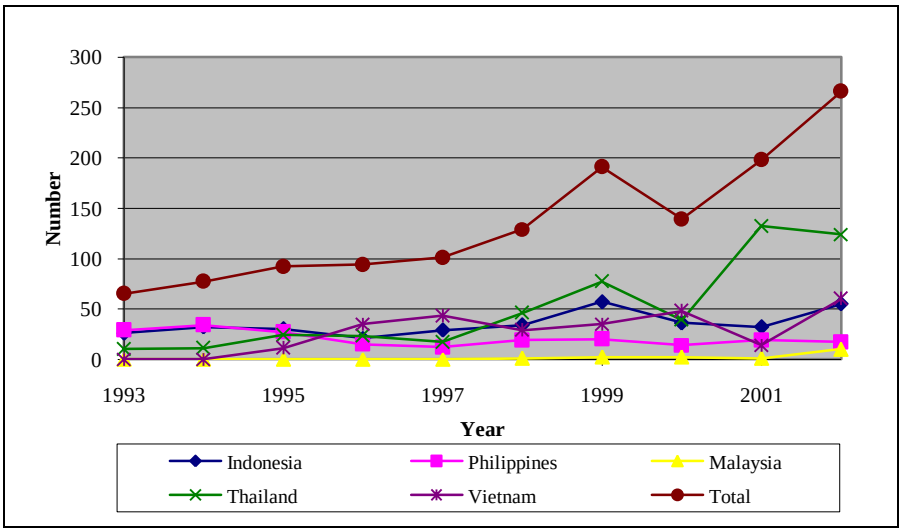
Gambar 1. Perkembangan Minat Level Sarjana
Sumber: SEANAFE (2002)



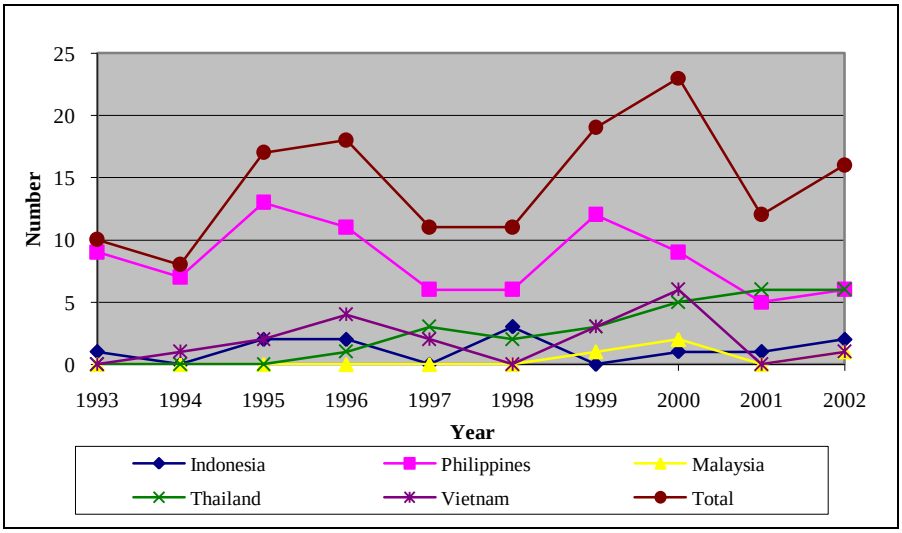
Gambar 2. Perkembangan Minat Level Diploma
Sumber: SEANAFE (2002)

Dipoma Dua. Konsisi berbalik terjadi di Negara Laos, dimana terjadi kenaikan yang signifikan baik di level Diploma Satu dan Dua. Pada level pasca sarjana baik yang masteral dan doktoral terlihat bahwa tidak ada lonjakan maupun penurunan yang mencolok atas minat mahasiswanya dalam mendalami ilmu, pengetahuan dan keahlian Agroforestry (gambar 3 dan gambar 4). Walaupun kalau dilevel Negara-negara anggota SEANAFE, terjadi lonjakan di Negara Thailand.

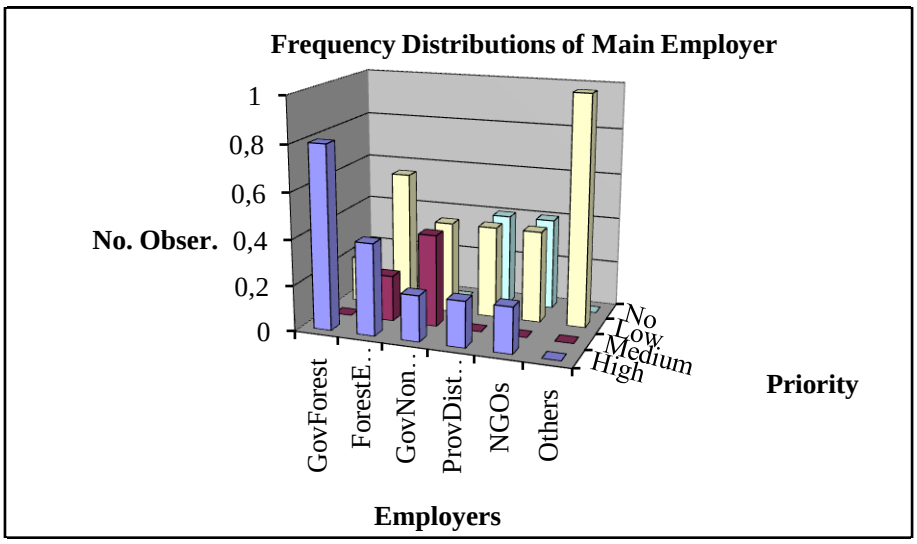
Secara umum, berdasarkan kecenderungan atau tren yang ada sampai dengan tahun 2002, diketahui adanya peningkatan berdasarkan perhitungan kumulatif total pada semua level Diploma, S1, S2 dan Doktoral di semua negara anggota SEANAFE. Artinya, perlu dicari atau disusun suatu strategi yang tepat dalam sosialisasi tentang pentingnya ilmu agroforestry dalam pembangunan pertanian secara berkelanjutan di Indonesia. Dengan demikian diharapkan akan ada peningkatan minat para lulusan SLTA untuk menekuni ilmu agroforestry, juga peningkatan minat dari para mahasiswa diploma, strata dua dan tiga (doktoral) dalam penelitian tentang agroforestry.



Gambar 3. Perkembangan Minat Level Masteral
Sumber: SEANAFE (2002)



Gambar 4. Perkembangan Minat Level Doktoral
Sumber: SEANAFE (2002)



Gambar 5. Minat Bidang Pekerjaan Lulusan/Agroforester
Sumber: SEANAFE (2002)

Pada saat survei, selain dianalisa bagaimana perkembangan minat mahasiswa terhadap Agroforestry maka selanjutnya ditanyakan pula pendapat mereka terkait dengan dunia kerja yang relevan dengan pendidikan Agroforestry. Berikut seperti yang nampak pada Gambar 5. terlihat bahwa Kementrian Kehutanan adalah bidang pekerjaan yang dianggap paling sesuai dan merupakan prioritas tujuan para lulusan disusul pada posisi berikutnya adalah swasta di bidang kehutanan. Selanjutnya, 3 (tiga) lembaga lain yaitu lembaga pemerintah non kehutanan, LSM, dan pemerintah daerah dipilih lulusan untuk tempat bekerja.

Berdasarkan hasil ini maka perlu disusun adanya suatu strategi dan pendekatan ke lembaga-lembaga tersebut agar dimungkinkan adanya pembukaan lapangan kerja dengan spesifikasi agroforester. Walaupun, sesungguhnya, jika berdasarkan aplikasi yang telah ada di lapang maka tidak menutup kemungkinan adanya lapangan kerja untuk agroforester di Kementrian Lingkungan Hidup, Kementrian Pertanian, Kementrian Kelautan dan Perikanan. Bahkan sangat dimungkinkan adanya agroforester di Kementrian Perdagangan dan BAPPENAS karena topik-topik yang diperlajari dalam ilmu agrofrestry melingkupi teknik penanaman hingga pemasaran hasilnya termasuk kebijakan dan juga pengetahuan-pengetahuan lokal serta pemahaman lanskap agroforestry.

3. Strategi pengembangan pendidikan agroforestry di indonesia

3.1. Strategi Pengembangan

1) Tingkat Universitas
   a. Integrasi bahan kajian AF antar jurusan atau fakultas
   b. Dikembangkan di level Diploma, S1 hingga S3

Berdasarkan hasil studi SEANAFE pada tahun 2002 yang lalu, diketahui bahwa publikasi yang relevan, perpustakaan, dan laboratorium merupakan tiga hal tertinggi yang dirasakan masih minim sehingga perlu ditingkatkan dalam pengembangan pendidikan Agroforestry ke masa mendatang.

2) Tingkat Daerah dan Nasional
   a. Sosialisasi ke Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan dan kemungkinaan dikembangkannya program studi Agroforestry
   b. Sosialisasi ke institusi-institusi (dinas-dinas termasuk BAPPEDA) dalam lingkup pemerintah daerah dan kementrian-kementrian yang relevan, pihak-pihak swasta, dan LSM untuk dimungkinkan adanya lowongan pekerjaan dengan spesifikasi agroforester

Salah satu pembangunan yang terintegrasi dengan banyak aspek dan relevan dengan bidang ilmu agroforestry adalah pengembangan strategi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di Indonesia.

3.2. Contoh pentingnya pengembangan pendidikan agroforestry sebagai strategi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim

Adanya potensi atas berbagai dampak negatif akibat adanya perubahan iklim maka sangat mendesak untuk segera dilakukannya upaya-upaya pembangunan hutan lestari melalui aplikasi teknik-teknik agroforestry. Diperlukan segera adanya aplikasi agroforestry dalam rangka pembangunan hutan berbasis masyarakat karena seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa perubahan iklim akan berdampak terhadap ketahanan pangan masyarakat. Didefinsikan bahwa agroforestry merupakan suatu sistem penggunaan lahan terpadu, yang memiliki aspek sosial dan ekologi, dilaksanakan melalui pengkombinasian pepohonan dengan tanaman pertanian dan/atau ternak (hewan) baik secara bersama-sama atau bergiliran sehingga dari satu unit lahan tercapai hasil total nabati atau hewan yang optimal dalam arti berkesinambungan (P.K.R Nair dalam ICRAF, 2003). Dengan demikian, agroforestry diharapkan dapat mengantisipasi bencana kelaparan seperti yang dinyatakan oleh Yvo de Boer, Executive Secretary UNFCC (dalam Muhammad, 2007) bahwa jumlah pengungsi di seluruh dunia akibat perubahan iklim diperkirakan mencapai 50 juta orang pada tahun 2010.

Lebih lanjut, Wulandari (2007) berpendapat bahwa upaya ini akan terjamin keberlanjutannya bila "pelestarian hutan melalui agrofresry yang dilakukan oleh masyarakat diberikan insentif yang sesuai." Sebagai alternatif mekanisme insentif yang dapat dibangun di lapangan adalah implementasi mekanisme pengelolaan jasa lingkungan atau *Payment for Environmental Services* (PES) dan bisa juga disebut sebagai mekanisme kesetaraan imbal jasa lingkungan atas jasa air, keanekaragaman hayati, keindahan lanskap dan karbon. Kondisi di Lampung yang membuktikan adanya kepentingan pendidikan Agroforestry yaitu ketika mengelola areal atau lahan Hutan Kemasyarakatan (HKm) di berbagai kabupaten. Hal ini diperkuat dengan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 37 tahun 2007 tentang Hutan Kemasyarakatan yang menyebutkan agroforestry sebagai salah satu teknologi dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat peserta HKm. Kepentingan pendidikan ini pun telah dibuktikan dalam pengelolaan Repong Damar Mata Kucing di Krui dan Taman Hutan Raya Wan Abdurahman di Lampung agar deforestrasi dan degradasi dapat diminimalkan.

Sebagai adanya garansi keberlanjutan program ini maka pembangunan hutan lestari berbasis masyarakat melalui aplikasi agroforestry harus berdasarkan komitmen dari para pihak yang tinggal di wilayah tersebut. Dengan demikian strategi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim melalui aplikasi agroforestry akan didukung oleh seluruh para pihak sehingga dapat mencapai tujuan yang direncanakan.

Selain karena telah disebutkan dalam Permenhut 37/2007 maka aplikasi agroforestry perlu untuk dilaksanakan karena Indonesia adalah salah satu dari 50 negara yang telah meratifikasi Konvensi PBB tentang Perubahan Iklim (*United Nations Framework Convention on Climate Change*, UNFCCC) melalui Undang Undang No. 6 tahun 1994. Dengan demikian aplikasi agroforestry dalam pembangunan hutan lestari berbasis masyarakat dan diimplementasikan melalui mekanisme jasa lingkungan dapat dijadikan salah satu alternatif mitigasi dan adaptasi perubahan iklim global di Indonesia.

4. Kesimpulan

1. Secara umum tantangan dan hambatan dalam pengembangan pendidikan agroforestry di Indonesia adalah karena belum adanya program studi agroforestry dan lowongan pekerjaan bagi agroforester.
2. Strategi pengembangan pendidikan agroforestry dapat dilakukan di level universitas dan di level daerah serta nasional

5. Daftar pustaka

ICRAF. 2007. Kajian kondisi hidrologis das kapuas hulu, kabupaten kapuas hulu, kalimantan barat. World Agroforestry. Bogor

Kompas, 2007. Mencegah deforestasi. Tanggal 14 Juli 2007

Muhammad, Ari. 2007. Berdebat atau berbuat. Sisipan National Geographic Indonesia edisi Oktober 2007.

Rudebjer, P., P. Taylor and R.A del Castillo (eds.). 2001. A Guide to learning agroforestry. A Framework for Developing Agroforestry Curricula in Southeast Asia. Training Education Report No. 51. Bogor. ICRAF. Edisi Bahasa Indonesia: Pedoman untuk Pembelajaran Agroforestry diterjemahkan oleh Moch. Sambas Sabarnurdin dan Widianto, 2002.

Rudebjer, P.G and R.A del Castillo (eds.): How agroforestry is taught in South East Asia – a status and needs assessment in Indonesia, Lao PDR, The Philippines, Thailand and Vietnam. Training and Education Report No. 48. Bogor. ICRAF

SEANAFE. 2002. Job vacancy and agroforestry competency. Tidak dipublikasikan

Widianto. 1999. Agroforestry education in Indonesia. In Rudebjer, P.G and R.A del Castillo (eds.): How Agroforestry is Taught in South East Asia – a status and needs assessment in Indonesia, Lao PDR, The Philippines, Thailand and Vietnam. Training and Education Report No. 48. Bogor. ICRAF

Wulandari, Christine. 2007. Laporan perkembangan (progress report) program kesetaraan imbal jasa Daerah Aliran Sungai (DAS) di Kabupaten Kapuas Hulu dan Kabupaten Belu. WWF-Indonesia dan Care Internasional Indonesia. Jakarta

BISNIS AGROFORESTRY: PELUANG DAN TANTANGAN DALAM PENGELOLAAN HUTAN INDONESIA

Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia

A. Pendahuluan

Keberadaan agroforestry belum implementatif baik di IUPHHK-HA (Ijin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu pada Hutan Alam) dan IUPHHK-HT (Ijin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu pada Hutan Tanaman), hal ini dikarenakan belum adanya peraturan agroforestry pada IUPHHK-HA. Peluang baru dibuka untuk IUPHHK-HT dengan diterbitkannya Permenhut No. P 19/Menhut-II/2012 tentang Rencana Kerja Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu Hutan Tanaman Industri dan Hutan Tanaman Rakyat.

B. Agroforestry dan Hutan Tanaman

Pembangunan hutan tanaman bertujuan untuk memberikan keuntungan bagi perusahaan, merehabilitasi hutan dan lahan yang telah rusak, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Beberapa keuntungan pembangunan hutan tanaman yaitu menciptakan peluang kerja, meningkatkan produksi bahan baku kayu bagi kebutuhan industri, dan pemanfaatan lahan terdegradasi. Kendala yang dihadapi dalam pembangunan hutan tanaman yaitu bisnis jangka panjang yang memerlukan daur panjang, harga jual kayu hutan tanaman yang rendah, single product, revenue rendah, dan ROI yang rendah.

Adanya agroforestry diharapkan dapat mempercepat realisasi pembangunan hutan tanaman. Hal tersebut dikarenakan agroforestry membuka peluang daur yang bervariasi, adanya multi product dalam praktik agroforestry, revenue akan meningkat, dan ROI meningkat. Agroforestry sejalan dengan tujuan pembangunan IUPHHK-HT dalam hal peningkatan kesejahteraan masyarakat sehingga menjadi bagian dari strategi untuk pemberdayaan masyarakat. Selain itu agroforestry juga menjadi bagian dari strategi resolusi konflik sosial.

Pemberdayaan masyarakat salah satunya dilakukan melalui kemitraan seperti diatur dalam pasal 84 PP No. 6 tahun 2007. Lebih lanjut, pemberdayaan masyarakat yang dilakukan melalui kemitraan dijelaskan pada pasal 99, yaitu kemitraan dalam hal telah diberikannya ijin pemanfaatan hutan termasuk IUPHHK di kawasan hutan; adanya hak pengelolaan hutan pada kawasan hutan yang diberikan kepada Badan Usaha Milik Negara (BUMN) bidang kehutanan; Menteri, gubernur, atau bupati/walikota sesuai kewenangannya wajib memfasilitasi terbentuknya kemitraan; dan kemitraan dilakukan berdasarkan kesepakatan. Agroforestry di Permenhut No. P.19/Menhut-II/2012 didefinisikan sebagai berikut:

(1) Agroforestry dalam areal izin usaha pemanfaatan hasil hutan kayu pada hutan tanaman (IUPHHK-HT) adalah optimalisasi pemanfaatan lahan hutan di areal kombinasi izin usaha hutan tanaman dengan tanaman pangan (tumpang sari) dan atau ternak dan atau perikanan darat secara temporal dengan tidak mengubah fungsi pokok usaha pemanfatan hasil hutan kayu.

(2) Tanaman tumpangsari adalah tanaman pangan setahun/semusim yang ditanam di antara larikan tanaman pokok dan larikan tanaman kehidupan untuk menekan pertumbuhan gulma dan memperoleh hasil tambahan selama masa menunggu waktu penebangan tanaman pokok dengan jenis tanaman yang memperhatikan kebutuhan masyarakat setempat.

Adapun implementasi agroforestry berdasarkan Permenhut tersebut yaitu agroforestry dilaksanakan dalam rangka optimalisasi pemanfaatan ruang, lokasi di areal tanaman pokok, tanaman kehidupan, dan tanaman unggulan (semua areal ijin), dengan jenis tanaman berupa tanaman pangan/ semusim yang bersifat temporal dan dilakukan melalui revisi RKU. Implementasi agroforestry tersebut diarahkan dalam rangka kemitraan. Aturan kemitraan pada areal kerja IUPHHK baik di hutan alam maupun hutan tanaman sedang disiapkan oleh Kementerian Kehutanan. Peluang agroforestry di IUPHHK-HT tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Perkembangan IUPHHK-HT

Tahun	Jumlah unit HTI (termasuk HTI Trans)	Luas areal (ha)	Luas tanaman (ha)	Luas tanaman akumulatif (ha)
2003	219 *)	4.626.099	124.691	3.121.093
2004	227 *)	5.802.704	131.914	3.253.007
2005	227 *)	5.734.980	163.125	3.416.132
2006	236 *)	6.187.272	231.953	3.648.085
2007	247 *)	9.883.499	334.838	4.005.285
2008	229 *)	9.923.232	305.463	4.310.748
2009	206 **)	8.673.046	422.311	4.522.705
2010	289 **)	10.726.043	396.759	4.919.464

Beberapa tantangan dan hambatan yang harus diatas ke depan terkait agroforestry di hutan tanaman yaitu:

- Teknis budidaya agrofoerstry di IUPHHK-HT
- Desain dan sistem pengelolaan agroforestry
- Pertumbuhan tanaman fast growing yang ditanam dengan jarak tanam yang rapat hanya memberi ruang maksimal 6 bulan untuk tanaman tumpang sari
- Model kolaborasi pemegang IUPHHK-HT dengan masyarakat (termasuk pembiayaannya)
- Akses pasar, apabila akan ditindaklanjuti menjadi bisnis agroforestry
- Komitmen stakeholders terutama masyarakat karena berdasarkan pengalaman tidak mudah mengajak masyarakat untuk berkolaborasi, masyarakat cenderung melakukan okupasi lahan.

C. Kesimpulan

1) Agroforestry memungkinkan untuk diimplementasikan di IUPHHK-HT dengan adanya Permenhut No. P.19/Menhut-II/2012
2) Potensi penerapan agroforestry cukup besar karena dapat diimplementasikan di hampir seluruh areal IUPHHK-HT
3) Tantangan yang dihadapi juga besar terutama jika akan ditindaklanjuti sebagai bisnis agroforestry.

LINGKUNGAN

Seminar Nasional Agroforestri III, 29 Mei 2012

AGROFOREST KARET: KONSERVASI KEANEKARAGAMAN HAYATI YANG BERAKAR DARI KEARIFAN TRADISIONAL

Subekti Rahayu[1], Harti Ningsih[1], Asep Ayat[2] dan Pandam N. Prasetyo[1]
[1]World Agroforestry Centre (ICRAF), Jl. Cifor, Situ Gede, Sindang Barang, Bogor
[2]Burung Indonesia, Jl.Dadali No.32 Bogor
Email: s.rahayu@cgiar.org

ABSTRACT

Rubber agroforest is a smallholder rubber plantation established since centuries by local community with rubber as main product and mixed with other trees such as timber and fruits. In this system, low management input, except weeding around rubber trees was applied. Local wisdom on managing rubber agroforest through keeping naturally tree regeneration providing habitat for forest trees, other biodiversity like birds and bats species. Amount of 104 species seedling species were found at rubber agroforest in Kabupaten Bungo, Jambi through Quick Biodiversity Survey Method and 89% of them are forest species. Dipterocarp species, *Parashorea malaanonan* and *Shorea pachyphylla* which are categorized as critically endangered based on IUCN *Red List* and other valuable forest species such as *Madhuca kingiana, Lithocarpus* sp., *Diospyros lanceifolius, Palaquium gutta, Dyera costulata, Litsea eliptica, Lithocarpus hystrix* and *Elaeocarpus stipularis* were found in rubber agroforest. Amount of 71% of forest species in rubber agroforest indicate that was dispersed by animals. It is an evident that rubber agroforest also providing habitat, home range or refugee of frugivore, for example birds and mammals which potentially as seed dispersal agent. Amount of 130 bird species were found in rubber agroforest, and 30% of them are frugivore such as *Aceros corrugates* dan *Anthracoceros albirostris*. Beside birds, 10 of 19 species Sumatra fruit bats from Family Pteropodidae were found in rubber agroforest in Kabupaten Bungo. Birds and fruit bats play an important role on forest seed dispersal and establishing forest species regeneration.

Key word: biodiversity, birds, conservation, fruit bats and rubber agroforest

1. Pendahuluan

Agroforest karet atau kebun karet campur yang terdiri dari karet sebagai produk utama dengan berbagai spesies pohon buah-buahan dan kayu-kayuan sangat umum dijumpai di Sumatera, tak terkecuali di Jambi (Gouyon *et al*. 2000). Sistem ini telah diterapkan oleh masyarakat sejak diperkenalkannya tanaman karet di Indonesia sekitar awal tahun 1900 dan dianggap sebagai model pengelolaan sumberdaya yang berkelanjutan (Gouyon *et al*. 2000; Feintrenie & Levang 2009).

Meskipun agroforest karet termasuk sistem pengelolaan kebun yang bersifat tradisional dengan pengelolaan minimum, namun mampu memberikan keuntungan secara ekonomi dan ekologi (Wibawa *et al*, 2005). Keuntungan ekonomi langsung yang diterima oleh pengelola kebun berasal dari getah karet, buah-buahan, kayu bakar dan kayu 'non' karet yang tumbuh pada agroforest karet (Gouyon *et al*. 2000; Ayat 2012). Sementara, keuntungan ekologi dari agroforet karet antara lain sebagai habitat dari berbagai spesies tumbuhan, burung dan kelelawar (Rasnovi 2006; Beukema *et al*. 2007; Prasetyo 2007; Rahayu 2009). Lebih dari 50% spesies burung dan tumbuhan yang ada di hutan alam ditemukan pada agroforest karet (Thiollay 1995).

Namun demikian, kelestarian agroforest karet yang berperan sebagai kawasan penyangga atau penghubung antara hutan alam dan pemukiman saat ini dalam kondisi terancam karena alih guna lahan menjadi perkebunan karet monokultur dan kelapa sawit (Feintrenie & Levang 2009). Alih guna lahan tersebut akan berakibat pada hilangnya keanekaragaman hayati karena kehilangan habitat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui spesies-spesies pohon hutan yang tumbuh pada agroforest karet dan burung serta kelelawar sebagai agen pemencar bijinya.

2. Bahan dan metode

Penelitian dilakukan di Desa Lubuk Beringin, Kabupaten Bungo, Jambi pada tahun 2006 sampai dengan 2007 di agroforest karet berumur lebih dari 30 tahun. Sebagai pembanding dilakukan pengamatan pada hutan alam dan karet monokultur. Metode *Quick Biodiversity Survey* (QBS) yang dikembangkan oleh World Agroforestry Centre (ICRAF) digunakan dalam survei ini. Transek sepanjang satu kilometer dibuat pada setiap sistem penggunaan lahan yang diamati untuk pengamatan burung dan kelelawar.

Alat penangkap kelelawar jenis jaring kabut (*misnet*) dipasang pada tiap 200 meter dalam transek tersebut dari pukul 17.00 sampai dengan pukul 06.00 selama tiga hari berturut-turut. Pengamatan dilakukan setiap satu jam. Kelelawar yang tertangkap diidentifikasi spesiesnya berdasarkan morfometri dan ciri-ciri khususnya, kemudian dilepaskan kembali. Apabila spesies yang ditemukan belum dapat diidentifikasi langsung di lapangan, maka spesimen diawetkan dalam formalin atau alkohol 70% untuk selanjutnya diidentifikasi di laboratorium.

Pengamatan burung dilakukan selama tiga hari berturut-turut di setiap transek pada dua periode waktu yaitu jam 05.00 sampai dengan jam 09.00 dan jam 16.00 sampai dengan jam 18.00, tanpa menempatkan alat perangkap. Lensa binokuler, kamera foto, buku panduan indentifikasi burung dan alat perekam suara digunakan dalam pengamatan burung. Burung yang teramati dan terdengar suaranya di sekitar transek diidentifikasi spesiesnya.

Pengamatan anakan pohon yang berukuran batang kurang dari lima sentimeter dan tinggi lebih dari 30 cm dilakukan dengan membuat petak contoh 40 m x 1 m pada tiap sistem penggunaan lahan. Sementara, pohon berdiameter di atas 30 cm diamati pada plot 100 m x 20 m. Contoh daun dari tiap pohon yang ditemukan dalam petak contoh diambil dan dibuat herbarium untuk identifikasi spesies di Herbarium Bogoriensis. Pengulangan dilakukan sebanyak tiga kali untuk tiap sistem penggunaan lahan yang sama.

Analisis dilakukan dengan melihat jumlah spesies dari anakan dan pohon, burung dan kelelawar pada tiap tipe penggunaan lahan. Selanjutnya, anakan pohon dibedakan berdasarkan tipe pemencarannya yaitu *autochory, anemochory, hydrochory dan zoochory* dari studi pustaka; spesies burung dikelompokkan berdasarkan jenis makanannya yaitu *frugivore, insectivore, granivore, nectarivore, piscivore, raptore*; spesies kelelawar dikelompokkan menjadi pemakan buah dan pemakan serangga. Indeks similaritas Jaccard digunakan untuk mengetahui tingkat kemiripan spesies anakan pohon yang tumbuh pada agroforest karet bila dibandingkan dengan hutan alam. Baik untuk tumbuhan dan satwa diidentifikasi status kelangkaanya berdasarkan pustaka.

3. Hasil dan pembahasan

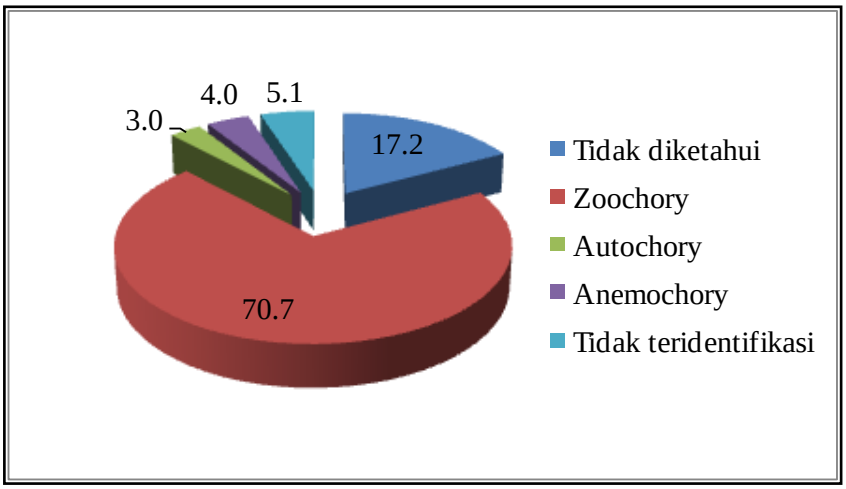
3.1. Spesies anakan pohon pada agroforest karet

Anakan pohon yang tumbuh pada suatu ekosistem merupakan awal dari proses regenerasi pada ekosistem tersebut. Pada agroforest karet ditemukan 104 spesies anakan pohon yang digolongkan menjadi spesies *pioneer* (60%) dan spesies tingkat suksesi lanjut (40%). Dari spesies-spesies tersebut menunjukkan bahwa tingkat kemiripannya mencapai 89% apabila dibandingkan dengan hutan alam pada hamparan yang sama dengan agroforest karet. Anakan spesies-spesies kayu hutan bernilai tinggi dari genus *Shorea, Scorodocarpus, Koompassia, Parashorea, Litsea, Lithocarpus, Elaeocarpus, Dyera, Diospyros* dan *Palaquium* ditemukan pada agroforest karet. Bahkan *Parashorea malaanonan* dan *Shorea pachyphylla* yang dikegorikan dalam status kritis menurut IUCN *Red List* masih ditemukan pada agroforest karet. Pengelolaan kebun karet secara tidak intensif, yaitu hanya membersihkan gulma di sekeliling pohon karet memberikan peluang bagi spesies-spesies anakan pohon untuk tumbuh (Gouyon *et al*. 2000).

Sementara, pada karet monokultur hanya ditemukan 40 spesies anakan pohon yang semuanya termasuk dalam spesies *pioneer*. Anakan spesies-spesies *pioneer* tersebut akan segera hilang ketika kebun dibersihan. Pengelola kebun karet monokultur di Desa Lubuk Beringin, Kabupaten Bungo umumnya dilakukan pembersihan gulma sekali dalam setahun.

Hasil identifikasi berdasarkan tipe pemencarannya, spesies anakan pohon yang ditemukan pada agroforest karet sebagian besar (71%) dipencarkan oleh satwa (Gambar 1). Seperti yang dinyatakan oleh Seidler & Plotkin (2006), spesies tumbuhan yang dipencarkan oleh hewan lebih banyak bila dibandingkan dengan spesies yang dipencarkan oleh non hewan, terutama tumbuhan yang memiliki

buah berukuran diameter lebih dari lima sentimeter. Hal ini menunjukkan bahwa satwa memiliki peran penting dalam proses regenerasi spesies pohon hutan. Keberadaan anakan pohon yang didominasi oleh spesies-spesies dengan tipe pemencaran *zoochory* membuktikan bahwa agroforest karet merupakan tempat yang didatangi oleh satwa pemencar biji. Namun demikian, perlu kajian lebih lanjut mengenai potensi agroforest karet sebagai habitat, tempat mencari makan, tempat bertengger atau hanya sebagai lintasan.



Gambar 1. Komposisi spesies anakan pohon pada agroforest karet berdasarkan tipe pemencarannya

Selain memiliki spesies anakan pohon-pohon hutan, pada agroforest karet juga ditemukan spesies pohon-pohon hutan dengan tingkat pertumbuhan pohon yang berukuran diameter lebih dari 30 cm. Pohon-pohon tersebut antara lain merupakan anggota dari genus *Lithocarpus*, *Elaeocarpus*, *Diospyros*, *Dacryodes*, *Sterculia* dan *Palaquium* yang pemencarannya dilakukan oleh satwa (burung, kelelawar dan mamalia); *Koompassia*, *Shorea* dan *Parashorea* yang berupa pohon dengan tajuk menjulang tinggi.

3.2. Spesies burung pada agroforest karet

Burung, terutama pemakan buah (*frugivore*) merupakan salah satu agen pemencar tumbuhan yang berpotensi dalam mempercepat proses regenerasi pada lahan terdegradasi dan menjadi dasar dalam restorasi keanekaragaman hayati (Wunderlee,1997). Pemencaran burung dapat terjadi melalui aktivitas makan, bertengger dan beristirahat. Pengamatan yang dilakukan pada agroforest karet berumur lebih dari 30 tahun menemukan 130 spesies burung yang memanfaatkan pepohonan dan semak belukar sebagai tempat mencari makan, bertengger dan beristirahat. Pohon karet, durian, beringin (*Ficus* sp.) dan pohon hutan lainnya yang tumbuh pada agroforest karet merupakan jenis pohon yang paling banyak didatangi burung. Hampir semua burung yang ditemukan terlihat mendatangi pohon karet dan pohon hutan lainnya (100%), pohon durian (97%), pohon beringin (*Ficus* sp.) (92%). Pohon durian dimanfaatkan sebagai tempat bertengger, beristirahat dan mencari makan terutama bagi spesies burung pemakan serangga, sedangkan pohon jenis ficus lebih banyak dikunjungi spesies burung pemakan buah.

Ekosistem agroforest karet yang menyerupai hutan menyediakan sumber makanan dan atau tempat bertengger bagi spesies-spesies burung *frugivore* dan juga mendapatkan biji-biji dari tumbuhan yang dipencarkan oleh satwa *(zoochory*) (Vieira and Nepstad, 1994). Pohon durian dan pohon-pohon hutan dengan tajuk yang menjulang pada agroforest karet menarik perhatian burung pemencar biji sebagai tempat bertengger. Pengamatan pada karet monokultur hanya menemukan 40 spesies burung yang didominasi oleh spesies burung pemakan biji dan serangga. Jumlah spesies burung pemakan buah menurun, bahkan spesies burung pemakan madu tidak ditemukan lagi (Ayat 2012).

Keberadaan berbagai jenis burung pada agroforest karet merupakan bukti bahwa ekosistem ini secara tidak langsung dapat berperan dalam konservasi burung. Bahkan

pada agroforest karet di Kabupaten Bungo ditemukan 29 spesies burung yang dilindungi perundang-undangan Republik Indonesia, 22 spesies dinyatakan mendekati terancam punah dan 3 spesies dianggap rawan punah menurut IUCN *Ret List* serta 10 spesies masuk dalam appendix II CITES (dilindungi status perdagangannya). Empat spesies yang masuk dalam UU-RI, IUCN Red List dan Appendix II CITES adalah Kuau raja (*Argusinus argus)*, Rangkong badak (*Buceros rhinoceros)*, Kangkareng hitam (*Anthracoceros malayanus)* dan Julang jambul hitam (*Aceros corrugatus)*.

3.3. Spesies kelelawar pada agroforest karet

Selain burung, kelelawar juga merupakan satwa yang memiliki peran penting dalam pemencaran tumbuhan terutama kelelawar pemakan buah dari Ordo Megachiroptera. Bahkan, kelelawar mampu memencarkan biji lebih banyak bila dibandingkan dengan burung (Medellin dan Ganoa 1999). Pada agroforest karet tua ditemukan sepuluh spesies kelelawar pemakan buah, sedangkan pada karet monokultur hanya ditemukan empat spesies. Banyaknya jumlah jenis kelelawar pada agroforest karet berkaitan dengan ketersediaan sumber pakan yang mencapai 50% dari total spesies.

Hasil analisis komponen utama kecenderungan kelelawar dalam memilih habitat menunjukkan bahwa *Balionycteris maculata* yang ditemukan pada agroforest karet berkorelasi positif dengan habitat hutan (Prasetyo 2007). Kelelawar ini memerlukan pohon-pohon tinggi seperti pohon dari famili Dipterocarpaceae untuk bertengger. Keberadaan spesies pohon *Shorea* sp. dan *Parashorea* sp. pada agroforest karet memberikan tempat untuk bertengger kelelawar jenis ini. Sementara, kelelawar lain spesies *Cynopterus brachyotis, Macroglossus sobrinus, Megaerops ecaudatus, Megaerops wetmorei, Penthetor lucasi* dan *Pteropus vampyrus* memerlukan buah-buahan sebagai sumber makanan. Kelelawar tersebut berkorelasi positif dengan habitat agroforest karet. Hal ini menunjukkan bahwa pohon buah-buahan pada agroforest karet memiliki peran penting bagi kelestarian kelelawar pemakan buah.

4. Kesimpulan

Agroforest karet yang merupakan sistem pengelolaan kebun karet tradisional berpotensi sebagai tempat pelestarian berbagai spesies pohon hutan, burung dan kelelawar pemakan buah. Ditemukan 104 spesies anakan pohon, 71% diantaranya dipencarkan oleh satwa; 130 spesies burung, 30% diantaranya pemakan buah dan 10 spesies kelelawar pemakan buah. Burung dan kelelawar memiliki potensi dalam proses regenerasi pohon hutan apabila biji-biji yang dipencarkan jatuh pada lahan yang tidak dikelola secara intensif seperti agroforest karet. Aktivitas manusia dalam mengelola lahan juga memiliki peran penting dalam mempertahankan spesies tumbuhan.

5. Daftar pustaka

Ayat A. 2012. Fungsi ganda dari agroforest karet. kiprah agroforestri 5(1): 8-10

Beukema, H., Danielsen, F., Vincent, G., Hardiwinoto, S., and Andel, J. 2007. Plant and bird diversity in rubber agroforests in the lowlands of Sumatra, Indonesia. agroforestry systems 70(3): 217-242.

Gouyon A, de Foresta H dan Levang P. 2000. Kebun karet campuran di Jambi dan Sumatera Selatan. in: de foresta h et al. (eds). agroforest khas Indonesia. International Centre for Reaserach in Agroforestry, Bogor. P: 65-83

Feintrenie L and Levang P. 2009. Sumatra's rubber agroforests: advent, rise and fall of a sustainable cropping system. small-scale forestry 8(3): 323-335. DOI: 10.1007/s11842-009-9086-2

Medellin RA and Ganoa O. 1999. Seed dispersal by bats and birds in forest and disturbed habitat of Chaiapas, Mexico, Biotropica 31(3): 478-485.

Prasetyo PN. 2007. Keanekaragaman jenis kelelawar (chiroptera) pada beberapa tipe habitat di sekitar kawasan Taman Nasional Kerinci Seblat. Skripsi, Program Studi Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta.

Rahayu S. 2009. Peran agroforest karet dalam pelestarian spesies pohon. Master thesis, sekolah pasca sarjana, Program Studi Konservasi Biodiversitas Tropika, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Rasnovi, S. 2006. Ekologi regenerasi tumbuhan berkayu pada system agroforest karet. Doctoral thesis, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.

Seidler TG and Plotkin JB. 2006. Seed dispersal and spatial pattern in tropical trees. Plos biology 4(11): 2132-2137

Thiollay JM. 1995 The role of traditional agroforests in the conservation of rain forest bird diversity in Sumatra. Conservation biology 9 (2): 335–353.

Vieira ICG, Uhl C and Nepstad D. 1994. The rolw of the shrub Cordia multispicata Cham as a succession facilitator in an abondaned pasture, Paragominas, Amazonia. Vegetatio 115: 91-99.

Wibawa, G., Hendratno, S.,and Van Noordwijk, M. 2005. Permanent smallholder rubber agroforestry systems in Sumatra, Indonesia. In: C.A. Palm, S.A. Vosti, P.A. Sanchez, P.J. Ericksen and A.S.R. Juo (Eds.) Slash and Burn: The search for alternatives. Columbia University Press, New York (USA) 222-232

Wunderle Jr., J.M. 1997. The role of animal seed dispersal in accelerating native forest regeneration on degraded tropical lands. forest ecology and management: 99(1-2):223-235

AGROFOREST *MAMAR* DAN KONSERVASI KERAGAMAN HAYATI TUMBUHAN DI NUSA TENGGARA TIMUR

Gerson ND. Njurumana
Balai Penelitian Kehutanan Kupang, Badan Litbang Kehutanan
Jl. Untung Suropati No.7 Kupang, Nusa Tenggatra Timur
Email: njurumana@yahoo.co.id.

ABSTRACT

Mamar agroforest system is a sustainable natural resource managed by communities in East Nusa Tenggara. *Mamar* beneficial for biodiversity conservation, food security and livelihoods. An alternative to biodiversity conservation can be developed through the protection of *Mamar* as a unit of biodiversity management. The aim of this paper is to disseminate the biodiversity potential of *Mamar*. The measurement of biodiversity potential has done through stratification of geographical distribution of *Mamar*, and the analysis unit were distributed in the four class altitude, first is (<200) m asl., second is (200-350) m asl., third is (350-500) m asl., and fourth is (>500) m asl. Four samples had been taken with randomly at every class altitude, and the total of measurement sample of 16 units was completed with vegetation analysis method. The results of research showed the diversity of plants species reach 112 species, consists of 85 species at seedlings stage, 90 species at saplings stage, 77 species at poles stage and 69 species at trees stage. A number of 43.75% of the species has found at all of growth stage. The data and information above imply the feasibility of *Mamar* as the important habitat of a numbers of species, and has a role as a unit of biodiversity conservation. Therefore, the attention of parties in *Mamar* development is needed, mainly at the middle altitude between 200-500 m asl. as the dominant of area distribution.

Key words : *Mamar*, conservation and biodiversity

1. Pendahuluan

Potensi degradasi keragaman hayati di Nusa Tenggara Timur (NTT) cukup tinggi sebagai dampak dari pertambahan lahan kritis yang mencapai 15.163,65 ha/tahun dalam 20 tahun terakhir, tidak sebanding dengan kemampuan pemerintah melakukan rehabilitasi lahan kritis yaitu sebesar 3.615 ha/tahun. Deviasi antara laju degradasi lahan dan upaya rehabilitasinya masih sangat besar, merupakan sebuah ancaman terhadap kelestarian keragaman hayati tumbuhan, baik yang sudah terdomestikasi maupun yang belum. Kebakaran lahan dan vegetasi yang masih sulit dikendalikan, merupakan salah satu faktor penyebab ancaman degradasinya.

Salah satu potensi ancaman terhadap keragaman hayati adalah tekanan penduduk untuk kayu bakar dan kayu pagar. Merujuk penelitian Riwu Kaho (2005), rata-rata kebutuhan kayu bakar masyarakat di Timor 142 m^3/kk/tahun, sedangkan kebutuhan kayu pagar untuk pertanian lahan kering di Timor rata-rata 1500 batang/ha, Njurumana, et.al., (2008). Kawasan budidaya pertanian lahan kering di Timor mencapai 70.715 ha (BPDAS Benain Noelmina,2006), dengan asumsi sebagiannya menggunakan pagar, maka diperlukan sedikitnya 53.036.250 batang kayu pagar, sepadan dengan kehilangan hutan seluas 48.215 ha.

Data dan informasi pemanfaatan keragaman hayati tumbuhan yang belum diikuti upaya konservasinya merupakan gambaran potensi ancaman yang berdampak terhadap keberlanjutan pemanfaatan jenis-jenis tumbuhan oleh masyarakat di Timor. Oleh karena itu, pengawetan keragaman hayati tumbuhan tidak saja berfokus pada kawasan konservasi yang sangat terbatas dalam hal luas dan kapasitasnya, tetapi perlu meningkatkan konservasinya diluar kawasan konservasi, dengan pertimbangan 85% lahan di dunia bukan kawasan konservasi (Indrawan et.al. 2007), dan sebaran geografis tumbuhan cukup luas (Polunin, 1994) sehingga sangat strategis bila dilakukan pengembangan keragaman hayati di luar kawasan konservasi, antara lain melalui pengelolaan unit-unit pengelolaan sumberdaya alam berbasis masyarakat, salah satunya *Mamar* di NTT.

Mamar, sebagai salah satu bentuk agroforest dicirikan oleh beberapa aspek sebagai berikut : (a) struktur, komposisi dan keragaman tumbuhan cukup tinggi; (b) memiliki aspek keberlanjutan dibandingkan model pertanian lainnya; (c) produktivitas beragam, mulai dari pakan ternak, pangan, kayu bakar, kayu pertukangan, jasa lingkungan dan habitat hidupan liar; (d) memaduserasikan aspek sosial, ekonomi dan ekologi; dan (e) pada beberapa lokasi *Mamar* masih mempertahankan tata ruang pengelolaannya. Oleh karena beberapa ciri yang dimilikinya, mendorong dilakukan kajian untuk mengetahui keragaman jenis tumbuhannya, sehingga dapat diperoleh pemahaman nilai penting dari *Mamar* dalam mendukung konservasi keragaman hayati, khususnya di Pulau Timor, NTT. Oleh karena itu, tulisan ini bertujuan memberikan informasi dan pemahaman mengenai keragaman hayati jenis-jenis tumbuhan yang hidup dan berkembang pada agroforest *Mamar*.

2. Metode penelitian

Tahap awal penelitian dilakukan melalui stratifikasi sebaran ekologis *Mamar* pada empat kelas mintakat, yaitu mintakat I (<200) m dpl., mintakat II (200-350) m dpl., mintakat III (350-500) m dpl., dan mintakat IV (>500) m dpl. Selanjutnya dilakukan penentuan sampling secara acak sebanyak 4 unit *Mamar* pada setiap mintakat, sehingga total sampelnya sebanyak 16 unit *Mamar*. Setelah itu, dilakukan observasional kuantitatif dan analisis vegetasi pada setiap sampel *Mamar* seluas 10.000 m^2, terdiri dari 25 petak ukur untuk setiap tingkat pertumbuhan yaitu semai (2x2) m, sapihan (5x5) m, tiang (10x10) m dan pohon (20x20)m.

3. Analisis data

Kelimpahan jenis diketahui dengan menghitung nilai Kerapatan (K), Kerapatan Relatif (KR), Dominansi (D) dan Dominansi Relatif (DR), Frekuensi (F) dan Frekuansi Relatif (FR) dan Indeks Nilai Penting (INP). Keragaman jenis setiap unit *Mamar* diketahui dengan menghitung indeks keragamannya berdasarkan indeks keragaman jenis Shannon (*Shannon's Index*).

4. Hasil dan pembahasan

4.1. Struktur dan komposisi vegetasi

Vegetasi tingkat semai terdiri dari 85 jenis, 10 jenis merupakan jenis dominan dengan indeks nilai penting di atas 10, diantaranya adalah *Pteris vitata*, *Piper betle*, *Chromolaena odorata*, *Euphatorium odorata* dan *Salanua verox*. Vegetasi tingkat sapihan terdiri dari 90 jenis, 5 jenis merupakan jenis dominan diantaranya *Leucaena leucocephala*, *Arecha cathecu* dan *Cananga odorata*. Vegetasi tingkat tiang terdiri dari 77 jenis, 12 jenis merupakan jenis dominan diantaranya *Areca cathecu*, *Cananga odorata*, *Artocarpus heterophyllus*, *Leucaena leucocephala* dan *Cocos nucifera*. Vegetasi tingkat pohon terdiri dari 69 jenis dan sebanyak 10 jenis dominan diantaranya *Cocos nucifera*, *Aleurites moluccana*, *Swietenia machrophylla* dan *Acacia leucophloea*.

Cananga odorata memiliki sebaran dominasi pada tiga kelompok pertumbuhan, sedangkan jenis lain dominan pada tingkat pertumbuhan tertentu. Jenis-jenis dominan pada tingkat tiang dan pohon menjadi sebaliknya pada tingkat semai dan sapihan seperti terlihat pada jenis *Areca cathecu* dan *Cocos nucifera*. Secara teoritis, semai dan sapihan merupakan vegetasi masa depan dan merupakan mata rantai kelestarian hutan, tetapi berbeda pada komunitas mamar, vegetasi masa depan memiliki sebaran dan kepentingan yang lebih kecil dibandingkan jenis lain yang optimasi pertumbuhannya pada tingkat semai dan sapihan.

Berbagai penelitian membuktikan bahwa pada komunitas yang stabil memperlihatkan dominasi jenis yang jarang dibandingkan dengan jenis yang melimpah (Hubbel, 2001 dan Huang, *et al.*, 2003;). Pada agroforest *Mamar*, ditemukan pula beberapa jenis yang termasuk dalam klasifikasi jarang (*rare*), sehingga merupakan gambaran kemampuannya menjadi habitat bagi tumbuhan terancam punah. Keragaman jenis tumbuhannya yang bervariasi merupakan wujud dari kemampuan sebaran tumbuhan secara alam, campur tangan petani dan daya dukung lingkungan, sehingga menentukan kestabilan, persaingan terhadap hara mineral, tanah, air, cahaya dan ruang tumbuh, (Irwan 2003 dan Wirakusuma 2003).

Keragaman jenis pada setiap releve memperlihatkan kemampuan interaksi tumbuhan terhadap keadaan lingkungannya. Vegetasi tingkat semai berkisar antara 21 jenis (sampel 8) sampai 35 jenis (sampel 10), sedangkan tingkat sapihan antara 19 jenis (sampel 14) sampai 46 jenis (sampel 7), tingkat tiang berkisar 22 jenis (sampel 1) sampai 35 jenis (sampel 7) dan tingkat pohon 17 jenis (sampel 14) sampai 36 (sampel 6 dan 7). Perbedaan jumlah jenis disebabkan oleh kemampuan

berbagi sumberdaya pada setiap pemintakatan komunitas, karena menurut Brosofske dan Crow (2001) faktor penutupan tajuk memiliki pengaruh dominan terhadap kelimpahan tanaman bawah, sedangkan Priyono dan Sabarnudin, (2005) menyatakan dinamika komponen penyusun dan dinamika ruang berpengaruh terhadap dinamika sumberdaya melalui sistem berbagi sumberdaya diantara tanaman penyusunnya. Implikasinya pada nilai keragaman jenis, untuk semai berkisar 0,837 (sampel 4) sampai 1,342 (sampel 10), sapihan berkisar 1,161 (sampel 14) sampai 1,463 (sampel 3), tingkat tiang antara 0,946 (sampel 4) sampai 1,179 (sampel 15) dan pohon berkisar 0,874 (sampel 14) sampai 1,317 (sampel 2) dan keragaman tertinggi dijumpai pada sampel 2, 5, 10 dan 7.

Peranan suatu jenis dalam komunitas dapat didekati dari tingkat keberagaman jenisnya, nilai indeks keragaman yang besar menggambarkan kecenderungan kestabilan dari suatu komunitas mamar karena adanya interaksi jenis yang melibatkan transfer energi, predasi, kompetisi dan pembagian relung. Data keragaman jenis memiliki interval perbedaan kecil, diduga disebabkan faktor iklim dan sejarah penggunaan lahan, karena lokasi *mamar* berasal dari pembukaan semak belukar menjadi kebun dan berkembang menjadi komunitas tumbuhan berkayu (*agroforest*). Dinamika keragaman tumbuhan pada agroforest *Mamar* merupakan refleksi dari cara pandang, tujuan dan keputusan petani dalam pengelolaannya, salah satunya memperkecil resiko kegagalan produksi dan reproduksi seperti lasimnya terjadi pada usahatani berbasis komoditas tunggal.

4.2. Mamar dan konservasi keragaman hayati

Pengelolaan agroforest *mamar* diperlukan dalam mendukung konservasi keragaman hayati tumbuhan. Berdasarkan hasil pengukuran diketahui bahwa agroforest mamar mampu menampung 112 jenis tumbuhan, terdiri dari 33 jenis (29%) tumbuhan tingkat semai dan sapihan, sedangkan 79 jenis (71%) merupakan tumbuhan tingkat tiang dan pohon. Sebanyak 20 jenis (25%) dari tumbuhan tingkat tiang dan tingkat pohon merupakan penghasil buah-buahan, sedangkan 59 jenis (75%) merupakan tumbuhan berkayu (Lampiran 1). Kondisi ini memperlihatkan bahwa agroforest *Mamar* mampu berperan sebagai sumber pangan, sumber kayu bakar, sumber kayu pertukangan, sumber pakan ternak, sumber obat tradisional dan menjadi habitat penting yang menampung dan melestarikan tumbuhan hutan, baik yang berdampak langsung maupun tidak langsung terhadap masyarakat.

Keragaman tumbuhan pada agroforest *Mamar* merupakan gambaran peran partisipasi masyarakat melalui beragam pengetahuan ekologi tradisional yang mendukung konservasi keragaman hayati tumbuhan, sehingga perlu dipertimbangkan sebagai salah satu mitra potensial dalam pengelolaan keragaman hayati di Indonesia. Pengetahuan ekologi tradisional dapat disinergikan dan diintegrasikan dalam aneka ragam penerapan konservasi biodiversitas yang dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat. Oleh karena itu, ragam bentuk konservasi berbasis masyarakat, diantaranya kehutanan masyarakat, agroforestri, hutan rakyat, hutan desa dan hutan keluarga merupakan implementasi dari pengetahuan ekologi tradisional. Hasil penelitian serupa dilaporkan Ramakrishnan (2007), bahwa unit-unit pengelolaan sumberdaya hutan dan alam berbasis masyarakat merupakan manifestasi tindakan konservasi biodiversitas yang mengelola beragam spesies tumbuhan dan satwa, termasuk spesies langka dan terancam punah.

Pola hutan rakyat agroforestri merupakan model yang sesuai untuk pengelolaan *Mamar*, karena memberikan manfaat ketahanan pangan. Perhatian penting pengelolaan *Mamar* melalui hutan rakyat adalah adaptasi regulasi pada karakter sosial, ekonomi dan ekologi *Mamar*, sehingga tidak hanya berfokus pada kepentingan ekonomi seperti model hutan rakyat pada umumnya. Memaduserasikan unsur-unsur pembentuk *Mamar* sangat penting, dan menurut Awang et.al., (2007) akan memudahkan penerimaan oleh masyarakat, sehingga tercipta keserasian aspek lingkungan, sosial-budaya dan ekonomi sebagai pencirinya.

Mengutamakan kepentingan ekonomi, mengabaikan aspek sosial dan lingkungan adalah reduksi pemaknaan yang mengaburkan eksistensi dan nilai-nilai lokal yang berperan dalam pengelolaan *Mamar*. Pertimbangan inilah yang menjadi alasan utama diperlukan elastisitas konsep pengembangannya, sehingga memperkuat pengelolaannya sebagai salah satu bentuk konservasi keragaman hayati setempat yang unggul atas dasar pengalaman beradaptasi masyarakat dengan keadaan lingkungannya,

memahami keragaman hayati sebagai fondasi penopang ekonomi masyarakat.

Pengelolaan *Mamar* dalam bentuk hutan rakyat merupakan salah satu strategi meningkatkan manfaatnya sekaligus apresiasi terhadap budaya masyarakat. Berdasarkan tujuan pengembangan hutan rakyat yang menitikberatkan peningkatan partisipasi masyarakat, maka *Mamar* bisa dikembangkan untuk mencapai tujuan tersebut (Njurumana, *et.al*., 2008), antara lain memberikan pengakuan terhadap agroforest yang sudah dirintis oleh petani, Hairiah *et. al*., (2003). Mengabaikan kehadiran *Mamar* merupakan sebuah pengingkaran terhadap inisiatif masyarakat, dan kehadirannya merupakan sebuah pembelajaran dan inspirasi menarik ditengah pergulatan melawan dan mengendalikan laju lahan kritis di NTT.

5. Kesimpulan dan saran

5.1. Kesimpulan

1) *Mamar* merupakan unit-unit konservasi keragaman hayati berbasis masyarakat yang diindikasikan oleh potensi keragaman hayati yang cukup tinggi.
2) *Mamar* berpotensi tinggi sebagai habitat bagi jenis-jenis tumbuhan yang telah mengalami kelangkaan akibat degradasi lahan yang tinggi khususnya di Timor.
3) Keberlanjutan *Mamar* merupakan indikasi keberlanjutan fungsi dari keragaman hayati tumbuhan terhadap masyarakat, pengelolaannya perlu ditingkatkan agar mendukung ragam manfaat potensial untuk masyarakat dan konservasi lingkungan.

5.2. Saran

Berdasarkan potensinya, pengelolaan *Mamar* memerlukan intervensi semua pihak agar dapat ditingkatkan pengelolaannya dalam konservasi keragaman hayati tumbuhan yang berdampak positif terhadap ketahanan pangan, kesehatan, energi dan konservasi lingkungan. Beberapa tindakan prioritas yang perlu dilakukan pemerintah daerah dan semua pihak sebagai berikut :

1. Pengakuan pemerintah terhadap *Mamar* dan komponen pembentuknya sebagai salah satu model pengelolaan sumberdaya alam, dan pengembangannya dapat disinergikan dengan program hutan rakyat, hutan desa dan atau kehutanan masyarakat.
2. Penyusunan database sebaran agroforest *Mamar* pada setiap wilayah Kabupaten di Timor, sehingga diketahui potensi sebarannya agar memudahkan pihak-pihak terkait dalam memberikan dukungan pengelolaan dan pengembangannya.

6. Daftar pustaka

Awang, S.A., Wiyono, E.B., Sadiyo, S., 2007. Unit manajemen hutan rakyat. Proses rekonstruksi pengetahuan lokal. Penerbit Banyumili Art Network bekerja sama dengan Pusat Kajian Hutan Rakyat. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Brosofske, K.D., J. Chen, T. R. Crow. 2001. Understory vegetation and site factors: implication for a managed wisconsin landscape. Journal of Forest Ecology and Management. 146. ELSEVIER. www.elsevier.com/locate/foreco.

Hairiah, K., Mustofa, A.S., Sabarnurdin, M. S., 2003. Pengantar agroforestri. Diterbitkan oleh *World Agroforestry Centre* (ICRAF). South East Asia Regional Office.

Hubbell, S.P. 2001. The unifeid neutral theory of biodiversity and biogeography. Princeton University Press. New Jersey.

Huang, W.,V. Pohjonen, S. Johansson, M. Nashanda, M.I.l. Katigula and O. Luukkanen. 2003. Species diversity, forest structure and species composition in Tanzania Tropical Forest. Forest Ecology and Management.

Indrawan, M., R.B. Primackdan J. Supriatna. 2007. Biologi konservasi (edisi revisi). Yayasan Obor Indonesia. Jakarta. 185-374.

Irwan, Z. D., 2003. Prinsip-prinsip ekologi dan organisasi ekosistem, komunitas dan lingkungan. Penerbit PT. Bumi Aksara.

Njurumana, G. N., B. A. Victorino dan Pratiwi., 2008. Kajian pengembangan *mamar* sebagai model hutan rakyat di Kabupaten Timor Tengah Selatan. Jurnal Penelitian Hutan Vol. V No. 5 Tahun 2008. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.

Polunin, N. 1994. Pengantar Geografi Tumbuhan dan Beberapa Ilmu Serumpun. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Priyono, S., Tohari dan Sabarnurdin, M.S. 2005. Dinamika sistem berbagi sumberdaya (*resources sharing*) dalam agroforestri: dasar pertimbangan penyusunan strategi silvikultur. Jurnal Ilmu Pertanian Vol. 12 No.2, 2005.

Ramakrishnan,P.S., 2007. Traditional forest knowledge and sustainable forestry : a North-East India perspective. Journal of forest ecology and management 249, 91-99. Elsevier.

Riwu Kaho, L. M. 2005. Api dalam ekosistem savana : kemungkinan pengelolaanya melalui pengaturan waktu membakar (studi pada savana eucalyptus Timor Barat). Disertasi pada PPS UGM, Jogjakarta Bidang Ilmu Kehutanan, Yogjakarta.

Wirakusumah, S. 2003. Dasar-dasar ekologi bagi populasi dan komunitas. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).

Lampiran 1. Jenis-jenis Tumbuhan pada Agroforest Mamar.

No.	Jenis Tumbuhan	No.	Jenis Tumbuhan	No.	Jenis Tumbuhan
1.	*Acacia arabica* (1)	41.	*Coffea* sp. (4)	81.	*Mimosa pudica* (1)
2.	*Acacia auriculiformis* (3)	42.	*Colocasia esculenta* (2)	82.	*Morinda citrifolia* (3)
3.	*Acacia farnesiana* (4)	43.	*Cordia subcordata* (2)	83.	*Moringa oliefera* (4)
4.	*Acacia leucophloea* (4)	44.	*Corypha gebanga* (4)	84.	*Murdania nudiflora* (1)
5.	*Acacia oraria* (3)	45.	*Cromobium sp* (2)	85.	*Musa paradisiaca* (4)
6.	*Albisia saponarea* (1)	46.	*Curcuma domestica* (3)	86.	*Pteridophyta* sp. (1)
7.	*Albizia lebbeck* (4)	47.	*Cyperus rotundus* (2)	87.	*Pandanus amarylifolius* (4)
8.	*Albizia procera* (1)	48.	*Delonix regia* (3)	88.	*Paspalum conjungatum* (2)
9.	*Aleurites moluccana* (4)	49.	*Dendrocalamus asper* (2)	89.	*Persea americana* (2)
10.	*Alstonia scholaris* (4)	50.	*Diospyros maritima* (2)	90.	*Piper battle* (2)
11.	*Alstonia villosa* (4)	51.	*Discorea* sp. (1)	91.	*Pittosporus timorense* (2)
12.	*Amaranthus gracilis* (1)	52.	*Dryopteris enculata* (1)	92.	*Psidium guajava* (4)
13.	*Amaranthus spinosus* (1)	53.	*Elephantopus scaber* (2)	93.	*Pterocapus indicus* (4)
14.	*Anarcadium occidentale* (3)	54.	*Erythrina ovalifolia* (1)	94.	*Ricinus communis* (2)
15.	*Anona muricata* (3)	55.	*Erythrina variegata* (4)	95.	*Salacca edulis* (1)
16.	*Anona sguamosa* (4)	56.	*Eugenia clavimyrtus* (4)	96.	*Salanua verox* (2)
17.	*Anthocephalus cadamba* (2)	57.	*Eupathorium odorata* (2)	97.	*Scheichera oleosa* (4)
18.	*Aphanamixis polystichia* (4)	58.	*Ficus septica* (1)	98.	*Sesbania grandiflora* (4)
19.	*Areca cathecu* (4)	59.	*Ficus albhipila* (1)	99.	*Spathodea campanulata* (2)
20.	*Arenga pinnata* (4)	60.	*Ficus ampelos* (3)	100.	*Spondias pinnata* (3)
21.	*Artocarpus heterophyllus* (4)	61.	*Ficus benyamina* (4)	101.	*Sterculia foetida* (4)
22.	*Averhoa belimbi* (4)	62.	*Ficus carica* (4)	102.	*Swietenia machrophylla* (4)
23.	*Bambusa blumueana* (2)	63.	*Ficus septica* (3)	103.	*Swietenia mahagony* (4)
24.	*Bauhinia malabarica* (4)	64.	*Flemingia strobelifera* (2)	104.	*Syzygium cumini* (4)
25.	*Blumea balsamifera* (3)	65.	*Gliricidea sepium* (3)	105.	*Tamarindus indica* (4)
26.	*Borassus fabelifier* (4)	66.	*Gmelina arborea* (3)	106.	*Tectona grandis* (4)
27.	*Breynia cernua* (2)	67.	*Gossampinus integra* (1)	107.	*Terminalia catappa* (2)
28.	*Brossonetia papyrifer* (1)	68.	*Hibiscus tiliacus* (4)	108.	*Thevetia peruviana* (2)
29.	*Cajanus cadjan* (1)	69.	*Imperata cylindrica* (1)	109.	*Timonius seriseus* (4)
30.	*Calliandra calothrysus* (2)	70.	*Ipomoa* sp. (1)	110.	*Toona sureni* (4)
31.	*Cananga odorata* (4)	71.	*Jatropha curcas* (3)	111.	*Yusticia* sp. (4)
32.	*Capsicum fruscrascens* (2)	72.	*Lannea karomandalica* (4)	112.	*Zyziphus timorensis* (4)
33.	*Carica papaya* (3)	73.	*Lantana camara* (2)		
34.	*Cassia siamea* (4)	74.	*Leucaena leucocephala* (3)		
35.	*Ceiba petandra* (4)	75.	*Litsea umblifera* (4)		
36.	*Celtis wightii* (1)	76.	*Macaranga tanarius* (4)		
37.	*Chromolaena odorata* (2)	77.	*Mangifera indica* (4)		
38.	*Citrus aurantifolia* (4)	78.	*Manihot uttilisima* (1)		
39.	*Citrus maxima* (4)	79.	*Melia azedarach* (4)		
40.	*Cocos nucifera* (4)	80.	*Melochia umbelata* (4)		

Keterangan : Angka (1)(2)(3)(4) pada tabel di atas adalah informasi frekuensi dijumpainya jenis tersebut pada empat tingkat/kelompok pertumbuhan yaitu semai, perdu, tiang dan pohon.

(1). Jenis tersebut hanya ditemukan pada 1 tingkat/kelompok pertumbuhan.
(2). Jenis tersebut hanya ditemukan pada 2 tingkat/kelompok pertumbuhan.
(3). Jenis tersebut hanya ditemukan pada 3 tingkat/kelompok pertumbuhan.
(4). Jenis tersebut ditemukan pada 4 tingkat/kelompok pertumbuhan.

AGROFORESTRI SEBAGAI UPAYA KONSERVASI LINGKUNGAN DATARAN TINGGI DIENG
(Studi Kasus Desa Kuripan, Kecamatan Garung, Kabupaten Wonosobo)

1Prasetyo Nugroho dan 2Widiyatno
1Sekolah Vokasi Pengelolaan Hutan, 2Fakultas Kehutanan UGM
Jalan Agro No. 1 Bulaksumur Yogyakarta
E-mail: prasetyonugroho85@gmail.com

INTISARI

Pengelolaan lahan secara intensif untuk pertanian semusim di Desa Kuripan, Kecamatan Garung Kabupaten Wonosobo telah menimbulkan kerusakan lingkungan, berupa erosi, longsor dan penurunan produktivitas tanah. Saat ini, ribuan hektar area di Dataran Tinggi Dieng termasuk DAS Serayu dalam kondisi kritis dan menuju kehancuran. Kajian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mengkaji bentuk-bentuk agroforestri sebagai bentuk adaptasi dan meningkatkan partisipasi masyarakat untuk mengurangi serta menghindari resiko bencana kerusakan lingkungan pada ekosistem Dataran Tinggi Dieng melalui model pendekatan alternatif mata pencaharian masyarakat. Upaya rehabilitasi kawasan dilakukan dengan membangun demplot agroforestri. Dalam pelaksanaannya, secara bersama-sama masyarakat diberikan kesempatan untuk mendesain, menentukan jenis tanaman, teknik konservasi tanah dan air yang akan diterapkan. Melalui peran aktif dari masyarakat secara langsung, diharapkan akan mampu meningkatkan pemahaman, kesadaran dan keinginan masyarakat untuk dapat melestarikan lingkungan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa model pola tanam yang dilaksanakan oleh mayoritas masyarakat yaitu *trees along border* dan *alley cropping* dengan jenis tanaman keras yaitu suren, cemara gunung dan jenitri. Tanaman keras ditanam sebagai tanaman pagar dan pembatas lahan. Upaya konservasi tanah dan air secara teknik yang dipilih adalah dengan menggunakan teras bangku. Tanaman keras ditanam pada guludan teras, hal ini bertujuan untuk memperkuat agregrat tanah serta memperkuat teras dan lahan agar tidak mudah longsor. Dengan demikian, pola penggunaan lahan di Desa Kuripan di kawasan dataran tinggi Dieng dapat dijadikan sebagai percontohan model pengelolaan dan pemanfaatan lingkungan yang sesuai sehingga kelestarian dan keaslian wilayah dataran tinggi Dieng dapat dipulihkan dan terjaga.

Kata kunci: Agroforestri, dataran tinggi Dieng, Kuripan, demplot

1. Pendahuluan

Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat dari tahun ke tahun akan berdampak pada semakin tingginya permintaan akan lahan yang akan digunakan sebagai lahan pertanian, perkebunan, pemukiman dan lain sebagainya. Sementara itu, ketersediaan lahan untuk memenuhi kebutuhan manusia tidak bertambah. Ketersediaan lahan yang tidak sebanding dengan peningkatan jumlah penduduk tersebut berpotensi pada pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan karakteristik, kemampuan dan daya dukung lahan. Pemanfaatan yang tidak sesuai dengan peruntukaannya akan berakibat pada penurunan produkivitas lahan sehingga menimbulkan kerusakan lingkungan.

Kawasan Dataran Tinggi Dieng telah dikenal sebagai penghasil produk pertanian dan tanaman semusim lainnya. Dampak positif dari meluasnya areal tanaman semusim di Dataran Tinggi Dieng adalah meningkatkan perekonomian masyarakat. Namun, dampak negatifnya jauh lebih besar, yaitu semakin parahnya kerusakan lahan dan lingkungan di kawasan tersebut karena tingginya alih fungsi kawasan lindung menjadi kawasan budidaya tanaman semusim (Andriana, 2007).

Secara umum sebagian besar lahan di Desa Kuripan digunakan untuk produksi tanaman pertanian secara intensif. Dengan demikian pengelolaan lahan di Desa Kuripan, Kecamatan Garung Kabupaten Wonosobo berpotensi menimbulkan kerusakan lingkungan, berupa erosi, longsor dan penurunan produktivitas tanah. Pemilihan model pertanaman yang tepat dan dapat diterima masyarakat perlu dilakukan

dan disosialisasikan. Model pertanaman yang dipilih diharapkan mampu mengakomodasi kepentingan ekologi dan ekonomi. Di satu sisi memiliki fungsi peningkatan ekonomi masyarakat di sisi lain memiliki fungsi lindung bagi daerah di sekitarnya, yaitu dengan menggunakan sistem agroforestri. Agroforestri merupakan gabungan ilmu kehutanan dengan agronomi, yang memadukan usaha kehutanan dengan pembangunan pedesaan untuk menciptakan keselarasan antara intensifikasi pertanian dan pelestarian hutan (cari referensi). Disisi lain agroforestri dapat diartikan sebagai sistem penggunaan lahan (usahatani) yang mengkombinasikan pepohonan dengan tanaman pertanian untuk meningkatkan keuntungan, baik secara ekonomis maupun lingkungan. Pada sistem ini, terciptalah keanekaragaman tanaman dalam suatu luasan lahan sehingga akan mengurangi risiko kegagalan dan melindungi tanah dari erosi serta mengurangi kebutuhan pupuk atau zat hara dari luar kebun karena adanya daur-ulang sisa tanaman (Anonim, 2004).

Usaha peningkatan pengetahuan dan pemahaman masyarakat terhadap konservasi lahan diwujudkan dalam bentuk pembangunan demplot (Anonim, 2010). Demplot (*demonstration plot*) adalah salah satu bentuk plot yang digunakan sebagai plot atau petak percontohan untuk suatu bentuk rancangan pertanaman. Desain pemanfaatan lahan ramah lingkungan agar kawasan dataran tinggi Dieng tetap lestari dibuat berdasarkan potensi dan kondisi kawasan setempat melalui pembangunan demplot sistem pertanaman. Dalam pelaksanaannya, secara bersama-sama masyarakat diberikan kesempatan untuk mendesain, menentukan jenis tanaman, teknik konservasi tanah dan air yang akan diterapkan. Melalui peran aktif dari masyarakat secara langsung, diharapkan akan mampu meningkatkan pemahaman, kesadaran dan keinginan masyarakat untuk dapat melestarikan lingkungan.

Kajian ini bertujuan untuk mengevaluasi partisipasi masyarakat dalam mengurangi dan menghindari resiko bencana dengan cara mengkaji perkembangan pola agroforestri di Desa Kuripan. Pola yang diekmbangkan dapat digunakan sebagai model percontohan pola pertanaman agroforstri bagi daerah sekitarnya dan daerah lain yang memilki kondisi biofisik yang relatif sama.

2. Hasil dan pembahasan

Dataran Tinggi Dieng dalam sistem DAS Serayu merupakan daerah hulu DAS yang berfungsi sebagai daerah resapan air dan memiliki fungsi strategis dalam menjaga hidro-orologis wilayah di bawahnya (hilir). Tinggiya intensitas pengolahan lahan pertanian yang kurang memperhatikan kaidah konservasi tanah dan air berdampak pada tingginya tingkat erosi dan potensi longsor lahan. Desa Kuripan merupakan desa yang terletak pada tingkat kelerengan yang tinggi. Seiring dengan menurunnya daya dukung lingkungan, masyarakat merasa perlu untuk memperbaiki pola tanam yang selama ini telah dilakukan agar lebih baik dan berwawasan lingkungan. Hal ini ditunjukkan dengan kemauan masyarakat untuk menanam jenis-jenis lokal yang dulu pernah ada dan mencoba jenis-jenis tanaman baru yang dulu pernah ada dan mencoba jenis-jenis tanaman baru yang secara ekonomi potensial (anonim, 2010).

2.1. Jenis tanaman agroforestri

Pada dasarnya program rehabilitasi dan konservasi lahan di dataran tinggi Dieng memerlukan serangkaian kegiatan pemberdayaan masyarakat sebagai upaya penyadaran masyarakat dan partisipasi masyarakat dalam rangka meningkatkan taraf hidup dengan mengedepankan terpeliharanya proses ekologis yang menopang kehidupan masyarakat. Serangkaian kegiatan tersebut didasarkan pada konsep pengembangan masyarakat (*community development),* dengan mengutamakan keterlibatan atau partisipasi masyarakat, dan terangkum dalam sebuah program pendampingan masyarakat.

Program pembanguan demplot rehabilitasi dan konservasi lahan di Desa Kuripan pada tahun 2009 bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman masyarakat terhadap upaya konservasi lahan melalui peran aktif masyarakat dalam pembangunannya. Adapun jenis-jenis yang telah disepakati untuk ditanam di demplot dan dikawasan Desa Kuripan diantaranya yaitu suren, cemara gunung dan jenitri.

2.2 Pola agroforestri serta teknik konservasi tanah dan air

Sebagian besar lahan di Desa Kuripan diolah secara intensif untuk pertanian semusim, yaitu tembakau, kentang dan kol. Selain itu, tingginya jumlah penduduk desa menyebabkan kepemilikan lahan rata-rata peduduk yaitu <1

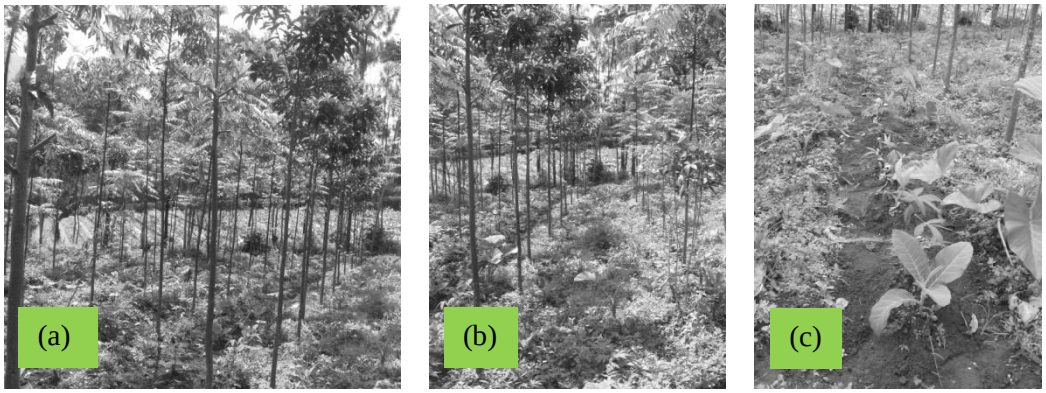
ha, bahkan sebagian penduduk hanya bekerja sebagai buruh tani. Dengan demikian, penanaman tanaman kehutanan dalam skala yang luas tidak bisa dilakukan dalam satu hamparan. Dalam perkembangannya sistem agroforestri berkembang sesuai dengan persepsi dan interpretasi masyarakat terhadap pengelolaan lahan yang optimal. Sistem agroforestri dipilih sebagai sistem pertanaman yang dianggap mampu meningkatkan produktivitas lahan serta memiliki fungsi lindung terhadap lahan. Berdasarkan hasil identifikasi dan observasi lapangan menunjukkan bahwa pola pertanaman agroforestri yang dipilih adalah *trees along border* dan *alley cropping*.

2.2.1. Trees along border

T*rees along border* ditanam dalam bentuk barisan tanaman pohon (pagar hidup) yang ditanam pada batas lahan pertanian. Bila lahan pertanian berada pada lahan yang berlereng curam, maka pagar hidup akan membentuk jejaring yang bermanfaat bagi konservasi tanah. Selain sebagai tanaman pembatas, tanaman keras juga bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan kayu bakar rumah tangga.



Gb 1. (a) penanaman pada guludan teras; (b) dan (c) penanaman *trees along border*



Gb 2. (a) penanaman *alley cropping*; (b) ruang tanam tanaman pertanian; (c) tanaman pertanian

Cemara gunung dipilih sebagai tanaman pembatas dalam sistem ini dengan alasan mudah dikembangbiakkan, cepat tumbuh, kayu bisa dimanfaatkan untuk kayu bakar dan tidak berpengaruh signifikan terhadap produktifitas tanaman pertanian yang ditanam bersama. Penanaman tanaman keras diguludan teras bermanfaat bagi penguatan teras untuk mengurangi potensi terjadinya erosi dan tanah longsor.

2.2.2. Alley cropping

Alley cropping merupakan sistem pertanaman dimana tanaman perkebunan atau semusim ditanam pada lorong di antara barisan tanaman pagar/pohon yang ditata menurut garis kontur. Jenis tanaman yang cocok untuk tanaman pagar adalah tergantung dari tujuan penanaman dan keadaan tapaknya (kesuburan tanah, ketinggian tempat, ketersediaan cahaya matahari

dll). Jenis tanaman yang dipilih pada pola ini adalah suren dan jenitri.

Jenis suren dan jenitri dipilih karera tidak memiliki penutupan tajuk yang rapat dan umumnya tajuknya tinggi, sehingga naungannya tidak mengganggu tanaman pertanian yang ada di bawahnya. Adapun jenis pertanian yang diusahakan pada pola ini adalah ketela pohon, cabai dan tembakau.

3. Kesimpulan

Pola agroforestri *trees along border* dan *alley cropping* merupakan pola tanam yang paling banyak digunakan oleh masyarakat Desa Kuripan dalam rangka meningkatkan upaya konservasi terhadap lingkungan dan meningkatkan produktivitas lahan.

4. Daftar pustaka

Anonim. 2004. Sistem agroforestry. World Agroforestry Center. Bogor.

Anonim, 2010. Upaya konservasi lingkungan dataran tinggi Dieng Desa Kuripan Kecamatan Garung Kabupaten Wonosobo. Kementerian Negara Lingkungan Hidup Pusat Pengelolaan Lingkungan Hidup Regional Jawa. Yogyakarta.

Andriana,R.,2007. Evaluasi kawasan lindung dataran tinggi Dieng Kabupaten Wonosobo. Tesis;Program Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro.Semarang.

AGROFORESTRI DALAM PEMBANGUNAN RENDAH EMISI

Feri Johana, Arif Rahmanulloh & Gamma Galudra
World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia, Bogor
Email: f.johana@cgiar.org

ABSTRACT

Due to the high contribution of emission from agriculture activities, forestry sector and other land use, the role of agroforestry for low emission development (LED) shape the discourse over natural resource management as a means of influencing emission reduction policy and exercising regional economic development. The article explores the potential roles of agroforestry within the issue of LED as well as its opportunities and challenges based on a case study in Tanjung Jabung Barat District (Jambi). Here, we use RaCSA (Rapid Carbon Stock Appraisal) to analyze carbon emission on agriculture, forestry and land uses as well as REDD-Abacus SP to identify trade-off areas between carbon emission and economic benefit across the district. The study also identify which areas of the district that agroforestry can be potentially implemented and its recommendation for further emission reduction policy interventions. The study found that agroforestry practice is suitable as one of the intervention option in low emission development strategy in Tanjung Jabung Barat District since around 30 % percent CO2 emissions from land based sector at the area can be reduced by agroforestry practise. The model shows the recommended scenario by considering the type of agroforestry and the previous land use.

Key words: agroforestry, low emission development, policy, carbon, land use

1. Pendahuluan

Upaya mitigasi perubahan iklim berkaitan erat dengan aktivitas di sektor pertanian dan kehutanan. Emisi dari sektor ini berkontribusi sebesar 20% terhadap emisi global. Namun ditinjau dari nilai ekonomi, setiap unit karbon yang diemisikan di berbagai negara tropis ternyata sangat rendah. Menurut Swallow dkk (2007), dari studi kasus tiga provinsi di Indonesia, ditemukan bahwa 6-20% emisi yang berasal dari *agriculture, forest and other land uses (AFOLU)* hanya menghasilkan *return financial* kurang dari 1 USD, dan sekitar 64-92% emisi menghasilkan keuntungan finansial kurang dari 5 USD.

Tingginya emisi karbon dari aktivitas pertanian sekaligus rendahnya manfaat ekonomi yang dihasilkan mendorong berbagai kalangan untuk mempromosikan pembangunan rendah emisi (*low emission development*). Dengan cara ini, maka upaya pengurangan emisi yang dilakukan pada tingkat lokal hingga nasional juga memperhatikan kondisi ekonomi wilayah dalam mempertahankan tingkat pertumbuhan daerah.

Studi ini bertujuan untuk mengeksplorasi peran agroforestri dalam strategi pembangunan rendah emisi berdasarkan studi kasus di Kabupaten Tanjung Jabung Barat (Tanjabar), Jambi. Peran agroforestri seringkali disebut di dalam berbagai diskursus kebijakan mitigasi, namun hanya sedikit literatur yang membahas secara mendetail peran agroforestri tersebut di dalam kerangka kebijakan perencanaan wilayah di tingkat lokal.

Selain itu pula, studi ini bertujuan untuk mengetahui dalam kondisi apa agroforestri bisa di-implementasikan dan mencari tahu apa saja peluang dan tantangannya. Berbagai diskursus menjabarkan fungsi dan peranan agroforestri terhadap jasa lingkungan, resolusi konflik tenurial, konservasi dan sumber penghidupan masyarakat, namun tidak membahas dalam kondisi apa agroforestri ini mampu berfungsi dan berperan sesuai dengan yang diklaim dalam diskursus kebijakan agroforestri.

2. Lokasi dan metode penelitian

Kajian ini dilaksanakan di salah satu kabupaten di Provinsi Jambi, yaitu Kabupaten Tanjung Jabung Barat (Tanjabar). Luas wilayah Kabupaten Tanjabar adalah 5.009,82 km^2 (BPS, 2011), dimana 48%-nya adalah kawasan hutan. Sejarah penggunaan lahan yang unik, termasuk keberadaan lahan gambut di area ini menjadikan Tanjabar sebagai lokasi penelitian yang menarik.

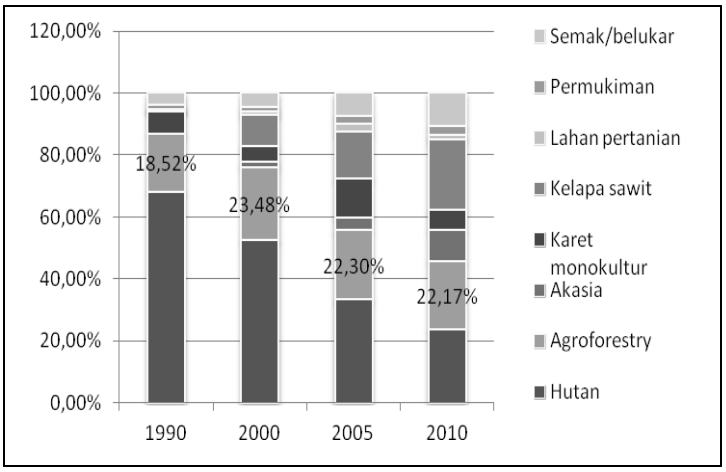
Hasil penelitian ini merupakan analisis lanjutan dari beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilaksanakan di bulan Februari hingga Desember 2011. Metode yang digunakan adalah RaCSA (*Rapid Carbon Stock Appraisal*) untuk mengukur data cadangan karbon (Subekti dkk, 2011) dan profitabilitas lahan (*Net Present Value/NPV*) pada setiap penggunaan lahan.

Analisis spasial dan penginderaan jauh digunakan untuk mendapat gambaran umum dinamika perubahan lahan dan informasi secara keruangan. Analisa trade-off dilakukan untuk mengidentifikasi tipe area berdasarkan cadangan karbon dan kandungan manfaat ekonominya. Beberapa skenario intervensi rencana penggunaan lahan didapat melalui hasil analisis dari REDD Abacus SP (Harja et al, 2011) dan ArcGIS.

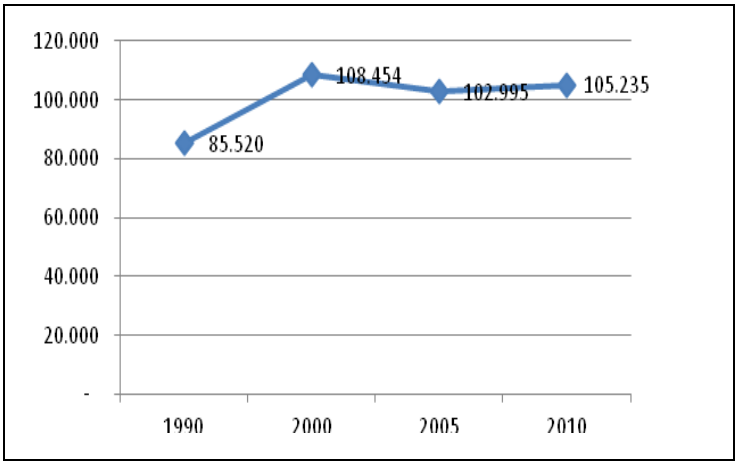
3. Hasil dan pembahasan

3.1. Dinamika perubahan lahan agroforestri

Secara umum luas hutan di Tanjabar selalu menurun secara drastis, sementara penggunaan lahan yang bersifat intensif seperti kelapa sawit dan akasia serta karet monokultur terlihat meningkat secara signifikan. Hal ini dipengaruhi oleh kebijakan nasional yang menitikberatkan pada eksploitasi hutan (1970an), pengembangan HTI (1990an) dan transmigrasi kelapa sawit (1980an). Agroforestri kopi, kelapa pinang dan karet menunjukkan pertumbuhan yang relatif stabil dibandingkan dengan penggunaan lahan lainnya (lihat Gambar 1 dan 2).



Gambar 1. Dinamika perubahan penggunaan lahan



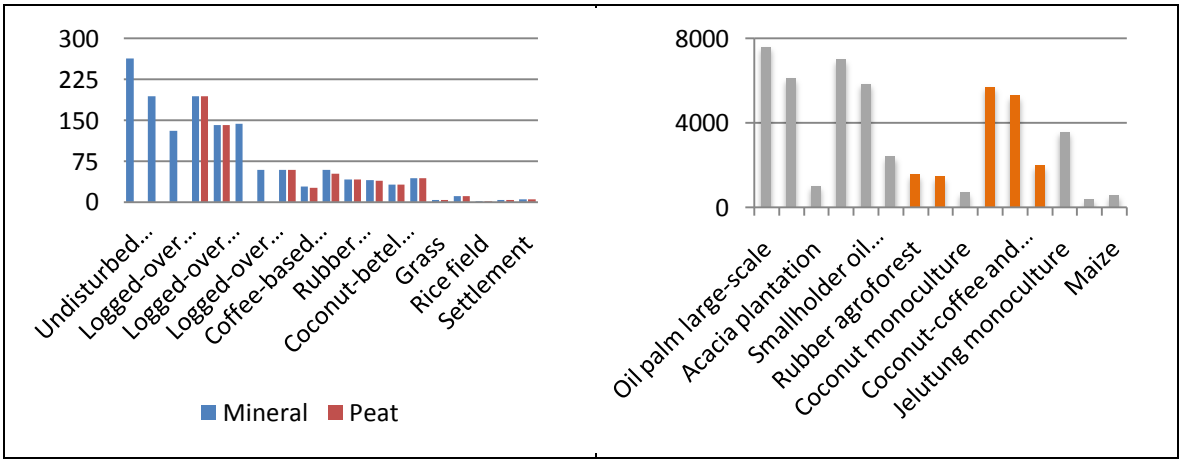
Gambar 2. Pertumbuhan luasan agroforestri di Tanjung Jabung Barat

3.2. Cadangan karbon dan profitabilitas lahan agroforestri

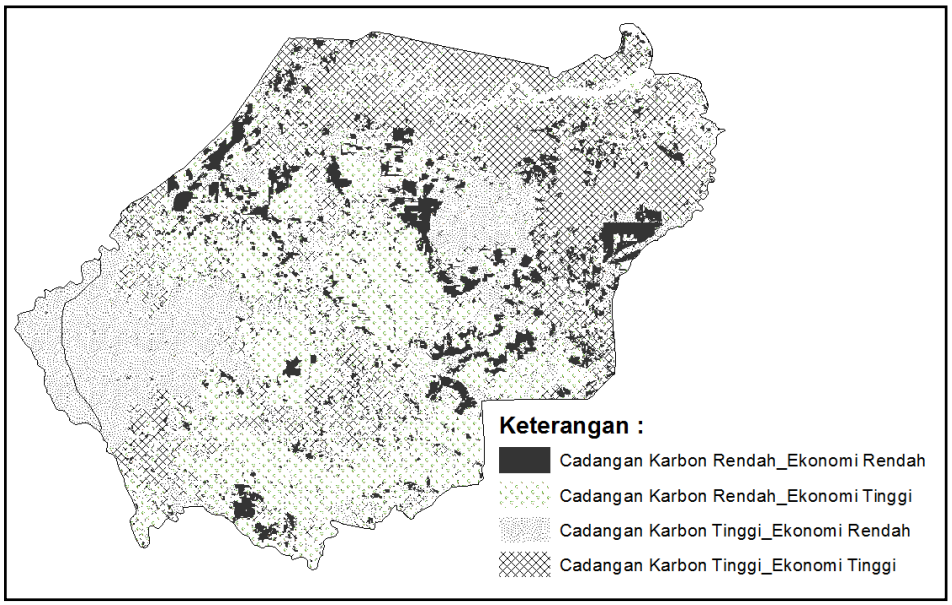
Dari hasil analisis cadangan karbon dan profitabilitas lahan (Gambar 3), terdapat empat tipe penggunaan lahan yang terdapat di Tanjabar (lihat Gambar 4). Kelas penggunaan lahan berupa hutan merupakan contoh penggunaan lahan dengan cadangan karbon tinggi namun dengan nilai ekonomi yang rendah, sedangkan agroforestri merupakan salah satu penggunaan lahan yang memiliki cadangan karbon tinggi (tidak setinggi kelas hutan) dengan nilai ekonomi penggunaan lahan yang relatif tinggi.

Dari hasil pemetaan *trade-off* antara cadangan karbon dan manfaat ekonomi, didapat gambaran lokasi dimana intervensi pembangunan rendah emisi bisa dilakukan secara optimal (Gambar 4; *cadangan karbon rendah ekonomi rendah*). Pada area ini, intervensi seperti agroforestri sangat dimungkinkan untuk meningkatkan cadangan karbon sekaligus memberikan peluang peningkatan ekonomi bagi masyarakat sekitar.

Beberapa hal tetap perlu mendapat perhatian ketika agroforestri dijadikan intervensi utama dalam mempromosikan pembangunan rendah emisi, antara lain: tipe agroforestri yang cocok dengan kesesuaian lahan dan kondisi sosial demografi, termasuk ketersediaan tenaga kerja di area-area yang dijadikan target intervensi agroforestri.



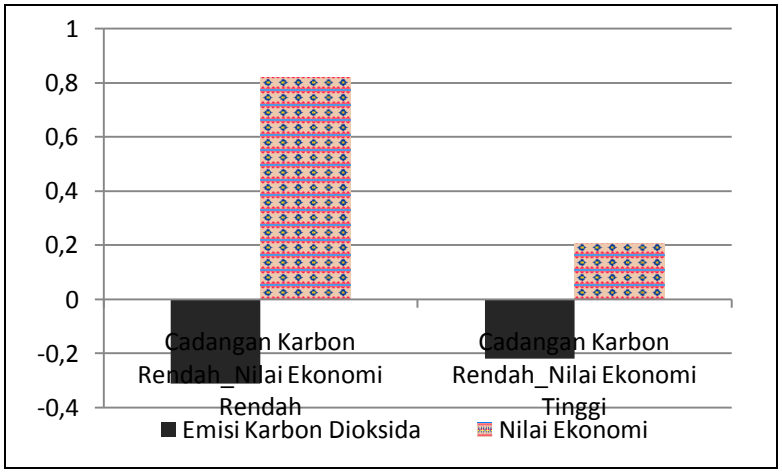
Gambar 3. Cadangan karbon (kiri, dalam ton/ha) dan profitabilitas lahan (kanan, dalam US$/ha) di Tanjabar



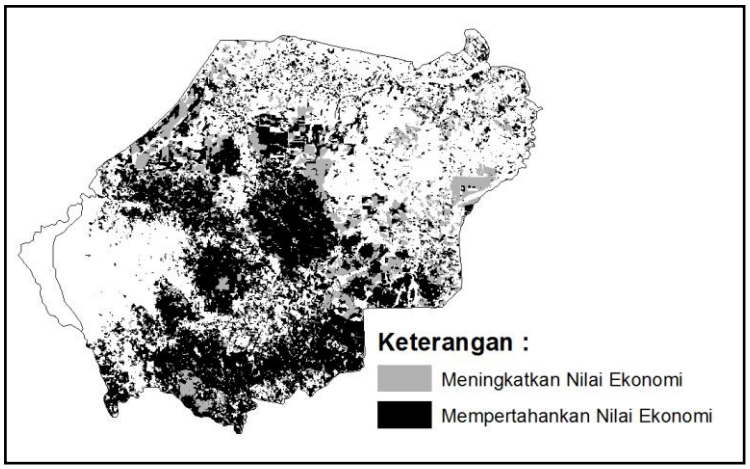
Gambar 4. Karakteristik berdasarkan cadangan karbon dan nilai ekonomi penggunaan lahannya

Tabel 1. Skenario Perencanaan Penggunaan Lahan

Kategori Area	Perencanaan Penggunaan Lahan untuk Agroforestri
Cadangan karbon rendah dengan nilai ekonomi rendah	Semua lahan seperti lahan kosong, rerumputan dan semak belukar akan diubah menjadi agroforestri
Cadangan karbon rendah dengan nilai ekonomi tinggi	Mengubah penggunaan lahan seperti lahan pertanian, sawah dan permukiman dengan agroforestri



Gambar 5. Hasil Skenario Terhadap Cadangan Karbon dan Nilai Ekonomi



Gambar 6. Peta potensial pengembangan agroforestri

3.3. Skenario pengembangan agroforestri dalam perencanaan wilayah Kabupaten Tanjabar

Tabel 1 memperlihatkan skenario pemodelan untuk melihat peranan pengembangan agroforestri di Tanjabar berdasarkan cadangan karbon dan nilai ekonomi penggunaan lahannya. Area penggunaan lahan dengan cadangan karbon tinggi tidak dimodelkan mengingat penggunaan lahan tersebut dianggap ideal dalam pembangunan rendah emisi.

Berdasarkan hasil pemodelan skenario perubahan penggunaan lahan pada gambar 5 memperlihatkan bahwa intervensi agroforestri pada area dengan cadangan karbon dan nilai ekonomi yang rendah menunjukkan bahwa agroforestri dapat menurunkan emisi karbon sekitar 30% dan dapat meningkatkan nilai ekonomi penggunaan lahan hingga sekitar

80%. Intervensi agroforestri pada area dengan karbon rendah dan ekonomi tinggi hanya menurunkan emisi sekitar 20% dan hanya meningkatkan nilai ekonomi sebesar 20% pula. Di area ini, agroforestri dapat juga diperkenalkan, walaupun tidak seoptimal area sebelumnya.

Namun begitu, perbedaan komposisi tanaman agroforestri akan menentukan perbedaan cadangan karbon dan nilai ekonominya. Pemodelan menggunakan tipe agroforestri yang berbeda akan mendapatkan hasil yang berbeda pula, namun pola umum menunjukan bahwa agroforestri akan mampu meningkatkan cadangan karbon dan nilai ekonomi penggunaan lahan yang pada akhirnya mengurangi emisi karbon dioksida pada suatu wilayah.

Dari hasil analisis di atas, studi ini mampu memperlihatkan wilayah potensial pengembangan agroforestri dalam mendukung pembangunan rendah emisi (Gambar 6). Area yang teridentifikasi ini berguna merumuskan kebijakan di Tanjabar

4. Kesimpulan

Praktek agroforestri merupakan salah satu pilihan intervensi dalam strategi pembangunan rendah emisi di Kabupaten Tanjabar. Dengan menggunakan trade-off analisis berdasarkan data cadangan karbon dan profitabilitas penggunanaan lahan, teridentifikasi area-area dimana agroforestri dimungkinan berperan optimal dalam meningkatkan cadangan karbon dan manfaat ekonomi penggunaan lahan. Peran agroforestri ini diperkuat oleh hasil pemodelan scenario terhadap kondisi Tanjung Jabung Barat. Namun, pemodelan belum mempertimbangkan faktor kesesuain lahan dan ketersediaan tenaga kerja.

Keberhasilan agroforestri diperkenalkan sebagai bagian dalam aksi pembangunan rendah emisi tergantung pula pada aspek legal, sosial dan budaya masyarakat. Secara legal, agroforestri tidak dapat diimplementasikan, misalnya di semua fungsi kawasan hutan. Ditinjau sosial budaya, masyarakat juga kadang kala tidak terlalu memperhatikan masalah keekonomian belaka.

5. Daftar pustaka

Harja, D, Dewi, S., van Noordwijk, M., Ekadinata, A., Rahmanulloh, A.2011. *REDD Abacus SP*. User Manual and Software. In preparation. http://www.worldagroforestry.org/sea/projects/allreddi/softwares

Swallow, B, M. van Noordwijk, S. Dewi, D. Murdiyarso, D. White, J. Gockowski, G. Hyman, S.Budidarsono, V. Robiglio, V. Meadu, A. Ekadinata, F. Agus, K. Hairiah, P.N. Mbile, D.J. Sonwa, S.Weise. 2007. Opportunities for avoided deforestation with sustainable benefits. An Interim Report by the ASB Partnership for the Tropical Forest Margins. ASB Partnership for the Tropical Forest Margins, Nairobi, Kenya.

AGROFORESTRY PATTERN AND FAUNA CHANGE IN REPONG DAMAR KRUI WEST LAMPUNG INDONESIA

Bainah Sari Dewi
Forestry Department Faculty of Agriculture Lampung University Indonesia
Secretary of PERSAKI Lampung
E-mail: bainahsariwicaksono@yahoo.com

ABSTRACT

Repong Damar forest in Krui West Lampung build up by local communities is an important area that used agroforestry system inside of the manage the ecosystem such as flora, fauna, human and habitat.

The continuous data of fauna with have relation between human, the inter-relation human and pattern of agroforestry area in Repong Damar was the purpose of this study. The study was conducted in 2012 by study literatures method and describe analyzed . Base on the result by Sibuea (1997) studies that found 5 primates, Dewi dan Harianto (2009) 6 primates, Valentina and Dewi (2011) 4 primates. By the total species of fauna from each study had been decrease. The pattern of agroforestry system also gradually change from the full of crown stratum to simple stratum (top of crown and forest floor) by human activities.

Resource sharing between the diffrence of crown of stratum of agroforestry also relation to root of trees which is use by the secondary seed disperser.

Key words : repong damar, agroforestry, fauna change, krui.

1. Pendahuluan

1.1. Latar belakang

Areal Repong Damar sebagai model pengelolaan hutan oleh masyarakat di Krui Lampung Barat, merupakan habitat satwa dengan pola agroforestrinya (Dewi dan Harianto, 2009). Data yang simpang siur dan kurang ada kejelasan tentang keberadaan satwa atau fauna di Repong Damar menjadikan prioritas dilakukannya analisis ini untuk memperjelas dan mengikat keterkaitan data dan kontinuitas data dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan di Krui Lampung Barat terkait system agroforestry dan keberadaan fauna atau satwa di dalam Repong Damar.

Jumlah fauna di alam (hutan) merupakan salah satu bentuk kekayaan dan keanekaragaman sumber daya alam hayati dan ekosistemnya yang perlu dilindungi menurut Departemen Kehutanan (1990) dan (Napitu *et al*, 2007). Hal ini menjadikan analisis mengenai keberadaan fauna dan pola agroforestry di Repong Damar menjadi prioritas dilakukan.

1.2. Tinjauan pustaka

Repong Damar di Krui Lampung Barat merupakan areal pengelolaan hutan oleh masyarakat Lampung Barat yang merupakan habitat penting terhadap keberadaan satwa atau fauna. Primata merupakan salah satu jenis fauna yang terdapat di Repong Damar. Repong Damar yang dikelola masyarakat secara lestari telah memunculkan ekosistem alami untuk kehidupan fauna di dalamnya.

Proses pengelolaan hutan di pesisir Krui, Lampung Barat, biasanya terdiri dari tiga tahapan, yaitu dimulai dari ladang, kebun dan berakhir dengan Repong Damar. Kajian ini menunjukkan peranan faktor ekologi dalam mempengaruhi proses pengambilan keputusan para petani Krui dalam konteks pengelolaan lahan hutan. Kesinambungan pengelolaan hutan secara lestari dengan sistem Repong Damar (dammar agroforest) tergantung kepada respon petani Krui terhadap dinamika faktor ekologis tersebut dalam memenuhi kebutuhan hidup mereka.

1.3. Tujuan

Tujuan dari analisis ini adalah mendeterminasi keberadaan dan kontinuitas fauna atau satwa yang memiliki hubungan langsung dengan peran manusia dalam pola agroforestry di Repong Damar.

1.4. Manfaat

Analisis ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai sumber informasi terbaru tentang keberadaan jenis satwa atau fauna di Repong Damar dan sebagai bahan pertimbangan usaha pelestariannya.

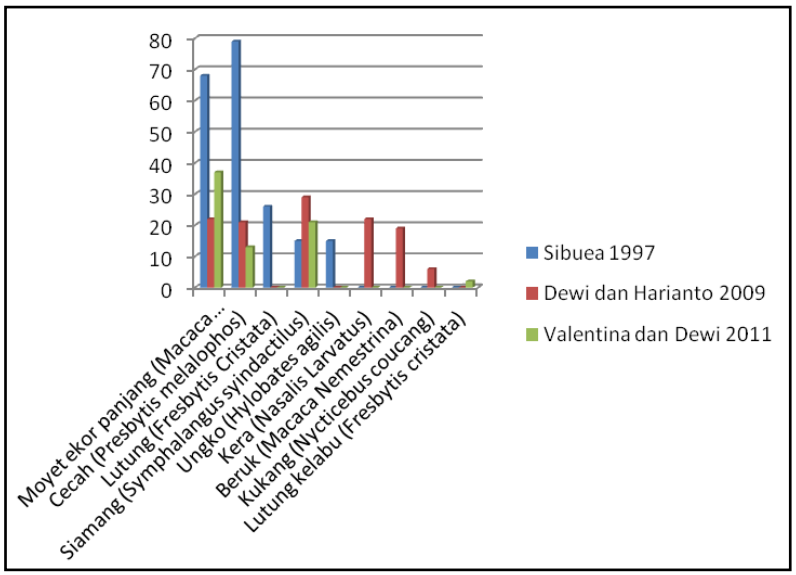
2. Hasil dan pembahasan

2.1. Perkembangan jenis dan jumlah satwa primata

Pada penelitian Sibuea (1997) dengan menggunakan metode broad survey dan sensus, ditemukan 79 ekor cecah, 68 ekor monyet ekor panjang, 26 ekor lutung, 15 ekor ungko, dan 15 ekor siamang. Penelitian yang dilakukan Dewi dan Harianto (2009) ditemukan siamang 9 ekor dengan metode transek. Data pendukung dengan melalui wawancara, diperoleh data keberadaan satwa siamang, monyet ekor panjang, kera, beruk, cecah, dan kukang. Penelitian yang dilakukan oleh Valentina dan Dewi (2011) ditemukan siamang 21 ekor, monyet ekor panjang 37 ekor, lutung kelabu 2 ekor, dan cecah 13 ekor dengan metode transek. Ketiga penelitian tersebut dapat dideskripsikan seperti pada grafik 1.

2.2. Analisis ekologis Sistem Repong

Menurut Lubis (1997) petani Krui dalam mengelola lahan hutan dipengaruhi oleh pengaruh ekologis. Pengetahuan dan pemahaman mereka mengenai karakteristik ekologis daerah Krui sangat menentukan dalam membuat keputusan untuk mengelola lahan hutan dengan sistem Repong.



Grafik 1. Perkembangan penelitian satwa primata di Krui Lampung Barat oleh Sibuea (1997), Dewi dan Harianto (2009), serta Valentina dan Dewi (2011).

Penilaian terhadap keadaan tanah dan iklim menjadi acuan bagi petani dalam menentukan jenis tanaman apa yang akan dibudidayakan. Jika keadaan tanah dan iklim di suatu lokasi lahan dinilai tidak sesuai untuk jenis tanaman tertentu mereka akan mengeliminasi jenis tanaman tersebut dari alternatif jenis tanaman yang akan dipilih.

Beberapa kasus pengambilan keputusan yang dikaji menunjukkan bahwa petani yang membuka lahan di daerah Liwa mengeliminasi tanaman lada dan damar karena mereka berpendapat bahwa kondisi tanah dan iklim di daerah itu tidak sesuai untuk tanaman tersebut (Lubis, 1997). Tapi harus dipahami bahwa selalu ada variasi individual dalam pengambilan keputusan meskipun pengetahuan mereka mengenai karakteristik ekologis relatif sama.

Pengetahuan petani mengenai karakteristik botanis tanaman kebun khususnya kopi dan lada, membawa implikasi yang berbeda bagi keputusan mereka dalam memilih jenis tanaman kebun. Pengetahuan mereka mengenai aspek pemeliharaan, masa siap panen, dan produktivitas tanaman lada dan kopi pada prinsipnya sama, tapi tidak sekaligus menjadi patokan bagi mereka untuk membuat pilihan yang sama.

Pengetahuan petani mengenai sifat-sifat tanaman juga sangat menentukan dalam proses pengambilan keputusan memilih jenis tanaman.

Sebagai contoh,pada fase kebun, para petani berpendapat bahwa jenis tanaman yang bisa ditanam bersamaan hanya sedikit, karena karakteristik fase kebun adalah kecenderungan monokultur. Ada tiga jenis tanaman kebun yang popular bagi orang Krui yaitu kopi, lada dan cengkeh. Kopi dan lada bisa dikombinasikan tapi salah satu harus ditanam dalam jumlah lebih sedikit; sedangkan cengkeh biasanya ditanggapi sebagai tanaman yang kurang toleran dengan kehadiran tanaman-tanaman lain di lahan yang sama.

Berbeda dengan fase kebun, faktor toleransi tanaman tidak menjadi pertimbangan yang penting bagi petani dalam menentukan pilihan kombinasi jenis tanaman untuk ditanam pada fase repong damar. Hal itu berkaitan dengan pemahaman mereka bahwa repong adalah kebun campuran yang bisa ditumbuhi beranekaragam jenis tanaman sekaligus.

2.3. Secondary Seed Disperser

Pola agroforestry sebagian besar juga berubah dari penutupan tajuk yang rapat menjadi simpel strata tajuk dari tajuk paling atas yaitu pohon Damar dan lantai hutan (Dewi dan Harianto, 2009). Hal ini menyebabkan diperlukannya pembagian fungsi sumberdaya dengan perbedaan tajuk dan perbedaan akar pohon yang dapat menjadi lokasi terjadinya proses penyimpanan biji oleh *secondary seed disperser*.

Keterkaitan satwa primata pada system repong Damar dengan fungsi utamanya sebagai first seed disperser, yang menjadi agen penyebar biji tanaman pada tingkat pertama atau fase pertama. Pergerakan satwa tersebut dengan daerah jelajahnya yang berbeda antara satwa satu dengan lainnya, menyebabkan penyebaran biji ke daerah-daerah yang bias jadi sangat berjauhan dari pohon induk (Dewi, 2009).

Siklus setelah biji tersebar oleh satwa tingkat pertama, maka biji-biji tersebut akan tersimpan untuk waktu yang bias lama atau singkat. Hal ini dipengaruhi oleh peran *secondary seed disperser* yang cenderung dilakukan oleh *dung beetle* melalui kehidupan di permukaan tanah dan di bawah permukaan tanah yang dapat pula terkait dengan system perakaran tanah dalam system repong Damar.

3. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelusuran tiga riset ini adalah memetakan data riset dari Sibuea (1997) menemukan 5 primata, data Dewi dan Harianto (2009) 6 primata, dan menurut Valentina dan Dewi (2011) 4 primata. Berdasarkan jumlah individu yang ditemukan, semakin menurun. Pola agroforestry sebagian besar juga berubah dari penutupan tajuk yang rapat menjadi simple strata tajuk dari tajuk paling atas yaitu pohon Damar dan lantai hutan. Hal ini menyebabkan diperlukannya pembagian fungsi sumberdaya dengan perbedaan tajuk dan perbedaan akar pohon yang dapat menjadi lokasi terjadinya proses penyimpanan biji oleh secondary seed disperser.

4. Daftar pustaka

Departemen Kehutanan. 1990. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Hutan dan Ekosistemnya.

Dewi, B.S. 2009. First seed disperser and secondary seed disperser. Disertasi Tokyo University of Agriculture and Teknology Japan.

Dewi, B.S. dan Harianto, S.P. 2009. Biokonservasi satwa di Pekon Pahmungan Krui Lampung Barat. Laporan Penelitian Dipa Penelitian Universitas Lampung.

Lubis, Z. 1996. Repong damar: Kajian tentang proses pengambilan keputusan dalam pengelolan lahan hutan di Pesisir Krui Lampung Barat. Tesis S2 Universitas Indonesia.

Napitu, P.J. Ningtyas, R., Basari, I., Basuki, T., Basori, A.F., Uiam, Kurniawan, D. 2007. Laporan lapangan konservasi satwa liar. http://C:/Documents and Setting. Diakses 11 Februari 2011.

Sibuea, T.T.H.1997. Populasi dan distribusi primata dalam kebun damar resort Pahmongan Krui Lampung Barat Sumatera. Jurnal Biota Volume II (2): 88-95, Agustus 1997. ISSN 0853-8670. Bogor. www. Distribusi primate.com. Diakses 21 September 2011.

Valentina, N., Dewi, B.S. 2011. Analisis populasi jenis primata di Repong Damar Pekon Pahmungan Kecamatan Pesisir Tengah Krui Lampung Barat.

ANALISIS TRADE-OFF DAN NILAI EKONOMI DARI SISTEM PENANAMAN CAMPURAN JATI (*Tectona grandis*) – JAGUNG DALAM BERBAGAI PILIHAN PRAKTEK PENGELOLAAN DI GUNUNG KIDUL.

Ni'matul Khasanah*, Aulia Perdana*, Arif Rahmanullah*, Gerhard Manurung, James M. Roshetko*, dan Meine van Noordwijk***

**World Agroforestry Centre, ICRAF, Southeast Asia, **Australian National University.*
Email: n.khasanah@cgiar.org

ABSTRACT

The district of Gunung Kidul has been experiencing fast growing expansion on smallholder teak plantations. At present, smallholder teak plantation is dominating the forest cover in the area with various planting management. WaNuLCAS model is used to explore growth and production of intercropping teak (*Tectona grandis*) – maize of smallholder teak under different management options in Gunung Kidul, West Java to identify the best possible management practice that would increase the economic value of smallholder teak. Initial spacing (1600 tree ha^{-1} (2.5 m x 2.5 m), 1111 tree ha^{-1} (3 m x 3 m) and 625 tree ha^{-1} (4 m x 4 m)), thinning (25%, 50% and 75% of tree density), and pruning (40% and 60% of crown biomass) are management practices explored in this study. The result show that the lowest cumulative maize yield at early stage of teak growth is provided by the system with narrow spacing (2.5 x 2.5 m) and cumulative maize yield is 10% – 37.5% higher when the tree spacing is widened to 3 x 3 m or 4 x 4 m. In this instance, where teak wood is the target of the systems, maize yield at the early stage of tree growth is clearly intercropping advantage either at low or high tree population density. This is shown by curve of plot of wood volume relative to monoculture versus crop yield relative to monoculture of all management practices explored is substantially above the straight trade-off curve. Optimum wood volume (m^3 ha^{-1}) is provided by the system with initial tree density 625 trees ha^{-1}, 25% of it is thinned at year 5 and another 25% of it is thinned at year 15 and 40% of crown pruned at year 4, 10 and 15. However, greater stem diameter per tree is provided by 50% of thinning at year 5 results rather than 25% of thinning at year 5. Greater stem diameter is rewarded with higher market price. Currently, profitability analysis is applied to assess the trade-offs of the various managements and identify comparative practices.

Key words: intercropping, pruning, thinning, trade-off, smallholder, teak

1. Pendahuluan

Luasan perkebunan jati mencapai 4,35 juta ha dan 83%nya berada di Asia (Kollert and Cherubini 2012). Di Indonesia, sebagian besar perkebunan jati berada di Jawa dengan perusahaan terbesar adalah Perum Perhutani (**a state-owned forest enterprise**) yang mengelola kurang lebih 2.442.101 ha perkebunan jati (Perhutani, 2010). Dengan luasan tersebut, Perum Perhutani merupakan pemasok kayu jati terbesar di dunia (Pandey and Brown, 2000). Namun demikian, dengan berjalannya waktu, persedian kayu Perum Perhutani tidak lagi mencukupi kebutuhan export. Dengan demikian, produksi kayu jati oleh petani skala kecil mempunyai kesempatan untuk mengisi kesenjangan produksi untuk kebutuhan export.

Diluar perkebunan yang dikelolah oleh Perum Perhutani, terdapat kurang lebih 1,2 juta ha perkebunan jati yang dikelolah oleh petani kecil (Nawir *et al.* 2007). Tutupan hutan di Gunung Kidul kurang lebih 42.000 ha atau sekitar 28,5 % dari total wilayah (Rohadi *et al.* 2012) dan perkebunan jati skala kecil mendominasi tutupan hutan ini. Secara umum, perkebunan jati skala petani kecil dikelola dalam bentuk: (1) *kitren*, produksi utama kayu jati; (2) *tegalan*, produksi utama kayu jati dan tanaman semusim; (3) *pekarangan*; dan (4) tanaman pagar dari sawah.

Dengan bentuk pengelolaan tersebut, petani jati skala kecil umumnya tidak menerapkan praktek-praktek pengelolaan, seperti aplikasi pemupukan, penyiangan, penjarangan dan pemangkasan yang intensif. Sehingga, kayu

jati yang dihasilkan mempunyai kualitas yang berbeda dengan kualitas kayu yang dihasilkan oleh perkebunan skala besar. Umumnya kualitas kayu yang dihasilkan oleh petani jati skala kecil, mempunyai diameter lebih kecil, kayu lebih pendek, lebih benyak mata kayu sehingga harga kayu pun lebih rendah (Roshetko and Manurung 2009). Dengan demikian, tantangan terbesar yang dihadapi petani skala kecil adalah menghasilkan kayu jati dengan kualitas tinggi yang memenuhi standart kualitas export.

Penelitian mengenai pengaruh praktek pengelolaan terhadap pertumbuhan jati telah banyak dilakukan, seperti: jarak tanam yang optimum (Ola-Adams, 1990), pengaruh penjarangan (Kanninen et al., 2004; Perez and Kanninen, 2005), pengaruh pemangkasan (Viquez and Perez, 2005) dan pengaruh melakukan sistem penanaman campuran (Djagbletey and Bredu, 2007). Namun demikian, tidak satupun dari penelitian tersebut memberikan informasi mengenai pengaruh gabungan beberapa praktek pengelolaan terhadap pertumbuhan jati, seperti: jarak tanam, pemangkasan dan penjarangan. Pertumbuhan jati yang dipengaruhi oleh pengaruh gabungan beberapa praktek pengelolaan tersebut dapat secara langsung dikaji dengan membuat plot contoh di lapangan. Namun demikian, pembuatan plot contoh di lapangan membutuhkan waktu, tenaga kerja dan biaya yang tidak sedikit. Dengan demikian, penggunaan simulasi model menjadi salah satu alat bantu untuk mengkaji pertumbuhan jati yang optimum sebagai pengaruh gabungan beberapa praktek pengelolaan tersebut.

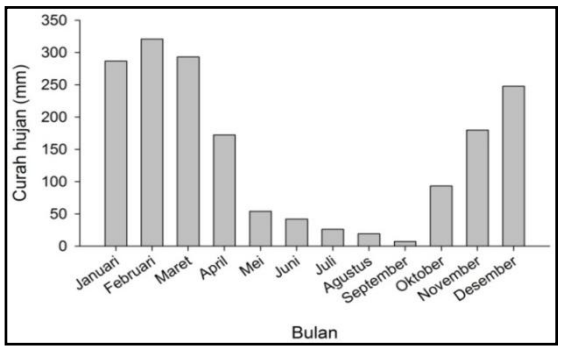
Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pertumbuhan dan produksi kayu jati (*Tectona grandis*) dalam sistem penanaman campuran – jagung dalam berbagai pilihan praktek pengelolaan di Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunung Kidul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dengan menggunakan WaNuLCAS (**Water, Nutrient and Light Capture in Agroforestry Systems**) model dan mengkaji aspek profitabilitas berbagai pilihan praktek pengelolaan tersebut. Lebih detail, tujuan dari kajian ini adalah untuk:

1. Mensimulasikan interaksi pertumbuhan jati – jagung dalam berbagai pilihan praktek pengelolaan: jarak tanam, pemangkasan dan penjarangan.
2. Menganalisa berbagai pilihan praktek pengelolaan tersebut dari persepsi biofisik (kualitas kayu jati) dan ekonomi (profitabilitas) untuk mengidentifikasi praktek pengelolaan yang terbaik dan menguntungkan untuk petani jati skala kecil.

2. Bahan dan metode

2.1. Lokasi kajian

Lokasi kajian terletak di Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunung Kidul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Rerata curah hujan tahunan berkisar 1750 mm dengan curah hujan puncak pada bulan Desember – Maret dan musim kemarau pada bulan Mei – September (Gambar 1). Kisaran kelambaban relatif berkisar 70 – 90 % dengan suhu udara maksimum dan minimum, berturut-turut sebesar 27 ºC dan 24 ºC.

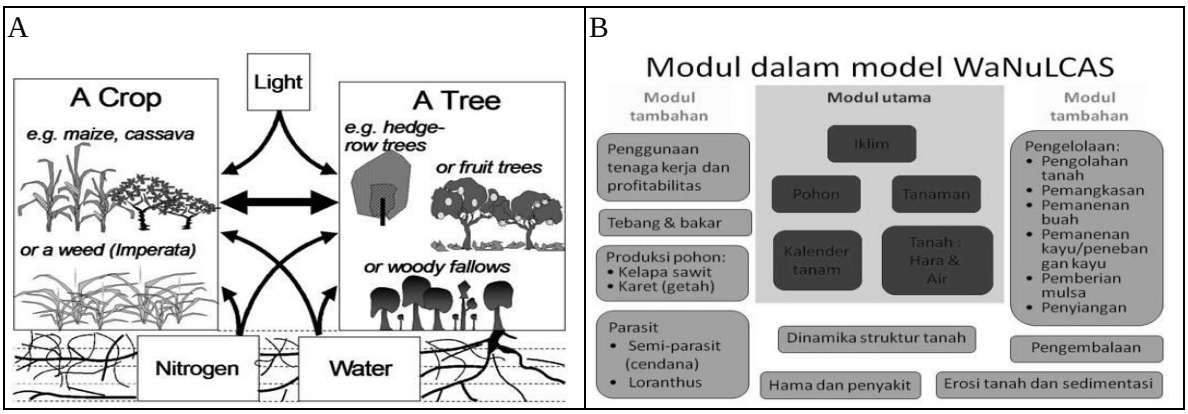


Gambar 1. Rerata curah hujan tahunan tahun 1989 – 2008 (stasiun Karangmojo)

Tekstur tanah di lokasi kajian tergolong liat berdebu pada lapisan atas dan liat pada lapisan bawah dengan kemasaman tanah sekitar 6. Karakteristik fisika dan kimia tanah lebih detail yang terbagi dalam empat kedalaman tanah yaitu: 0 – 10 cm, 10 – 25 cm, 25 – 40 cm and 40 – 100 cm disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik fisika dan kimia tanah.

Lapisan tanah (cm)	Pasir	Debu	Liat	pH H_2O	pH KCl	BD	C	N	C/N	P_2O_5	KTK	Batu
	(%)					g cm^{-3}	(%)			(ppm)	(cmol/kg)	(%)
0 – 10	11.33	40.67	48.00	6.10	5.19	1.233	1.07	0.10	11.05	9.23	28.65	1.67
10 – 25	11.33	40.67	48.00	6.10	5.19	1.233	1.07	0.10	11.05	9.23	28.65	13.33
25 – 40	6.00	25.33	68.67	6.30	5.28	1.146	0.45	0.04	10.40	1.85	34.74	13.33
40 – 100	6.33	25.33	68.33	6.25	5.37	1.146	0.46	0.04	10.53	1.32	32.86	23.33



Gambar 2. A. Tiga sumberdaya lahan utama dan interaksinya yang dimodelkan dalam model WaNuLCAS. B. Modul dalam model WaNuLCAS yang mencerminkan tiga sumberdaya lahan utama (cahaya, air dan tanah) dan interaksinya.

2.2. Diskripsi singkat WaNuLCAS model

Model WaNuLCAS merupakan model interaksi pohon – tanaman – tanah dalam sistem agroforestri. Model WaNuLCAS mempunyai resolusi *spatial* skala plot dan resolusi waktu skala harian. Secara spatial, model WaNuLCAS merupakan model dengan empat lapisan tanah dan empat zona dengan pohon atau tanaman yang dapat ditanam di keempat zona tersebut (van Noordwijk and Lusiana 1999; van Noordwijk et al. 2004).

WaNuLCAS mempertimbangkan tiga sumberdaya lahan utama antara lain: ketersediaan cahaya (sumberdaya di atas tanah), ketersediaan hara dan air (sumberdaya di bawah tanah) dimana pohon dan tanaman saling berbagi dalam menggunakan sumberdaya tersebut (Gambar 2A). Interaksi dari penggunaan sumber daya tersebut dimodelkan melalui berbagai modul dalam model WaNuLCAS yang terbagi dalam modul utama dan modul tambahan (Gambar 2B).

Sebelumnya model WaNuLCAS telah digunakan untuk memodelkan berbagai macam sistem agroforestri antara lain: sistem penanaman rotasi (Walker, 2007), sistem penanaman karet–tebu (Pinto, 2005), sistem penanaman *Gliricidia sepium* monokultur (Wise and Cacho 2005), sistem agroforestri didaerah semi arid (Muthuri, 2003) dan berbagai macam sistem penanaman kayu (Martin and van Noordwijk, 2009).

2.3. Parameterisasi, evaluasi dan skenario model WaNuLCAS

2.3.1. Parameterisasi model

Sebelum WaNuLCAS digunakan untuk mengkaji pertumbuhan dan produksi jati dalam berbagai pilihan praktek pengelolaan, terlebih dahulu dilakukan kalibrasi dan validasi terhadap model WaNuLCAS dengan melakukan: (1) parameterisasi model untuk menguji kesesuaian model dan (2) menguji kesesuaian model dengan membandingkan data hasil pengukuran dengan data hasil simulasi model.

Sistem dan pengelolaan yang disimulasikan dalam tahap kalibrasi dan validasi

Sistem yang disimulasikan dalam tahap kalibrasi dan validasi adalah penanaman campuran jati (*Tectona grandis*) dan akasia (*Acacia mangium*) berdasarkan informasi dan data-data yang dikumpulkan dalam plot contoh di Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunung Kidul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (Roshetko et al., *in press*). Tujuan pembangunan plot contoh di lahan petani adalah untuk pengetahui pengaruh dari perlakuan pemangkasan dan penjarangan terhadap pertumbuhan dan produksi kayu jati. Lebih detil sistem dan pilihan pengelolaan yang dikaji dalam plot contoh ini disajikan dalam Tabel 2.

Penanaman jati dan akasia dengan jarak tanam yang tidak teratur merupakan pola penanaman yang umum dijumpai di Gunung Kidul. Berdasarkan invertarisasi dilapangan, rerata jarak tanam untuk akasia adalah 5 m x 18 m dan untuk jati 1.5 m x 3 m digunakan dalam simulasi model WaNuLCAS. Pemangkasan dilakukan pada jati, sementara penjarangan dilakukan pada akasia atau pohon selain jati. Pemangkasan dilakukan pada tiga level kanopi (%): (1) 0% (tidak dilakukan pemangkasan), (2) pemangkasan 50%, dan (3) pemangkasan 60%. Penjarangan dilakukan pada dua level (%) populasi pohon yang dijarangkan: (1) 0% (tidak dilakukan

penjarangan), dan (2) panjarangan 40% dari total populasi pohon. Penjarangan 40% populasi pohon dilakukan dengan pada pohon yang mempunyai pertumbuhan kurang optimum (tebang pilih). Dalam model WaNuLCAS model, penjarangan dilakukan secara teratur yang menghasilkan jarak tanam akhir jati 3 m x 3 m. Penyederhanaan jarak taman dan lebar zona yang disimulasikan dalam model WaNuLCAS disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 2. Sistem dan pilihan pengelolaan yang dikaji dalam plot contoh untuk pengetahui pengaruh dari perlakuan pemangkasan dan penjarangan.

Sistem	Pilihan praktek pengelolaan	
	Pemangkasan untuk jati	Penjarangan untuk akasia, jati atau pohon yang lain
Jati+ Akasia + Jenis lainnya	Tanpa pemangkasan (0%) Pemangkasan 50% Pemangkasan 60%	Tanpa penjaragan
	Tanpa pemangkasan (0%) Pemangkasan 50% Pemangkasan 60%	Dilakukan penjarangan

Tabel 3. Sistem dan jarak taman yang disimulasikan dalam model WaNuLCAS.

Pohon	Jarak tanam	Posisi pohon		Lebar zona, m			
		Zona	Rel. Zona[3)]	1	2	3	4
Tectona grandis[1)]	1.5 x 3	1	0	0.5	1	1	0.5
Tectona grandis[2)]	3 x 3	2	1				
Acacia mangium	5 x 18	4	0				

Selama tiga tahun pertama pada awal penanaman pohon, jagung ditanam di antara pohon dengan dua kali tanam pertahun. Pupuk Nitrogen/N (90 kg N ha^{-1}) dan Phosphorous/P (30 kg P_2O_5 ha^{-1}) diberikan untuk jagung. Pemberian pupuk N dilakukan dua kali, setengah dosis pada awal tanam jagung, dan setengah dosis pada satu bulan setelah tanam. Sedangkan pupuk P diberikan satu kali pada awal tanam.

1) Sebelum penjarangan, 2) Setelah penjarangan, 3) Zona relatif, merupakan parameter yang menentukan posisi pohon setiap zona, nilai 0 menandakan posisi pohon berada pada sebelah kiri zona, sedangkan nilai 1 menandakan posisi pohon berada pada sebelah kanan zona.

Karakteristik pohon

Pertumbuhan pohon bagian atas dalam model WaNuLCAS disimulasikan menggunakan persamaan allometri yang merupakan fungsi dari diameter pohon ($Y = aD^b$) untuk setiap komponen pohon (biomassa total, biomassa dahan dan ranting, biomassa batang dan biomassa daun yang gugur) (Van Noordwijk and Mulia, 2002). Pertumbuhan pohon bagian atas juga disimulasikan berdasarkan parameter pertumbuhan yang lain seperti lebar dan tinggi kanopi, rasio batang – daun (***leaf weight ratio***), luas daun spesifik (***specific leaf area***), koefisien pemadaman (***light extinction coefficient***), dan lain sebagainya (van Noordwijk and Lusiana 1999; van Noordwijk et al. 2004). Persamaan allometri (Tabel 4) yang digunakan dalam kajian ini dikembangkan menggunakan metode analisis percabangan (*fractal branching analysis*) yang dikembangkan oleh Van Noordwijk and Mulia, 2002. Parameter pertumbuhan pohon yang lain seperti lebar dan tinggi kanopi, luas daun spesifik menggunakan nilai-nilai hasil pengukuran dilapangan.

Pertumbuhan pohon bagian bawah pada semua zona dan lapisan tanah selama simulasi diasumsikan tetap, dengan demikian panjang akar maksimum pada setiap zona dan lapisan tanah merupakan bagian dari parameter masukan dalam simulasi.

Tabel 4. Persamaan allometri ($Y = aD^b$) untuk mensimulasikan pertumbuhan pohon; Y = biomasa pohon (kg per pohon), D = diameter pohon (cm).

Species	Tree biomass	a	b
Acacia mangium	Total	0.356	2.240
	Batang	0.304	2.238
	Dahan dan ranting	0.035	2.406
	Daun gugur	0.002	3.326
Tectona grandis	Total	0.153	2.382
	Batang	0.104	2.358
	Dahan dan ranting	0.049	2.427
	Daun gugur	0.002	3.004

Karakteristik tanah dan iklim

Karakteristik fisika dan kimia tanah yang terbagi dalam empat kedalaman tanah 0 – 10 cm, 10 – 25 cm, 25 – 40 cm and 40 – 100 cm disajikan dalam Tabel 1. Data-data tersebut merupakan hasil analisa laboratorium, kecuali untuk kerapatan isi tanah. Kerapatan isi tanah diestimasi menggunakan pedotransfer (Woesten et al. 1998). Nilai N (*ammonium* dan *nitrit*) menggunakan nilai default yang tersedia dalam model. Curah hujan harian yang digunakan berdasarkan data curah hujan bulanan dari stasiun Karangmojo, Jawa Tengah (Gambar 1). Potensial evapotranspirasi harian juga menggunakan data dari stasiun yang sama.

2.3.2. Uji kesesuaian model

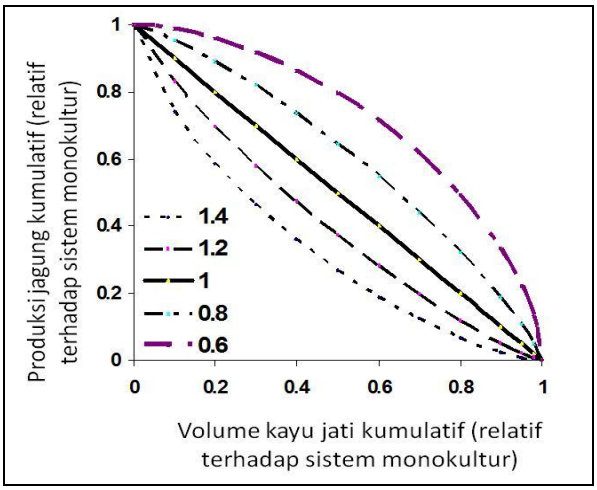
Uji keseuaian model dilakukan dengan membandingkan data hasil pengukuran dengan data hasil simulasi model dalam hal ini untuk dua parameter pertumbuhan pohon, tinggi pohon dan diameter pohon. Indikator nilai-nilai statistik yang dikembangkan oleh Loague and Green (1991) dan uji t juga digunakan untuk menguji kesesuaian model.

2.3.3. Skenario model

Pilihan-pilihan praktek pengelolaan di bawah ini dikaji untuk mencari praktek pengelolaan yang terbaik "**best management options**" untuk jati dari persepsi jarak tanam (populasi pohon ha^{-1}); tingkat dan waktu pemangkasan; dan tingkat dan waktu penjarangan:

1. Jati + jagung (dua musim tanam/tahun)
   a. Populasi pohon awal (pohon ha^{-1}) dengan jarak tanam awal (m): 1600 (2.5 x 2.5), 1111 (3 x 3), 625 (4 x 3)
   b. Tahun penjarangan (% penjarangan): 10 (25%), 5 (25%) dan 15 (25%), 5 (25%) dan 20 (25%), 5 (50%) dan 15 (25%), 5 (50%) dan 20 (25%)
   c. Tahun pemangkasan (% kanopi yang dipangkas): 4 (40%), 10 (40%), 15 (40%) dan 4 (60%), 10 (60%), 15 (60%)
2. Jati monokultur: tanpa pemangkasan dan penjarangan, penyiangan hanya dilakukan disekitar batang pohon (populasi pohon awal 1600, 1111, 625, 1200, 800, 400, 833, 556, 278, 469, 313, dan 156 pohon ha^{-1}).
3. Jagung monokultur: dua musim tanam/tahun.

Musim tanam secara otomatis akan terhenti saat hasil panen jagung musim sebelumnya tidak menguntungkan. Aturan penghentian musim tanam jagung berdasarkan pada keuntungan yang didapatkan petani pada musim sebelumnya. Saat keuntungan petani hanya 10% dari keuntungan yang seharusnya didapatkan, maka musim berikutnya tidak dilakukan penanaman jagung. Pupuk Nitrogen/N (90 kg N ha^{-1}) dan Phosphorous/P (30 kg P_2O_5 ha^{-1}) diberikan untuk jagung. Pemberian pupuk N dilakukan dua kali, setengah dosis pada awal tanam jagung, dan setengah dosis pada satu bulan setelah tanam. Sedangkan pupuk P diberikan satu kali pada awal tanam. Kayu jati dipanen pada tahun ke tiga puluh.



Gambar 3. Trade-off yang diharapkan antara produksi tanaman dan pohon dalam sistem agroforestri, interaksi negatif dicapai saat X <1 atau positif saat X > 1.

2.4. Analisa *trade-off* antara pertumbuhan dan produksi jati dan jagung

Dari persepsi biofisik, analisa skenario ditekankan pada analisa trade-off antara produksi jagung dan produksi kayu jati dalam sistem penanaman campuran, dengan demikian analisa dilakukan dengan membuat grafik hubungan antara produksi jagung kumulatif (relatif terhadap sistem monokultur) dan volume kayu jati kumulatif (relatif terhadap sistem monokultur) (Gambar 3). Interaksi positif dalam sistem dicapai saat kombinasi produksi pohon dan tanaman berada diatas garis 1:1 atau X > 1, dan sebaliknya. Analisa skenario juga dilakukan dengan membandingkan pertumbuhan pohon antara skenario satu dengan skenario yang lain.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

3.1.1. Model kalibrasi dan validasi

Perbandingan tinggi jati dan diameter jati antara hasil pengukuran dan hasil simulasi disajikan dalam Gambar 4. Evaluasi uji kesesuaian model untuk kedua parameter tersebut disajikan dalam Tabel 5.

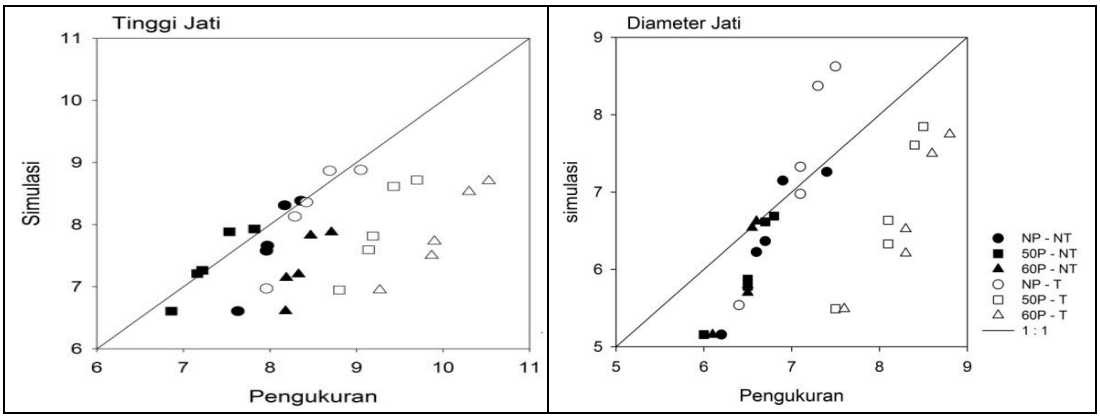
Evaluasi uji kesesuaian model untuk parameter diameter pohon antara hasil pengukuran dan hasil simulasi menunjukkan kesesuaian yang cukup baik dengan nilai koefisien determinasi dan koefisien regresi berturut-turut sebesar 1.19 (nilai optimum 1) dan 1.089 (nilai optimum 1). Ketidaksesuain hasil yang cukup mencolok diperlihatkan oleh perlakuan penjarangan sebesar 40% dan pemangkasan sebesar 50% atau 60%. Hal ini dapat dijelaskan melalui data pengukuran diameter pohon, kedua perlakuan tersebut mempunyai diameter awal lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain (Gambar 5). Evaluasi uji kesesuaian model untuk paratemer tinggi pohon menunjukkan pola hasil yang sama dengan evaluasi uji kesesuaian model untuk paratemer diameter pohon.

Tabel 5. Hasil evaluasi uji kesesuaian model menggunakan WaNuLCAS 3.2 untuk semua perlakuan.

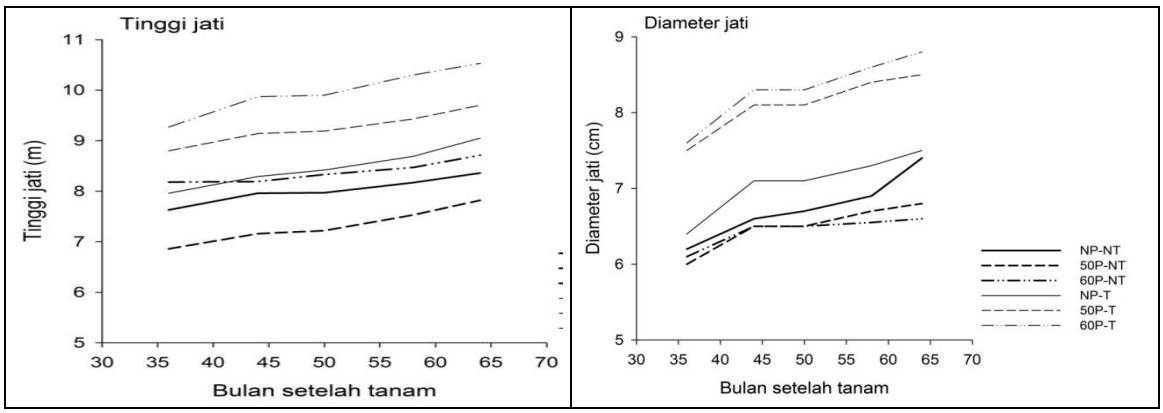
Kriteria	Tinggi jati, m	Diameter jati, cm
CD (1)	0.62	1.19
CRM (0)	0.10	0.09
EF (1)	-0.61	0.16
RMSE (0)	13.49	12.23
ME (0)	0.36	1.12
Regression	1.103 ± 0.020	1.089 ± 0.024

ME: maximum error, RMSE: root mean square error, EF: model efficiency, CRM: coefficient of residual mass, CD: coefficient of determination.

Tabel 5 menggambarkan pertambahan diameter jati dan tinggi jati baik hasil pengukuran maupun hasil simulasi sebagai pengaruh dari perlakuan pemangkasan dan



Gambar 4. Perbandingan tinggi jati (m) dan diameter jati (cm) antara hasil pengukuran dan hasil simulasi. P = pemangkasan, T = penjarangan, NP = tanpa pemangkasan NT = tanpa penjarangan.



Gambar 5. Hasil pengukuran tinggi jati (m) dan diameter jati (cm). P = pemangkasan, T = penjarangan, NP = tanpa pemangkasan NT = tanpa penjarangan.

penjarangan. Hasil pengukuran di lapangan, perlakuan penjarangan memberikan kesempatan kepada pohon yang tersisa untuk tumbuh lebih tinggi (tinggi pohon) dan lebih besar (diameter) sebesar 0.086 m dan 0.067 cm. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pengaruh perlakukan penjarangan memberikan hasil tiga kali lebih besar jika dibandingkan dengan hasil pengukuran. Hal ini dapat dijelaskan melalui perbedaan perlakuan penjarangan antara yang dilakukan dilapangan dan yang diterapkan dalam model WaNuLCAS. Di lapangan, perlakuan penjarangan dilakukan dengan sistem tebang pilih. Sedangkan dalam model WaNuLCAS, karena keterbatasan model, perlakuan penjarangan dilakukan secara teratur.

Perlakuan pemangkasan cenderung membuat pohon tumbuh lebih lambat jika dibandingkan dengan pohon yang tidak dipangkas, hal ini dijumpai baik pada hasil simulasi maupun hasil pengukuran dilapangan. Hasil simulasi memberikan gambaran bahwa, pohon yang dipangkas tumbuh lebih lambat sebesar 0.02 – 0.19 cm jika dibandingkan dengan hasil pengukuran di lapangan. Hal ini dapat dijelaskan melalui perbedaan perlakukan pemangkasan antara yang dilakukan di lapangan dan yang diterapkan dalam model WaNuLCAS. Dilapangan, perlakuan pemangkasan dilakukan pada cabang atau ranting yang paling rendah.

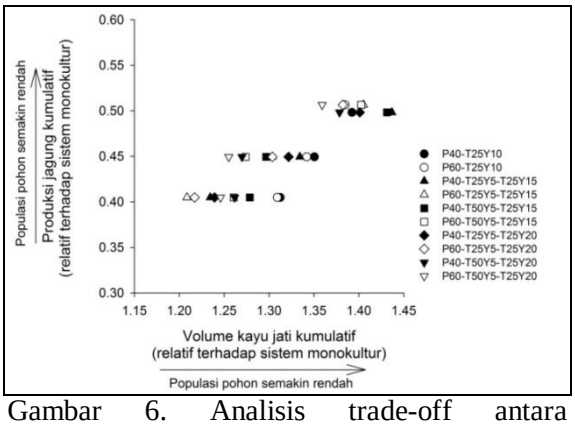
Tabel 6. Perbandingan tinggi jati (m) dan diameter jati (cm) antara hasil pengukuran dan hasil simulasi. P = pemangkasan, T = penjarangan, NP = tanpa pemangkasan NT = tanpa penjarangan. Angka dalam table merupakan nilai rerata dari empat titik baik pengukuran maupun simulasi.

Perlakuan	Tinggi jati, m		Diameter jati, cm	
	Pengu-kuran	Simulasi	Pengu-kuran	Simulasi
NP-NT	0.18	0.44	0.30	0.53
50P-NT	0.24	0.33	0.20	0.38
60P-NT	0.13	0.32	0.13	0.37
NP-T	0.27	0.48	0.28	0.77
50P-T	0.23	0.44	0.25	0.59
60P-T	0.32	0.44	0.30	0.56
Pengaruh penjarangan	0.086	0.089	0.067	0.217
Pengaruh pemangkasan-NT	0.004	-0.120	-0.138	-0.151
Pengaruh pemangkasan– T	-0.003	-0.036	0.000	-0.195

Sedangkan dalam model WaNuLCAS, karena keterbatasan model, perlakuan pemangkasan dilakukan dengan mengurangi massa kanopi pohon tanpa memperhatikan posisi kanopi.

3.1.2. Analisis skenario: *trade-off* antara pertumbuhan dan produksi jati dan jagung

Semua skenario (pilihan praktek pengelolaan) yang dikaji berada berada diatas garis lurus kurva (X > 1), hal ini menunjukkan bahwa penanaman jagung disela-sela jati memberikan keuntungan tersendiri dibandingkan dengan sistem penanaman jati monokultur (Gambar 6).



Gambar 6. Analisis trade-off antara pertumbuhan dan produksi jati dan jagung pada berbagai pilihan praktek pengelolaan. P: pemangkasan, T: penjarangan, Y: tahun; contoh: P40-T25Y5-T25Y15: pemangkasan 40%, penjarangan 25% pada tahun ke 5 dan 25% pada tahun ke 15. Volume pohon, merupakan volume pohon tersisa pada tahun ke 30 (tahun pemanenan).

Produksi jagung kumulatif terendah dijumpai pada sistem dengan jarak tanam 2.5 m x 2.5 m dan produksi jagung kumulatif 10% - 37% lebih tinggi jika jarak tanam diperlebar menjadi 3 m x 3 m atau 4 m x 4 m. Saat produksi kayu jati merupakan target utama dari sistem penanaman campuran jati - jagung, penanaman jagung pada awal pertumbuhan jati merupakan keuntungan tersendiri dari sistem penanaman campuran jati – jagung baik pada populasi jati per ha rendah ataupun tinggi.

3.1.3. Analisis skenario: perbandingan antar pilihan praktek pengelolaan

Gambar 7A-10B menggambarkan volume kayu pada tahun ke 30 sebagai pengaruh intensitas dan waktu penjarangan; dan intensitas dan waktu pemangkasan. Peningkatan penjarangan

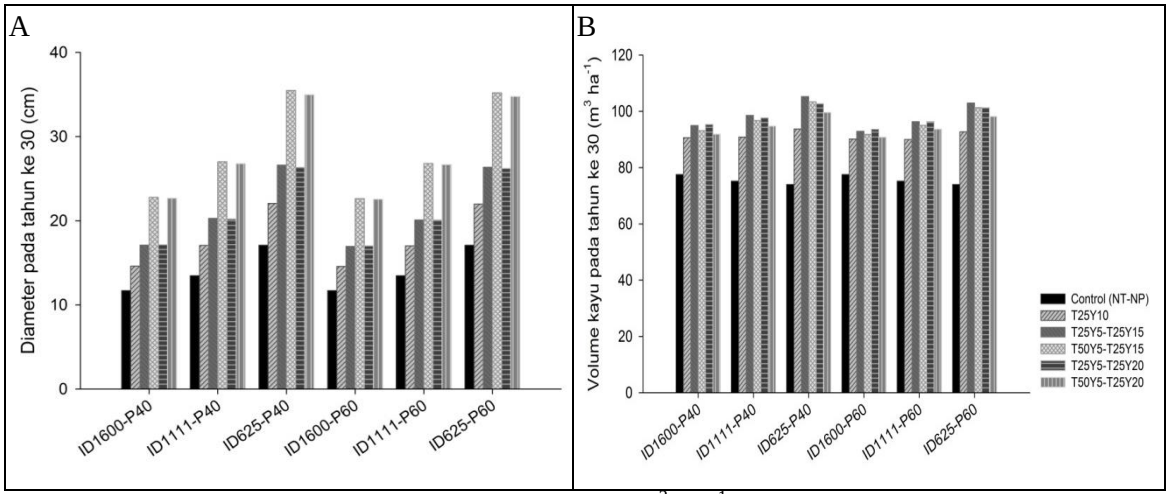
dari 25% sampai 50% dari total populasi pohon memberikan pengaruh positif terhadap volume kayu, namun penjarangan dari 50% sampai 75% dari total populasi pohon memberikan pengaruh negatif terhadap volume kayu. Penundaan lima tahun waktu penjarangan (menunggu umur jati mencapai 10 tahun) memberikan pengaruh penurunan volume kayu yang tidak terlalu nyata. Hasil analisa juga menunjukkan bahwa pemangkasan sebesar 60% membuat jati tumbuh sedikit lebih lambat jika dibandingkan dengan pemangkasan sebesar 40%.

Pada tahun ke 30, volume kayu jati yang optimum (m^3 ha^{-1}) dijumpai pada sistem dengan populasi jati 625 pohon ha^{-1}, 25% dari total populasi pohon dijarangkan pada tahun ke 5 dan 25% pada tahun ke 15, dan 40% biomassa kanopi dipangkas pada tahun ke 4, 10 dan 15 (Gambar 7B). Namun demikian, bila memperhatikan kualitas kayu (diameter pohon, cm per pohon), volume kayu yang optimum (m^3 per pohon) dijumpai pada sistem dengan populasi jati 625 pohon ha^{-1}, 50% dari total populasi pohon dijarangkan pada tahun ke 5 dan 25% pada tahun ke 15, dan 40% biomassa kanopi dipangkas pada tahun ke 4, 10 dan 15 (Gambar 7A). Diameter pohon yang lebih besar memberikan nilai tambah dengan harga kayu yang lebih tinggi. Volume kayu jati yang terendah (m^3 ha^{-1}) dijumpai pada sistem dengan populasi jati 1600 pohon ha^{-1}, 25% dari total populasi pohon dijarangkan pada tahun ke 10, dan 60% biomassa kanopi dipangkas pada tahun ke 4, 10 dan 15 (Gambar 7B).

3.2. Pembahasan

Penggunaan model WaNuLCAS untuk mengkaji interaksi pertumbuhan jati – jagung dalam berbagai pilihan praktek pengelolaan dan menganalisa berbagai pilihan praktek pengelolaan tersebut dari persepsi biofisik (kualitas kayu jati) untuk mengidentifikasi praktek pengelolaan yang terbaik untuk petani jati skala kecil memperlihatkan bahwa pada awal pertumbuhan jati, penanaman jagung disela-sela jati memberikan keuntungan tersendiri dibandingkan dengan sistem penanaman jati monokultur dan ini dijumpai baik pada populasi jati per ha rendah ataupun tinggi. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian serupa yang dilakukan oleh Martin dan Van Noordwijk (2009) dan Khasanah et al., (2010).

Ola-Adams (1990) yang melalukan kajian tentang pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan jati melaporkan bahwa diameter pohon meningkat seiring dengan bertambah lebarnya jarak tanam. Hasil kajian juga memperlihatkan hasil yang serupa, semakin rendah populasi awal jati per ha, kompetisi pertumbuhan antar jati semakin rendah, sehingga diameter jati lebih tinggi. Namun demikian, hasil simulasi model WaNuLCAS tidak mewakili adanya variasi pertumbuhan pohon dalam satu bentang lahan. Dengan keterbatasan ini, perlakuan penjarangan yang dilapangan dilakukan dengan sistem tebang pilih, dalam model WaNuLCAS perlakuan penjarangan dilakukan secara teratur.



Gambar 7. Diameter, cm (A) dan volume kayu, m^3 ha^{-1} (B) pada berbagai pilihan praktek pengelolaan. P: pemangkasan, T: penjarangan, Y: tahun; contoh: P40-T25Y5-T25Y15: pemangkasan 40%, penjarangan 25% pada tahun ke 5 dan 25% pada tahun ke 15. Volume pohon, merupakan volume pohon tersisa pada tahun ke 30 (tahun pemanenan).

Hasil kajian pada perlakuan penjarangan memperlihatkan bahwa semakin banyak jumlah pohon yang dijarangkan pada rotasi penjarangan yang pertama, memberikan kesempatan kepada pohon yang tersisa untukmemiliki diameter lebih besar. Sebagai contoh dari hasil kajian ini, dengan populasi pohon awal 625 pohon per ha, pada plot dengan penjarangan sebesar 50% pada tahun ke 5, diameter jati pada masa panen lebih besar jika dibandingkan dengan plot dengan penjarangan sebesar 25% pada tahun ke 5. Walaupun perlakuan penjarangan dalam model WaNuLCAS dilakukan secara teratur, hasil ini sejalan dengan hasil penelitian serupa yang dilakukan oleh Kanninen et al., (2004) dan Perez dan Kanninen (2005).

Lebih jaun, hasil kajian juga memperlihatkan bahwa pemangkasan yang lebih intensif (60% dari kanopi) baik pada populasi jati per ha rendah maupun tinggi, cenderung membuat jati tumbuh (diameter dan tinggi pohon) lebih lambat jika dibandingkan dengan persentasi pemangkasan yang lebih rendah (40%). Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian serupa yang dilakukan oleh Bertemou 2011. Bagaimana pengaruh populasi awal jati per ha terhadap pertumbuhan percabangan jati dan intensitas pemangkasan ini berpengaruh terhadap kualitas kayu seperti mengurangi mata kayu (**knots**) tidak disimulasikan dalam WaNuLCAS model. Namun dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Viquez dan Perez (2005) memperlihatkan bahwa pemangkasan yang intensif mampu mengurangi timbulnya mata kayu jika dibandingkan dengan pemangkasan alami (**self-pruning**).

Hal tersebut cukup menarik bila dikaitkan dengan pemasaran kayu jati, pasar akan memberikan harga kayu yang lebih tinggi untuk kayu dengan diameter lebih besar dan jumlah mata kayu yang lebih sedikit. Dengan pemangkasan yang intensif, pertumbuhan diameter kayu jati lebih lambat, namun jumlah mata kayu berkurang. Lebih lambatnya pertumbuhan diameter akibat pemangkasan yang lebih intensif ini dapat dikompensasikan dengan intensitas penjarangan yang dilakukan pada rotasi penjarangan yang pertama.

4. Kesimpulan

Dapat disimpulkan dari hasil kajian bahwa: (1) penanaman jagung pada awal pertumbuhan jati dapat menghasilkan keuntungan tersendiri dengan sistem penanaman campuran jati – jagung baik pada populasi jati per ha rendah ataupun tinggi. Diameter pohon yang optimum dicapai pada pilihan praktek pengelolaan dengan populasi jati 625 pohon ha^{-1}, 50% dari total populasi pohon dijarangkan pada tahun ke 5 dan 25% pada tahun ke 15, dan 40% biomassa kanopi dipangkas pada tahun ke 4, 10 dan 15. Analisis profitabilitas masih perlu dilakukan untuk mengkaji trade-offs dari produksi kayu/kualitas kayu dan nilai ekonominya pada berbagai pilihan praktek pengelolaan.

5. Ucapan terima kasih

Penelitian ini didanai oleh Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR) melalui proyek “Peningkatan Manfaat Ekonomi Usaha Hutan Rakyat Jati dalam Sistem Agroforestri di Indonesia”. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Harti Ningsih yang telah memberikan masukan pada penulisan artikel ini

6. Daftar pustaka

Bertomeu M, Roshetko JM, and Rahayu S (2011) Optimum Pruning Strategies for Reducing Crop Suppression in a gmelina-maize Smallholder Agroforestry System in Claveria, Philippines. *Agroforestry Systems* 83: 167-180.

Djagbletey GD and Bredu SA (2007) Adoption of agroforestry by small scale teak farmers in Ghana - the case of nkoranza district. Ghana Journal of forestry Vol. 20 and 21.

Kanninen M, Pe´rezb D, Monterob M and Vı´quezc E (2004) Intensity and timing of the first thinning of *Tectona grandis* plantations in Costa Rica: results of a thinning trial. Forest Ecology and Management 203: 89–99.

Khasanah N, Lusiana B, Suprayogo D, van Noordwijk M and Cadisch G. 2010. Exploration of tree management options to manipulate tree and crop interaction trade-off using WaNuLCAS model . Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre - ICRAF, SEA Regional Office.

Kollert, W. and Cherubini, L. 2012. Teak resources and market assessment 2010 (Tectona grandis Linn. F.). Food and Agriculture Organization, Rome.

Martin FS and van Noordwijk M (2009) Trade-offs analysis for possible timber-based agroforestry scenarios using native trees in the Philippines. Agroforestry System.

Muthuri CW, Ong CK, Black CR, Mati BM, Ngumi VW, van Noordwijk M (2002) Modelling the effect of leaving phenology on growth and water use by selected agroforestry tree species in semi arid Kenya. Land Use and Water Resources Research 4: 1 -11.

Nawir, A.A., Murniati and Rumboko, L. 2007. Past and present policies and programmes affecting forest and land rehabilitation initiatives. In: Nawir, A.A., Murniati and Rumboko, L. (eds) Forest rehabilitation in Indonesia: Where to after more than three decades? Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia, 77 pp.

Ola-Adams BA (1990) Influence of spacing on growth and yield of *Tectona grandis* linn. F. (teak) and terminalia superba engl. & dbels (afara). Journal of Tropical Forest Science 2(3): 180-186.

Pandey D and Brown C (2000) Teak: a global overview, an overview of global teak resources and issues affecting their future outlook. Unasylva 201, Vol. 51.

Perez D and Kanninen M (2005) Effect of Thinning on Stem Form and Wood Characteristics of Teak (*Tectona grandis*) in a Humid Tropical Site in Costa Rica. Silva Fennica 39(2).

Perhutani. 2010. Annual Report 2010. Perum Perhutani, Jakarta.

Pinto LFG, Bernardes MS, Van Noordwijk M,Pereira AR, Lusiana B, Mulia R (2005) Simulation of agroforestry systems with sugarcane in Piracicaba, Brazil. Agricultural Systems 86: 275–292.

Rohadi, D., Roshetko, J.M., Perdana, A., Blyth, M., Nuryartono, N., Kusumowardani, N., Pramono, A.A., Widyani, N., Fauzi, A., Sasono, J., Sumardamto, P. and Manulu, P. 2012. Improving economic outcomes for smallholders growing teak in agroforestry systems in Indonesia. Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR), Canberra.

van Noordwijk M and Mulia R (2002) Functional branch analysis as tool for scaling above and belowground trees for their additive and non-additive properties. Ecol Model 149:41–51.

van Noordwijk M, Luisiana B and Khasanah N (2004) WaNuLCAS version 3.01. Background on a model of water, nutrient and light capture in agroforestry systems. ICRAF, Bogor, Indonesia.

van Noordwijk M, Lusiana B (1999) WaNulCAS a model of water, nutrient and light capture in agroforestry systems. Agroforestry System 43:217–242.

Viquez E and Perez D (2005) Effect of Pruning on Tree Growth, Yield, and Wood Properties of *Tectona grandis* Plantations in Costa Rica. Silva Fennica 39(3).

Walker AP, van Noordwijk M, Cadisch G (2008) Modelling of planted legume fallows in Western Kenya. (II) Productivity and sustainability of simulated management strategies. Agroforestry System 74:143–154.

Wise R. Cacho O. 2005. A bioeconomic analysis of carbon sequestration in farm forestry: a simulation study of Gliricidia sepium Agroforestry Systems 64: 237–250.

Wosten, J.H.M., P.A. Finke and M.J.W. Jansen (1995) Comparison of class and continuous pedotransfer functions to generate soil hydraulic characteristics. Geoderma 66 : 227-237.

BIOMASSA TOTAL UBI KAYU, JAGUNG, PADI, KACANG TANAH DAN KEDELEI PADA SISTEM *ALLEY CROPPING* DI TEGAKAN JATI (*Tectona grandis* linn. F.) DI KAWASAN HUTAN KPH MADIUN, PERUM PERHUTANI UNIT II JAWA TIMUR

Ris Hadi Purwanto
Faculty of Forestry, Gadjah Mada University, Yogyakarta
Jl. Agro No.1 Bulaksumur Yogyakarta
Email: risuhadi@yahoo.com

ABSTRACT

Total biomass were determined in cassava (Manihot esculenta Crantz), maize (Zea mays L.), rice (Oryza sativa L.), groundnut (Arachis hypogaea L.) and soybean (Glycine max (L.) Merr) which were grown under alley cropping system in a moderately site quality of planted teak (Tectona grandis Linn.f) forest in Madiun Forest District. To estimate total biomass of food crops which grown between a planted teak hedgerows under alley cropping system, ten quadrats of 1×10 m and 1×1 m, five quadrats of 2×2 m and ten quadrats of plots of 1×1 m were randomly placed in the planted areas of cassava and rice, maize and soybean and groundnut, respectively. Harvesting method was used in the research, that was all of the food crops in the plots were harvested, devided into each components, weighed in fresh weight and took a sample to the biomass. The research showed that the total biomass of food crops were 32.05±2.16 ton ha-1, 12.24±0.79 ton ha-1, 7.53±0.89 ton ha-1, 8.54±0.61 ton ha-1, and 5.76±0.40 ton ha-1 in the cassava, maize, rice, groundnut and soybean, respectively. Measuring of total biomass of the food crops which grown under alley cropping system in a forest was useful to understand the biomass distribution of common used value components and other components as value-added, carbon storage of vegetation in short rotation, and role of forest in food security and energy source as ones of priority programs of the state.

Key words*:* biomass, food crops, alley cropping, forest plantation

1. Pendahuluan

Akibat meningkatnya jumlah penduduk termasuk jumlah penduduk miskin yang berada di sekitar kawasan hutan KPH Madiun menyebabkan beberapa gangguan hutan antara lain berupa perambahan hutan untuk tanaman pangan, *illegal logging*, perencekan kayu bakar dan daun jati, penggembalaan dan kebakaran hutan (Simon, 1994). Untuk mengakomodasi kebutuhan bahan pangan penduduk yang tinggal di dalam kawasan hutan (magersaren) dan di sekitar kawasan hutan, sejak tahun 1991 KPH Madiun merancang sebagian lahan hutannya untuk ditanami jati sistem *alley cropping* (tanaman lorong) dengan lebar 9 dan 24 meter yang dialokasikan untuk penanaman palawija bagi para petani hutan (pesanggem). *Alley cropping* adalah salah satu sistem penggunaan lahan dimana jenis-jenis tanaman pangan (*food crops*) ditanam dalam formasi lorong-lorong (*alleys*) di antara jenis-jenis tanaman berkayu (pepohonan) yang dapat dipangkas (*pruning*) sebagai penyedia pupuk hijau (*green manure*) dan *mulching* untuk memperbaiki kesuburan tanah dari lahan yang telah terdegradasi agar tetap terjaga produktivitasnya (Cobbina *et al.*, 1989). Makalah ini menyajikan hasil penelitian biomassa total yang dirinci menjadi biomassa utama dan ikutannya untuk tanaman pangan jenis ubi kayu, jagung, padi, kacang tanah dan kedelei yang ditanam dengan sistem *alley cropping* di kawasan hutan jati.

2. Bahan dan metode penelitian

2.1. Deskripsi umum lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah hutan KPH Madiun, Perum Perhutani Unit II Jawa Timur. Sebagian besar petak-petak tanaman di kawasan hutan KPH Madiun sejak tahun 1991 dirancang dengan sistem *alley cropping* (sistem lorong) yang mempunyai lebar 9 atau 24 meter untuk tanaman pangan (*food crops*) dan lebar 12 atau 27 meter untuk tanaman kehutanan (jati) yang ditanam secara berselang-seling dengan tanaman pangan dalam satuan unit luas

penanaman. Dengan demikian dalam satu unit luas penanaman alokasi untuk tanaman pangan sebesar ± 42,86 - 47,06% (rata-rata 45%) dan 52,94 - 57,14 % (rata-rata 55%) dialokasikan untuk tanaman kehutanan (utamanya jati). Jenis-jenis tanaman kehutanan (jati) ditanam dengan biji dengan jarak tanam awal 3 × 1 m. Jenis-jenis tanaman pangan yang dikembangkan utamanya adalah ubi kayu, jagung, padi, kacang tanah dan kedelei. Penanaman jenis-jenis tanaman pangan dilakukan dengan memanfaatkan ketersediaan air hujan (biasanya pada bulan Oktober – Juni). Padi, jagung, kacang tanah, dan kedelei biasanya ditanam dua kali setahun; periode I (penanaman bulan November, pemanenan bulan Februari) and periode II (penanaman bulan Maret, pemanenan bulan Juni). Ubi kayu ditanam hanya satu kali setiap tahun (penanaman bulan Oktober/November, pemanenan bulan Juli/Agustus). Pihak pengelola (KPH) memberikan bantuan dana, alat pertanian (cangkul/ganco) dan juga pupuk (kandang/kimia) kepada para penggarap lahan (pesanggem), sehingga struktur tanahnya menjadi baik. Jenis-jenis *Legum* (lamtoro / *Leucaena glauca*) ditanam dalam bentuk baris-baris memanjang secara kontinyu diantara baris-baris tanaman kehutanan sebagai tanaman sela. Tanaman sela oleh pesanggem biasanya digunakan sebagai pakan ternak (*fodder*), kayu bakar, dan *mulching* di saat musim kemarau. Pemangkasan tanaman sela (lamtoro) dimulai saat lamtoro berumur 6 bulan dan dipangkas setinggi 10 cm di atas pangkal dengan tetap meninggalkan beberapa batang sebagai sumber biji. Kondisi tanah di wilayah hutan KPH Madiun sebagian besar terpengaruh oleh tanah pegunungan (Gunung Lawu), dengan ketinggian berkisar 50 – 600 meter dari permukaan laut. Temperatur rata-rata tahunan berkisar 28°C, dan curah hujan berkisar 1.900 mm per tahun. Menurut pembagian iklim Schmidt & Fergusson, kawasan hutan di KPH Madiun tergolong iklim musim tipe C/D (Whitmore, 1984).

2.2. Pengambilan sampel

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis-jenis tanaman pangan berupa ubi kayu, jagung, padi, kacang tanah, dan kedelei yang ditanam dengan sistem *alley cropping* dengan jenis tanaman kehutanan (jati). Penaksiran biomassa total masing-masing jenis tanaman pangan dilakukan melalui pengambilan sampel berupa petak ukur (PU) yang ditempatkan secara random di lahan lorong yang ditanamai tanaman pangan tersebut. Metode yang dilakukan dalam pengambilan sampel ini adalah metode pemanenan (*harvesting method*), artinya semua jenis tanaman pangan yang masuk di dalam PU akan dipanen dan dipisahkan menjadi komponen utama sebagai pahan pangan dan biomassa ikutannya. Semua komponen biomassa ditimbang berat basah total dan sampelnya, selanjutnya berat basah sampel dioven dengan suhu 60°C sampai mencapai berat kering konstan untuk mengetahui biomassanya. Jenis-jenis tanaman pangan beserta jumlah dan ukuran PU yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Jenis-jenis tanaman pangan beserta jumlah dan ukuran petak ukurnya

Jenis tanaman pangan	Penanaman	Pemanenan	Lebar lorong (m)	Ukuran PU (m^2)	Jumlah PU	Umur tegakan (tahun)
Ubi kayu	Oktober, 2000	Juli, 2001	9	1 × 10	5	1
			24	1 × 10	5	9
Jagung	Maret, 2000	Juni, 2001	24	2 × 2	5	8
Padi	Maret, 2000	Juni, 2001	9	1 × 1	5	3
			24	1 × 1	5	8
Kacang tanah	Maret, 2000	Juni, 2001	9	1 × 1	5	3
Kedelei	Maret, 2000	Juni, 2001	9	1 × 1	5	3
Jumlah	-	-	-	-	35	-

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Biomassa tanaman pangan (*food crops*) berdasarkan komponennya

Biomassa tanaman pangan yang dihasilkan dari penelitian ini dibedakan menjadi dua, yaitu komponen biomassa utama yang biasa dimanfaatkan langsung oleh masyarakat sebagai bahan pangan dan hasil biomassa ikutannya. Biomassa utama sebagai bahan pangan dari jenis ubi kayu adalah umbi (*tuber*), dari jenis jagung, kacang tanah dan kedelei berupa butiran biji (*grain*) dan khusus untuk padi disertakan pula kulitnya berupa gabah (*grain*). Pemanfaatan biomassa ikutan dalam penelitian ini biasanya digunakan oleh penduduk sebagai kayu bakar, pakan ternak, pupuk kandang maupun *mulching*. Hasil biomassa utama dan ikutannya disajikan pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa biomassa utama yang dihasilkan dari jenis tanaman pangan rata-rata hanya berkisar 33% saja dari biomassa totalnya. Sebagian besar (67%) berupa biomassa ikutan yang pemanfaatannya lebih banyak digunakan oleh masyarakat sebagai kayu bakar (dari batang ubi kayu dan jagung), pakan ternak maupun *mulching* (dari daun dari ubi kayu, jagung, kacang tanah dan padi).

Apabila menggunakan angka konstanta dari Brown *et al*. (1989), bahwa 50% dari kandungan biomassa adalah karbon, maka jenis tanaman pangan tersebut dapat ditaksir simpanan karbonnya, yaitu jenis ubi kayu berkisar 16,025 ton/ha/tahun, dan jenis lainnya rata-rata simpanan karbonnya berkisar 8,52 ton/ha/tahun.

3.2. Hasil biomassa tanaman pangan di berbagai negara tropis

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil rata-rata biomassa tanaman pangan dari lahan hutan di KPH Madiun secara umum lebih besar dari rata-rata hasil biomassa tanaman pangan dari 10 negara/daerah tropis di dunia pada tahun 2001, kecuali untuk jenis padi. Hal ini dapat dijelaskan bahwa di dalam pertumbuhannya padi memerlukan ketersediaan air yang cukup (tidak hanya mengandalkan ketersediaan air hujan) dan perlu sinar matahari secara penuh, (tanpa ada naungan). Tingginya hasil biomassa tanaman pangan dari lahan hutan KPH Madiun

Tabel 2. Hasil biomassa tiap-tiap komponen

No.	Jenis tanaman pangan	Biomassa utama (ton/ha)	Biomassa ikutan (ton/ha)	Total (ton/ha)
1	Ubi kayu	16,40±0,79(51%)	15,65±1,83(49%)	32,05±2,16(100%)
2	Jagung	3,24±0,20(26%)	9,00±0,72(74%)	12,24±0,79(100%)
3	Padi	2,93±0,82(39%)	4,60±0,74(61%)	7,53±0,89(100%)
4	Kacang tanah	1,99±0,14(23%)	6,55±0,63(77%)	8,54±0,61(100%)
5	Kedelei	1,32±0,13(23%)	4,44±0,40(77%)	5,76±0,40(100%)
	Rata-rata semua jenis	5,18(33%)	8,05(67%)	13,22(100%)
	Rata-rata jenis (2)-(5)	2,37(28%)	6,15(72%)	8,52(100%)

Tabel 3. Hasil tanaman pangan dari lahan hutan KPH Madiun diantara negara tropis dunia

No.	Negara/kota	Rata-rata hasil tanaman pangan (ton/ha)				
		Ubi kayu	Jagung	Padi	Kacang tanah	Kedelei
1	KPH Madiun	16,40±0,79	3,24±0,20	2,93±0,82	1,99±0,14	1,32±0,13
2	Indonesia	12,9	2,8	4,4	1,5	1,2
3	Kamboja	10,5	2,8	2,1	0,8	0,9
4	Laos	13,7	2,6	3,1	1,4	0,9
5	Malaysia	10,0	3,0	3,1	3,8	-*
6	Myanmar	10,7	2,1	3,5	1,2	1,0
7	Philipina	7,6	1,8	3,2	1,0	1,2
8	Thailand	18,0	3,6	2,7	1,5	1,4
9	Vietnam	10,6	2,9	4,3	1,5	1,3
10	India	25,6	2,0	3,1	1,1	0,9
	Rata-rata	13,6	2,7	3,3	1,6	1,1

1 Data hasil penelitian (2001), 2-10 Data dari FAO (2001), * Data tidak tersedia

diduga adanya pengaruh pengolahan lahan yang baik sehingga struktur tanahnya menjadi baik, kegiatan pemupukan, dan faktor-faktor iklim (terutama temperatur dan curah hujan) yang cocok dengan persyaratan tempat tumbuh untuk jenis ubi kayu, jagung, kacang tanah dan kedelai.

3.3. Kontribusi kawasan hutan dalam rangka program ketahanan pangan dan energi

Kawasan hutan yang dikelola dengan sistem *alley cropping* sebagaimana yang dipaparkan dalam penelitian ini mempunyai kontribusi terhadap program ketahan pangan dan energi dari pemerintah. Sebagai contoh dari Tabel 2 terlihat bahwa kontribusi lahan hutan dalam menghasilkan ubi kayu sebesar 16,40 ton/ha/tahun, sedangkan untuk jagung, padi, kacang tanah dan kedelei sebesar 2 × 2,37 = 4,74 ton/ha/tahun. Jenis-jenis tanaman pangan tersebut juga sebagai sumber energi, misalnya di Brazil penanaman ubi kayu diperuntukan sebagai pemasok Proyek Bahan Bakar Bioethanol, dalam hal ini 1 ton ubi kayu dapat menghasilkan 180 liter ethanol (Wright, 1996). Beberapa jenis tanaman pangan yang berupa kacang-kacangan dapat diekstraksi untuk menghasilkan minyak tumbuhan (*vegetable oil*), dan limbah dari bahan organik (termasuk hasil biomassa ikutan) apabila diproses melalui fermentasi anaerob juga dapat menghasilkan gas metana (biogas) (Bassam, 1993).

4. Kesimpulan

Pengelolaan lahan hutan di daerah yang sebagian besar penduduknya tergolong miskin dapat diterapkan sistem *alley cropping***.** Sistem ini berkontribusi di bidang ketahanan pangan dan energi, membantu penyerapan gas rumah kaca (CO_2) melalui penanaman vegetasi berotasi pendek sekaligus dapat membantu pengurangan emisi gas CO_2 melalui pemanfaatan bahan bakar dari sumber bahan baku yang dapat diperbaharui dalam bentuk biogas.

5. Daftar pustaka

Bassam, N.El. 1998. Energy plant species. Their use and impact on environment and development. Science Publisher Ltd, London.

Brown, S., Gillespie, A.J.R. & Lugo, A.E. 1989. Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data. *For. Sci.* 35(4): 881-902.

Cobbina, J., Kang, A.B. and Atta-Krah, A.N. 1989. Effect of soil fertility on early growth of *Leucaena* and *Gliricidia* in alley farms. *Agroforestry System* **8**: 157-164.

Simon, H. 1994. Merencanakan pembangunan kehutanan dengan strategi kehutanan sosial. Penerbit Aditya media. Yogyakarta.

Whitmore, T.C. 1984 Tropical rain forests of the far east, 2nd. Clarendon press, Oxford.

Wright, 1996. Jamaica's energy: old prospect, new resources. Twin Guinep Publishers/Stephenson's. Litho Press

DAMPAK PEMANFAATAN LAHAN HUTAN TANAMAN UNTUK TANAMAN PERTANIAN PADA POLA AGROFORESTRI

Riskan Effendi
Puslitbang Peningkatan Produktivitas Hutan Bogor
Peneliti pada Puslitbang Peningkatan Produktivitas Hutan. Bogor.
E-mail: riskan51@yahoo.co.id

ABSTRACT

Recently plantation forests have attracted attention from both government and societies. Establishment of plantation forest in form of industrial plantation forest (HTI), community plantation forest (HTR) and community forest (HR) has increased. Utilization of plantation forest land for agricultural plants at agroforestry pattern had been applied in Java island among others in teak and sengon plantation forests. This paper aimed at presenting various impacts either positive or negative of utilization of plantation forest lands for agricultural plants at agroforestry patterns. Positive impacts presented in this paper among others cover : (a) increasing added value of plantation forest lands with produce in form of food plants (rice, corn, vegetables) (b) accelerating forest plants growth through fertilization of agricultural plants where at the same time fertilized forest plants indirectly(c) giving short and middle income (monthly, quarterly, yearly) before tree harvest(d) reduce forest fire risk because the farmers will maintain agricultural plants(e) provide work opportunities for villages near the plantation forests (f) improve environment, ecology, biodiversity and (g) reducing global warming through carbon sequestration. Besides, the negative impacts such as the tendency of agricultural farmers to disturb the forest trees are also put forward.

Key words : plantation forest land utilization, impact of agroforestry

1. Pendahuluan

Hutan tanaman akhir-akhir ini telah mendapatkan perhatian terutama dari pemerintah dan juga masyarakat. Pembangunan hutan tanaman dalam bentuk hutan tanaman industri (HTI), hutan tanaman rakyat (HTR) dan hutan rakyat (HR) telah meningkat. Menurut Direktorat Jenderal Bina Usaha Kehutanan (2011) luas hutan tanaman di Indonesia sampai tahun 2010 mencapai 9.927.792 ha meliputi 245 unit Ijin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu – Hutan Tanaman Industri (IUPHHK-HTI).

Penggunaan lahan hutan tanaman untuk ditanami tanaman pertanian misalnya padi gogo dan jagung pada pola agroforestri telah lama diterapkan di pulau Jawa antara lain di hutan tanaman jati (*Tectona grandis*), mahoni (*Swietenia macrophylla*) , pinus (*Pinus markusii*) dan akhir-akhir ini di hutan tanaman sengon (*Falcataria moluccana*). Di daerah pengunungan lahan hutan tanaman banyak digunakan untuk menghasilkan sayuran. De Foresta *et al*., 2000 mengemukakan sistem agroforestri sederhana di Indonesia yang dikenal dengan tumpangsari dan merupakan sistem tungya versi Indonesia. Sistem ini dikembangkan pada program perhutanan sosial Perum Perhutani di Jawa. Kegiatan penggunaan lahan hutan tanaman tersebut tentu memberikan dampak baik positip maupun negatip terhadap tanaman pokok kehutanan, lingkungan dan pendapatan masyarakat sekitar hutan. Makalah ini bertujuan untuk menyajikan berbagai dampak positip dan negatip atas penggunaan lahan hutan tanaman untuk tanaman pertanian pada pola agroforestri.

2. Pengertian dan klasifikasi agroforestri

Agroforestri pada dasarnya adalah perpaduan antara hutan dengan pertanian. Para pakar (Bene, 1977 (dalam MacDicken dan Vergara, 1990; Lundgren dan Raintree (dalam Nair, 1993); Huxley, 1983 (dalam Sukandi et.al., 2002) mendefinisikan agroforestri atau wanatani suatu sistem untuk mengelola lahan secara terus menerus yang bertujuan meningkatkan produktivitas lahan, mengkombinasikan produksi tanaman hutan dengan tanaman pertanian dan atau ternak secara bersamaan atau beruntun pada suatu unit lahan yang sama, memberikan keluaran ganda (*multiple output*, untuk kondisi yang mana masukan relatip rendah dan

lingkungan relatip rawan. Selanjutnya pola wanatani yang banyak diterapkan oleh masyarakat menurut Sukandi *et. al*., 2002 adalah sbb:

1) Agrisilvikultur: kombinasi tanaman kehutanan dengan tanaman pertanian sebagai contoh padi gogo, jagung, kacang tanah dll.
2) Silvopastural: kombinasi tanaman kehutanan dengan pakan ternak misalnya rumput gajah, rumput untuk pakan ternak lainnya
3) Silvofishery: kombinasi tanaman kehutanan (hutan bakau, hutan rawa) dengan perikanan (ikan bandeng, udang)
4) Agrosilvopasture: kombinasi tanaman kehutanan, tanaman pertanian dan pakan ternak
5) Agrosilvofishery: kombinasi tanaman kehutanan (jelutung), tanaman pertanian (kacang panjang) dan perikanan (ikan)

Jenis-jenis tanaman pertanian, pakan ternak, jenis-jenis ikan yang terdapat pada pola wanatani cukup banyak seperti yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Jenis-jenis tanaman pertanian, holtikultur dan perikanan pada pola agroforestri

Biji-bijian	Umbi-umbian	Sayuran	Buah-buahan	Lain-lain
Padi gogo	Singkong	Buncis	Nenas	Tembakau
Jagung	Ubi jalar	Kacang panjang	Pepaya	Rumput gajah
Kacang tanah	Kentang	Wortel	Pisang	Sereh wangi
Kedelai	Porong	Ketimun	Petai	Nilam
Kacang hijau	Bengkuang	Caesin	Jengkol	Rami
	Keladi	Tomat		Lada
	Kentang hitam	Lombok		Vanili
	Garut/Irut	Terong		Taiwan beauty
	Ganyong	Kecipir		Temu kuning
		Kacang kapri		Temu ireng
		Bayam		Temu kuci
		Bawang merah		
		Bawang putih		
		Cabe rawit		Perikanan
		Kencur		Ikan bandeng
		Jahe gajah		Ikan mujaer
		Kunyit		
		Pacing		
		Lengkuas		
		Jahe		

Sumber : Sukandi *et al*., 2002 ; Lahjie, 2004 ; Friday *et a*l.,1999; Mile *et al*., 2005; Kartasubrata, 2002.

3. Dampak pemanfaatan lahan hutan tanaman

Berbagai dampak yang diakibatkan oleh penanaman tanaman pertanian, holtikultur, peternakan, perikanan pada lahan hutan tanaman yang meliputi tanaman pokok yaitu tanaman kehutanan (jati, mahoni, sengon dll) dapat diuraikan sebagai berikut:

3.1. Meningkatkan produktivitas / nilai tambah lahan

Lahan hutan tanaman baik lahan kering maupun hutan rawa dan hutan bakau yang ditanami tanaman pertanian (padi, jagung, sayuran), tanaman buah-buahan, tanaman pakan ternak dan ikan akan memberikan nilai tambah sehingga produktivitas lahan dapat ditingkatkan. Hutan yang semula hanya menghasilkan kayu, dapat menghasilkan produk lain bila dilakukan dengan pola agroforestri. Widiarti (2005) melaporkan bahwa praktek agroforestri dalam pengembangan hutan rakyat telah berhasil. Kombinasi pohon hutan misalnya sengon, mangium, manii dan tanaman semusim, rumput pakan ternak telah diterapkan oleh masyarakat. Tanaman semusim yang umum digunakan adalah padi gogo, jagung, singkong, garut, ganyong, talas, umbi-umbian, iles–iles, suweg, kimpul, kacang tanah, dan kedelai.

3.2. Mempercepat pertumbuhan tanaman pokok

Tanaman pertanian yang ditanam di lahan hutan tanaman umumnya dilakukan pemberian pupuk agar tanaman pertanian tersebut dapat memberikan hasil yang tinggi. Pupuk yang diberikan pada tanaman pertanian nantinya juga dimanfaatkan oleh tanaman pokok yaitu tanaman kehutanan. Hasil percobaan penanaman nyawai (*Ficus variegata* Bl) diKHDTK Cikampek yang dikombinasikan dengan tanaman mentimun dan selanjutnya kacang panjang dimana dilakukan pemupukan dengan Urea, TSP dan pupuk kandang yang cukup, telah meningkatkan pertumbuhan nyawai. Pada umur dua tahun tanaman nyawai mempunyai rata-rata diameter 7,22 cm dan rata-rata tinggi 6,90 m (Effendi, 2011). Penanaman *Acacia mangium* yang dikombinasikan dengan padi gogo pada pola Insus dengan pemberian pupuk, elah meningkatkan pertumbuhan jenis tanaman ini.

3.3. Memberikan pendapatan jangka pendek dan menengah

Pola agroforestri telah mampu menberikan hasil yang lebih cepat sebelum panen akhir. Tergantung jenis tanaman dan umur pemanenan maka akan diperoleh hasil jangka pendek seperti pendapatan bulanan misalnya sayuran, pendapatan triwulanan sebagai contoh ikan, pendapatan tahunan misalnya buah-buahan. Pendapatan ini sangat berguna bagi para petani untuk kehidupan sehari-hari. Di Wonosobo tanamam sengon yang dikombinasikan dengan salak telah meningkatkan pendapatan petani yang cukup signifikan. Tanaman sengon dijadikan tabungan yang hanya akan ditebang bila diperlukan biaya yang besar, sehingga tanaman sengon diameternya dapat mencapat 40-50 cm dimana harganya cukup tinggi.

Di Garut pola agroforestri menggunakan tanaman rami atau haramai sebagai bahan baku tekstil (Mile dan Hakim, 2005). Selanjutnya pola usaha tani dibawah tegakan hutan tanaman mahoni Afrika (*Khaya anthotheca*) dilakukan di Majenang, Jawa Tengah (Sumarhani, 2003).

3.4. Mengurangi resiko kebakaran hutan

Lahan-lahan hutan tanaman yang ditanami dengan tanaman pertanian, holtikultura, pakan ternak dan perikanan akan selalu dijaga oleh para petani agar diperoleh hasil yang memuaskan. Pemeliharaan tanaman dilakukan secara teratur. Dengan demikian tanaman akan terhindar dari resiko kebakaran. Tanaman pokok yang berada ditengah tanaman pertanian juga akan terhindar dari bahaya kebakaran, terutama pada musim kemarau. Seperti diketahui kebakaran hutan banyak terjadi terutama di musim kemarau, karena itu perlu dilakukan upaya pencegahan. Kerugian akibat kebakaran hutan cukup besar.

3.5. Membuka lapangan kerja

Desa-desa yang berdekatan dengan hutan tanaman yang menerapkan pola agroforesttri, akan mendapatkan kesempatan kerja mulai dari penanaman tanaman pertanian, pakan ternak, perikanan; kegiatan pemeliharaan meliputi penyiangan, pemupukan dan kegiatan pemanenan baik tanaman pertanian maupun tanaman pokok.

3.6. Memperbaiki lingkungan dan keragaman hayati

Lahan hutan tanaman yang dikombinasikan dengan pola agroforestri akan memperbaiki lngkungan misalnya penggunaan teknik teras bangku. Banyaknya jenis tanaman yang ditanam di lahan hutan tanaman akan menyebabkan keragaman hayati yang lebih baik dibandingkan dengan lahan tanpa pola agroforestri

3.7. Mengurangi pemanasan global

Salah satu penyebab pemanasan global adalah tingginya CO_2 di bumi. Sebaliknya tumbuhan mampu menjerap $C0_{2...}$ dalam proses fotosintesa. Semakin banyak tumbuhan yang ditanam di lahan hutan tanaman maka semakin banyak pula penjerapan karbon, yang pada gilirannya akan mengurangi pemanasan global. Kementerian Kehutanan telah melaksanakan program penanaman Satu Milyar Pohon (OBIT) pada Tahun 2010 dengan tujuan untuk mengurangi pemanasan global

3.8. Menghasilkan mulsa daun kering

Kegiatan agroforestri di lahan hutan tanaman akan menghasilkan mulsa daun kering (*dry leaves mulches*) . Mulsa daun kering (MDK) dapat digunakan untuk pemeliharaan pada tanaman pokok (sengon, mahoni, pinus dll). Manfaat MDK yaitu menekan gulma, menyuburkan tanah bila MDK terdekomposisi, merangsang pertumbuhan akar di permukaan dan didalam MDK yang telah hancur. Peraktek penggunaan MDK telah dilakukan di tanaman nyawai di KHDTK Cikampek, Jawa Barat.

3.9. Mengganggu tanaman pokok.

Dampak negatip pola agroforestri adalah kecendrungan para petani wanatani untuk memperpanjang waktu bertani melalui menggangu tanaman pokok. Di areal Perum Perhutani bila tanaman kurang dari 50 % maka tanaman dianggap gagal dan diulangi pada tahun berikutnya. Pada pola Silvofisheri petani sering mengganggu tanaman bakau, karena jenis ikan yang dipelihara yaitu ikan bandeng membutuhkan cahaya penuh. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan sosialisasi kepada para petani. Sebagai contoh pemeliharaan ikan bandeng tidak diperkanankan pada sistem hutan tambak, tetapi dapat menggunakan ikan mujaer yang memerlukan naungan pohon bakau.

4. Kelebihan dan kelemahan pemanfaatan lahan hutan tanaman

Pemanfaatan lahan hutan tanaman sebagai lokasi penanaman untuk tanaman pertanian, holtikultu, pakan ternak dan perikanan secara umum lebih banyak memberikan dampak yang positip seperti yang telah diuraikan sebelumnya. Namun demikian ditemukan pula dampak negatif yaitu kecendrungan memperpanjang waktu kegiatan wanatani atau silvofishery.

Pola agroforestri atau wanatani sebaiknya dapat diterapkan di lahan hutan tanaman. Areal lahan hutan tanaman rakyat (HTR) dan hutan rakyat (HR) cocok untuk digunakan untuk pola agroforestri. Dengan luasan yang relatip lebih kecil maka HTR dan HR sesuai dengan pola agroforestri. Lahan hutan tanaman industri (HTI) khususnya yang berlokasi dekat dengan desa, kiranya dapat dipertimbangkan untuk penerapan pola agroforestri.

Dalam rangka meningkatkan kesejahteraan masyarakat khususnya yang tinggal berdekatan dengan areal hutan tanaman, maka pola agroforestri meliputi agrisilvikultur, silvopastural, silvofishery dan agrosilvopasture dapat direkomendasikan untuk diterapkan di lahan hutan tanaman HTI, HTR dan HR.

5. Kesimpulan

5.1. Pemanfaatan lahan hutan tanaman untuk kegiatan penanaman tanaman pertanian, perikanan, pakan ternak pada pola agroforestri telah dilakukan oleh masyarakat sekitar hutan.

5.2. Dampak pemanfaatan lahan hutan tanaman sebagian besar positip baik terhadap tanaman pokok kehutanan, petani pemilik hutan, ekonomi pedesaan dan lingkungan. Dampak-dampak tersebut adalah (a) meningkatkan nilai tambah/ produktivitas lahan hutan tanaman (b) mempercepat pertumbuhan tanaman hutan (c) memberikan pendapatan jangka pendek dan menengah (d) mengurangi resiko kebakaran hutan (e) membuka lapangan kerja (f) memperbaiki lingkungan dan keragaman hayati (g) mengurangi pemanasan global melalui penjerapan $C0_2$ dan (h) kecendrungan mengganggu tanaman pokok.

6. Daftar pustaka

Ditjen Bina Usaha Kehutanan. 2011. Data Release Ditjen Bina Usaha Kehutanan Triwulan 2. 2011. Direktorat Jenderal Bina Usaha Kehutanan Kementerian Kehutanan Jakarta.

De Foresta, H., A. Kusworo, G.Michon dan W.W\A. Djatmiko. 2000. Ketika kebun berupa hutan. Agroforest Khas Indonesia. Sebuah Sumbangan Masyarakat. International Center for Research in Agroforestry. Bogor. Indonesia

Effendi, R. 2011. Pertumbuhan Tanaman Nyawai (*Ficus variegata* Bl) di KHDTK Cikampek. Laporan intern. Puslitbang Peningkatan Produktivitas Hutan Bogor. (Tidak diterbitkan)

Lahjie, A. 2004. *Teknik agroforestry*. Universitas Mulawarman Samarinda.

Sukandi, T., Sumarhani, Murniati. (2002). Informasi teknis. Pola wanatani (*agrofirestry*). Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam Bogor.

Friday, K.S., M.E. Drilling and D.P. Garrity. (1999). Imperata grassland rehabilitation using agroforestry and assisted natural regeneration. ICRAF Southeast Asian Regional Research Programme. Bogor.

Mile, M.Y. dan I. Hakim. (2005). Pengembangan *social forestry* dengan pola usaha tani rami di kabupaten Garut mendukung pengelolaan hutan. Prosiding Seminar Penelitian Sosial Ekonomi Kehutanan Mendukung Kebijakan Pembangunan Kehutanan Bogor, 13 September 2005. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Kehutanan Bogor.

Kartasubrata, Y. (2002). Sosial forestry dan agroforestry di Asia. Buku I. Lab Politik Ekonomi dan Sosial Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Instititut Pertanian Bogor. Bogor.

Sumarhani. (2005/3). Pengelolaan hutan bersama masyarakat: sebagai solusi rehabilitasi hutan dan lahan di KPH Ciamis, KPH Sumedang, KPH Tasikmalaya. Prosiding Ekspose Penerapan Hasil Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam.

Widiarti, A. (2005). Gerhan : Hutan rakyat lebih menjanjikan penyediaan kayu, pangan dan pelestarian lingkungan. Prosiding Ekspose Penerapan Hasil Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam Bogor.

DINAMIKA RUANG DALAM SISTEM AGROFORESTRY PEKARANGAN

Sukirno DP , Ahmad Zakie Mubarrok*), Priyono S.**) dan Wiyono**)**
**) Alumni Fakultas Kehutanan UGM **) Dosen Fakultas Kehutanan UGM*
Jl. Agro No.1 Bulaksumur Yogyakarta
Email: anto_dwiasmoro@yahoo.co.uk

ABSTRACT

Homegarden as an agroforestry system with production function that economically contributes to the owner, and so called terugval basis. This research aimed to know about spatial dynamic of homegardens, especially in Dengok VI sub village, Dengok Village, Playen district, Gunungkidul Regency. Data collection was done using Stratified random sampling method, with three catagories of homegardens, i.e. small homegarden (area less than 0.5 ha), medium homegarden (area 0.1 – 0.2 ha) and large homegarden (area more than 0.2 ha). All species in each type of homegarden was inventored in 100% sampling intencity. Structure and composition of species in each sites were analyzed, basal area of the stands was encounted, and horizontal and vertical projection was described. Upon the result, small homegardens had basal area of 0.00345 m^2 that dominated by low value species of like trembesi (*Samania saman)*, while medium and large homegardens had basal area of 0.00476 m^2 and 0.00718 m^2 that dominated by high value species of trees like teak and mahagony.

Keywords : homegardens, terugval, basal area

1. Pendahuluan

Hutan sebagai suatu ekosistem hutan dengan fungsi lingkungan atau ekologinya. Persoalan lingkungan meningkat bersamaan dengan menurunnya luasan hutan atau deforestasi. Salah satu penyebanya adalah adanya pembukaan lahan hutan untuk pertanian dalam skala yang besar. Potensi *agroforestry* untuk berproduksi sambil konservasi telah diterima dan diakui sebagai suatu sistem penggunaan lahan yang mampu menghasilkan kayu dan pangan pada waktu yang sama juga melindungi dan merehabilitasi ekosistem (Suryanto dkk., 2005).

Pekarangan sebagai suatu sistem *agroforestry* mempunyai peranan sebagai penghasil bahan makanan tambahan dan penghasil uang. Oleh karena itu, pekarangan mendapatkan nama lumbung hidup (*terugval basis*), yaitu pangkalan induk yang sewaktu-waktu dapat diduduki kembali bila terjadi malapetaka usaha di mata pencaharian pemiliknya (Sabarnurdin dkk., 2006)

Sebagian Besar warga Dusun Dengok VI mempunyai lahan di sekitar rumah yang cukup luas, sehingga potensi pekarangan pekarangan didusun tersebut sangat besar, Banyak pekarangan di dusun Dengok VI yang ditanamai tanaman berkayu dan tanaman pertanian, Oleh karena itu, diperlukan penelitian tentang " Dinamika Ruang dalam Sistem *Agroforestry* Pekarangan" yang bertujuan untuk mengetahui struktur jenis pohon penyusun pekarangan yang di dusun tersebut.

2. Metode penelitian

Penelitian dilakukan di pekarangan milik warga dusun Dengok VI, Desa Dengok, Kecamatan Playen, Kabupaten Gunungkidul. Pengambilan data dilakukan pada bulan Oktober – Nopember 2011. Metode pengambilan sampel pekarangan yang digunakan adalah *Stratified Random Sampling* (Sampel berstrata) yakni pengambilan sampel pekarangan secara acak di dalam opulasi yang distratakan. Pekarangan kemudian dikelompokkan menjadi 3 kategori yaitu : sempit (luas < 0,1 ha); sedang (luas antara 0,1 – 0,2 ha) dan luas (luas > 2 ha). Masing-masing katagori diambil 3 ulangan sampel pekarangan, sehingga jumlah total sampel adalah 9 pekarangan. Pengambilan data dalam sampel pekarangan dilakukan dengan *Intensitas Sampling* (IS) 100 %.

Analisis struktur pekarangan dibagi menjadi struktur horizonttal dan struktur vertikal, Pada struktur horizontal parameter yang digunakan adalah luas bidang dasar (LBDS), sedangkan untuk struktur vertikal menurut Indriyanto

(2005) digunakan data tinggi pohon yang dikelompokkan menjadi 5 stratum, yaitu A (tinggi > 30 m), B (tinggi 20 – 30 m), C (tinggi 4 – 20 m), D (tinggi 1 – 4 m) dan E (tinggi 0 – 1 m).

3. Hasil dan pembahasan

Informasi tentang susunan floristik, jumlah spasies dan individu serta pola penyebaran tanaman di pekarangan dapat diperolah dengan mengetahui struktur pekarangan (Karyono, 1980) Struktur pekarangan dibedakan antara struktur tanaman pengisi ruang pekarangan ke arah horizontal dan vertikal.

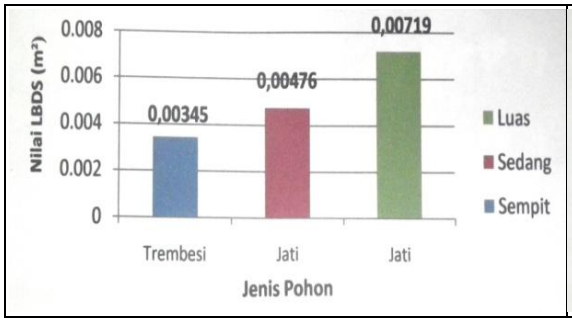
3.1. Pekarangan sempit

Berdasarkan struktur horizontalnya (Gambar 3a) ada pekarangan sempit ruang (*space*) yang masih bisa dimanfaatkan cukup terbatas. Para pemilik pekarangan sempit ini umumnya lebih memilih jenis pohon dengan fungsi ekologi dan tanaman buah daripada jenis tanmaan pohon dengan nilai ekonomi yang tinggi dari hasil kayunya. Blangckaert *et.al* (2004) menyatakan bahwa pekarangan dapat berfungsi sebagai konservasi in situ dan program pembangunan di masa depan. Oleh karena itu pada pekarangan sampit ini LBDS (Gambar 2) jenis trembesi lebih tinggi dibandingkan jati dan mahoni Adanya keterbatasan ruang ini pula yang mendasari para pemilik pekarangan lebih memilih jenis pohon dengan hasil selain kayu, seperti mangga, melinjo, nangka, jambu air dan petai.

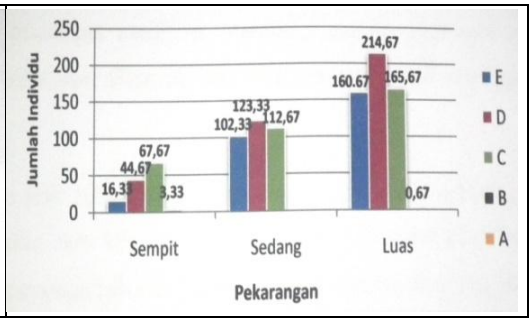
Pekarangan sempit dilihat dari struktur vertikalnya (gambar 3 b) memiliki stratum C dan D, hal ini berarti adanya regenerasi yang kurang pada pekarangan empit ini. Masyarakat pemilik hanya mengandalkan permudaan alam, dilihat dari letak semai yang berada di sekitar pohon induknya.

3.2. Pekarangan sedang

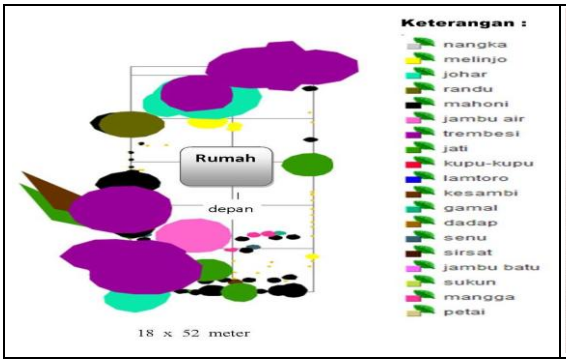
Pada dasarnya jenis pohon penusun pekarangan ini cukup beranekaragam, Pendapat senada juga dkemukakan oleh Albuquerque, *et.al.* (2005), yang menyatakan bahwa struktur floristik dari pekarangan sangat bervariasi, tetapi ada spesies tertentu yang lebih dominan seperti spesies lokal



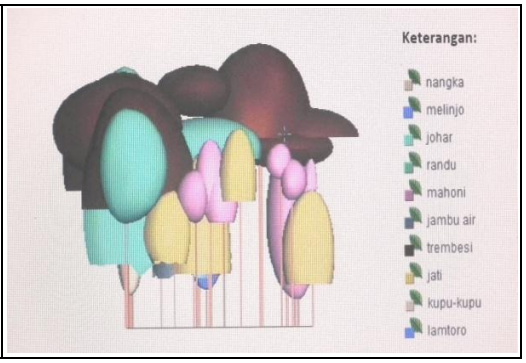
Gambar 1. Rerata LBDS Jenis pada berbagai Jenis Pekarangan



Gambar 2. Rerata Stratum Tertinggi pada berbagai Jenis Pekarangan



Gambar 3 a Struktur Horisontal Pekarangan sempit



Gambar 3b. Struktur vertikal Pekarangan sempit

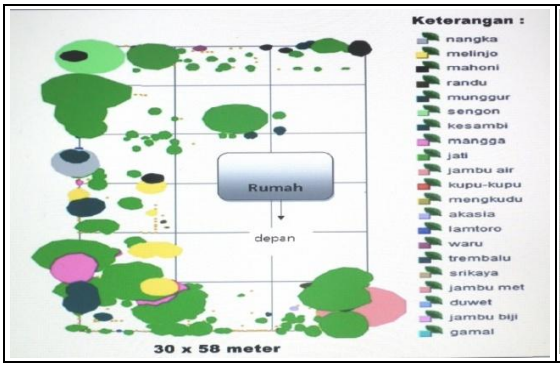
Diliihat dari struktur horisontalnya (gambar 4 a), Jenia jati dan mahoni sangat dominan dibanding dengan jenis-jenis lainnya pada pekarangan dengan luasan sedang. Hali ini juga dibuktikan dengan nilai LBDS (Gambar 2) dari kedua jenis tersebut memiliki nilai tertinggi. Selain karena kondisi tapak yang sesuai dengan kdua jenis tersebut, adanya ruang yang lebih mengutamakan jenis-jenis tanaman kehutanan dengan nilai ekonomi yang tinggi khususnya dari jenis jati dan mahoni. Sementara dalam pemenuhan kebutuhan sehari-hari pemilik pekarangan bergantung kepada tanaman semusim (pertanian). Hal ini bisa dilihat pada saat dilakukan penelitian banyak ruang kosong di pekarangan sedang, yang sedang dilkukan persiapan lahan atau penggebrusan.

Struktur vertikal dari pekarangan sedang (gambar 4 b) tersusun dari 3 stratum, yaitu C, D dan E. Nilai rerata stratum C, D dan E tidak berbeda terlalu jauh. Hal ini berarti bahwa adanya keseimbangan antara stratum-stratum penyusun pekarangan tersebut. Regenerasi di sini juga berjalan cukup baik, sehinga hasil yang didapatkan ke depannya juga bisa optimal.

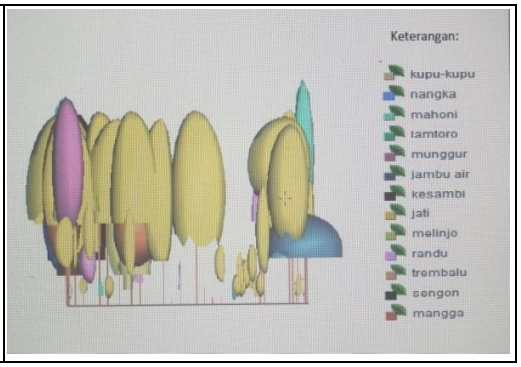
3.3. Pekarangan luas

Pada pekarangan luas ini struktur horisontalnya (gambar 5 a) terlihat komplek, artinya jenis pohon penyusunnya lebih beragam dan juga letak pohon-pohonnya tersebar lebih merata di areal pekarangan dibandingkan pada pekarangan sempit dan sedang. Pemilik pekarangan luas ini lebih memilih menanam tanaman kehutanan dengan nilai ekonomi yang tinggi, seperti jenis jati dan mahoni.

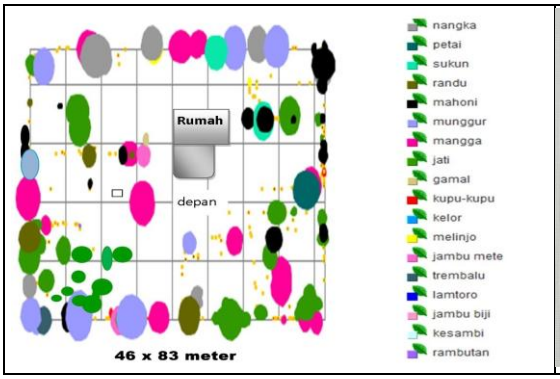
Luasan lahan yang luas dalam pekarangan ini, memungkinkan untuk ditanami jumlah serta jenis-jenis yang lebih besar dan beragam dibandingkan pada pekarangn sempit dan sedang. Menurut Pandey *et.al*. (2007) semakin beragam jenis dalam suatu pekarangan, maka



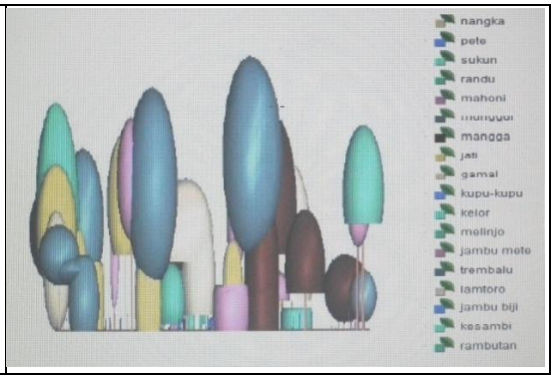
Gambar 4a. Struktur horisontal jenis pekarangan sedang



Gambar 4b. Struktur vertikal Jenis Pekarangan sedang



Gambar 5a. Struktur Horisontal Jenis Pekarangan Luas



Gambar 5b. Struktur Vertikal Jenis Pekarangan Luas.

produksi dan keuntungannya pun akan semakin besar. Pohon selain tanaman kehutanan yang mendominasi di sini adalah jenis melinjo dan mangga. Kedua jenis ini diharapkan lleh pemilik pekarangan untuk mensuplai atau memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka. Seperti yang diketahui bahwa kedua jenis ini termasuk jenis MPTS, sehingga tidak hanya kayunya saja yang dimanfaatkan tetapi bagian-bagian yang lainnya pun dapat dimanfaatkan oleh pemilik pekarangan.

Proyeksi vertikal pada katagori pekarangan luas (gambar 5 b) disusun oleh stratum B, C, D dan E. Nilai stratum C, D dan E tidak berbeda sangat jauh, berarti pada pekarangan ini kegiatan permudaannya cukup berhasil. Pada stratum B nilainya sangat kecil, bahkan pada stratum A tidak ditemukan sama sekali. Hal ini berarti pemilik pekarangan ini ada kecenderungan lebih memilih untuk memanen pohon sewaktu-waktu dan tidak menunggu sampai pohon tersebut berukuran besar. Dalam masyarakat ;lebih dikenal dengan istilah tebang butuh, yaitu penebangan / pemanenan pohon dikarenakan adanya kebutuhan yang bersifat mendesak, Sebagai suatu sistem *agroforestry*, pekarangan memiliki fungsi produksi yang dapat memberikan konstribusi secara ekonmis bagi pemiliknya (Arifin *et.al*, 2003)

4. Kesimpulan dan saran

4.1. Kesimpulan

1) Struktur horisontal pekarangan sempit di dominasi oleh jenis pohon yang memiliki fungsi ekologi cukup tinggi, yaitu trembesi (0,00345 m2), Pada pekarangan sedang luas sama-sama didominasi oleh jenis pohon dengan nilai ekonomi yang tinggi, yaitu jati (0,00476 m2) dan mahoni (0,007185 m2)
2) Struktur vertikal pekarangan sampit didominasi stratum C (tinggi 20 – 30 m) yang berarti tidak dilakukan penebangan pohon dalam jangka waktu yang lama. Pada pekarangan sedang didominasi oleh stratum D (tinggi 1 – 4 m), menunjukkan bahwa adanya proses regenerasi yang baik dan adanya kegiatan pemanenan pohon saat sudah produktif atau ukuran besar.

4.2. Saran

1) Adanya pemilihan dan pengaturan pola tanam jenis penyusun pekarangan agar didapatkan hasil yang optimal
2) Pemilihan jenis pohon hendaknya tidak hanya dari segi ekonomi tetapi juga dari segi ekologi seperti tanaman penahan erosi dan penahan angin
3) Perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh sosial ekonomi, tingkat pendidikan dan pengaruh solum terhadap struktur dan komposisi pekarangan di dusun Degok VI

5. Daftar pustaka

Albuquerque. U.P., Andrade, L.H.C. dan Caballero, J. 2005. Structure and floristic of homegardens in Northestern Brazil. Journal of Arid Enveronments Vol, 62 No.3: 491 – 506.

Arifin, H.S., Sardjono, M.A., Sundawati, L., Djogo, T., Wattimens, G.,A dan Widianto. 2003. Agroforestry di Indonesia. World Agroforestry Center. Bogor.

Blanckaert, I., Swennen, R.L., Flores, M.P., Lopez, R.R. and Saade, R.L. 2004. Floristic competition, plant uses and management practices in homegardens of San Rafael Coxcatlan. Valley of Tehuacan-Cuicatlan, Mexico. Journal of Arid Environments Vol. 57.No.2: 179-202

Indriyanto, 2005. Ekologi Hutan. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.

Karyono, 1980. Pengalaman dengan agroforestry di Jawa, Indonesia. Fakultas Kehutanan UGM,

Yogyakarta.

Pandey, C.B., Rai, R.B., Singh, L. and Singh, A.K. 2007. Homegardens of Andaman and Nicobar, India. Agricultural System Vol 2. No.1 – 3: 1-22

Sabarnurdin, M.S., Sukirno D.P. dan Suryanto, P. 2006. Dinamika struktur, fungsi dan manajemen dalam sistem pekarangan. Laporan Penelitian DPP. Fakultas Kehutanan GM Yogyakarta.

Suryanto, P., Budiadi dan Sabarnurdin, M.S. 2005. Buku ajar: agroforestry, Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.

ECONOMETRIC MODEL OF LAND USE CHANGE IN BUFFER ZONES OF KERINCI SEBLAT NATIONAL PARK, SUMATERA, INDONESIA

Muhammad Ridwansyah[1] and Ardi Novra[2]
[1]Department of Economics and Development Studies Faculty of Economics Universitas Jambi, Indonesia.[2]Faculty of Livestock Universitas Jambi, Indonesia.
E-mail: ridwansyahjbi@yahoo.com / ardinov@yahoo.com

ABSTRACT

This research aims to identify the driving forces of land-use change to estimate deforestation level and its impact on land-cover of the buffer zone of Kerinci Seblat National Park (KSNP) area, in central Sumatra. Econometric model for land use change bloc using the Discrete Choice Model, while Triangular System Model for deforestation and degradation bloc used the estimation technique of Seemingly Unrelated Regression. The results indicate that commodity conversion was significantly influenced by micro variables such as output and input prices, while macro variables especially demographic factors significantly determined land use change. Decline in deforestation has a negative impact on buffer zone land-cover and positive impact on national park land-cover. The tradeoff between these two needs a determination of an ideal proportion of buffer zone land-cover of national park area. This research concludes that the management of the national park should consider the socioeconomic progress including regional land-use and land cover change of buffer zone.

Key words: Land-use, land cover, micro and macro variables

1. Introduction

National Park is a protected area for the purposes of ecosystem conservation and recreation or in a broader definition, an integrated system of natural conservation management, tourism park, sea park, and management of production forest with integrated management. Kerinci Seblat National Park is the largest national park in Sumatera (1375 million Ha) and was launched by the Decree of Minister of Forestry No. 901/Kpts-II/95 on 14 October 1995. The fast-growing regional economy has increased pressures on the park. Moreover, different perceptions among regional governments about the national park and its buffer zone have triggered economic development competition among provinces. West Sumatra and Bengkulu provinces intend to develop plantation in the areas surrounding the park by building road infrastructure across and around the park. However, Jambi Province relies on the park for protecting water storage area.

Scriecu (2001) says that land use change or land expansion can be a proxy for deforestation level of an area. Deforestation refers to tree cutting of forest area and conversion for other purposes, mainly agriculture (van Kooten, 2000 in Briassoulis, 2003). According to FWI and GWI (2001), deforestation is the cutting of forest cover and permanent land conversion for other purposes. They further define forest degradation as the decrease in tree density and/or the increased degradation in forest resulting in the loss of forest products and ecological services of forest. Andersen (1996) states that there is no consensus on macro-level explanatory variables an empirical model should cover. Literature on household-level economic theory uses expansion of agricultural land as a proxy of deforestation and a parameter in the driving forces of deforestation decision change (Scriecu, 2001). Interaction among deforestation agents has often been a constraint in identifying deforestation driving forces. Therefore, Angelsen et al. (1999) classifies the forces into three specific factors: (1) deforestation sources (such as small-scale farmers, collectors of forest products - wood in particular, livestock owners, and those dealing with forest encroachment), (2) local-level deforestation forces (related to decision parameter and agent characteristics) and (3) macro-level forces (policy and trend or structural factors).

Conceptual framework to design the process and approach to deforestation model according to Angelsen and Kaimowitz (1999) includes 5 variables: (1) magnitude and (2) location of deforestation as dependent variables, (3) agents of deforestation that include individuals, households or companies involved in land use change, (4) choice (decision on land allocation that determines deforestation level of main agents and groups), and (5) agents' decision parameters (variables directly influence agents' decision but are coming from external factors).

The broad objectives of the study is to find out the impact of socioeconomic development on changes in land cover of the buffer zone of KSNP. While specific objectives are to identify: (1) the driving forces of land use change and inter-commodity conversion pattern and land use surrounding KSNP; and (2) the regional socioeconomic impact and agricultural land expansion on land cover change in the buffer zone and KSNP area.

2. Methods

This research was carried out for 6 months from April through October 2008 in 6 regencies of 3 provinces surrounding the KSNP: Kerinci and Sarolangun Bangko (Jambi Province), Pesisir Selatan and Solok (West Sumatra Province) and Bengkulu Utara and Rejang Lebong (Bengkulu Province). It employs time series data of 1994-2003 as well as cross-section data of 6 regencies of 3 provinces. Data were collected from Citra Landsat interpretation from Balai KSNP, SUSENAS, Regencies in Number, National Economic and Welfare Indicators, and Regional Economic and Financial Statistics.

The model consists of three blocs: commodity selection, dynamics of land use and deforestation and degradation of the national park. The model of land use change is a modified discrete choice model that is able to represent general situation choice (McFadden, 1978; Hensher, 1981; Anas, 1982 in Briassoulis, 2003). Discrete statistic model was modified to estimate land use change by the following Seemingly Unrelated Equation (SUE):

2.1. Commodity choice bloc (1-12)

$$PLAKi = \alpha_{0.i} + \alpha_1 ROIKi + \alpha_{2.i} PVKTi + \alpha_{3.i} PUSEi + \alpha_{4.i} SKBD + \alpha_{5.i} RAWTN + \alpha_{6.i} PAGC + \alpha_{7.i} PAGE + \alpha_{8.i} PWRE + \alpha_{9.i} PTRE + \alpha_{10.i} DKAW1 + \alpha_{11.i} DKAW2 + \alpha_{12.i} DESE + \alpha_{13.i} KRIS + \alpha_{14.i} YEAR + e_{1\text{-}12}$$

1. Land use dynamics bloc (13-22)

$$PUSEi = \beta_{0.i} + \beta_1 ECOG + \beta_{2.i} POPG + \beta_{3.i} POPD + \beta_{4.i} SSPTi + \beta_{5.i} RAGWA + \beta_{6.i} RPFER + \beta_{7.i} PAGE + \beta_{8.i} PTRE + \beta_{9.i} PAGC + \beta_{10.i} DESE + \beta_{11.i} KRIS + \beta_{12.i} YEAR + e_{13\text{-}21}$$

$$PFOR = 100 - \Sigma PUSEi$$

To explain the relationship between economic growth, deforestation, land cover change, and degradation of KSNP, recursive Triangular System was employed.

2.2. National park deforestation and degradation bloc (23 – 27)

$$ECOG = \delta_{1.00} + \delta_{1.01} ECOS + \delta_{1.02} LABS + \delta_{1.03} GEXS + \delta_{1.04} GRES + \delta_{1.05} PUKC + \delta_{1.06} CRES + \delta_{1.07} PSRE + \delta_{1.08} PTRE + \delta_{1.09} PRDE + \delta_{1.10} ECOGR + \delta_{1.11} DESE + \delta_{1.12} KRIS + \delta_{1.13} YEAR + e_{22}$$

$$DEFO = \delta_{2.00} + \delta_{2.01} ECOG + \delta_{2.02} ECOS + \delta_{2.03} POPD + \delta_{2.04} UNEM + \delta_{2.05} RWIND + \delta_{2.06} RPFER + \delta_{2.07} PAGE + \delta_{2.08} PTRE + \delta_{2.09} PAGC + \delta_{2.10} PTEM + \delta_{2.11} DESE + \delta_{2.12} KRIS + \delta_{2.13} YEAR + e_{23}$$

$$DEGHS = \delta_{3.00} + \delta_{3.01} DEFO + \delta_{3.02} ECOG + \delta_{3.03} ECOS + \delta_{3.04} RHTLU + \delta_{3.05} INCP + \delta_{3.06} RKBMT + \delta_{3.07} LHPHS + \delta_{3.08} PEVE + \delta_{3.09} PERS + \delta_{3.10} DESE + \delta_{3.11} KRIS + \delta_{3.12} YEAR + e_{24}$$

$$RHSTN = \delta_{4.00} + \delta_{4.01} DEFO + \delta_{4.02} DEGHS + \delta_{4.03} ECOG + \delta_{4.04} ECOS + \delta_{4.05} INCP + \delta_{4.06} RKBMT + \delta_{4.07} LHPHS + \delta_{4.08} PEVE + \delta_{4.09} PERS + \delta_{4.10} DESE + \delta_{4.11} KRIS + \delta_{4.12} YEAR + e_{25}$$

$$DEGTN = \delta_{5.00} + \delta_{5.01}DEFO + \delta_{5.02}DEGHS + \delta_{5.03}ECOG + \delta_{5.04}ECOS + \delta_{5.05}RHSTN + \delta_{5.06}INCP + \delta_{5.07}RKBMT + \delta_{5.08}EXHKS + \delta_{5.09}PEVE + \delta_{5.10}AGRE + \delta_{5.11}DESE + \delta_{5.12}KRIS + \delta_{5.13}YEAR + e_{26}$$

The model was estimated by Seemingly Unrelated Regression (SUR) with SAS 6.12 program.

3. Results and discussion

3.1. Driving forces of agricultural commodity production

Factors affecting demand for land to produce food and plantation crops are presented at Table 1 and Table 2.

3.1.1. Food crop commodities

The increased ratio of food price and fertilizer price indicates the expected profit of food crops by farm households. This will be responded positively by expanding agricultural land. Due to land limitation, unproductive and low-priced commodities will be converted to food crops. This could be the source of the significantly decreasing area of cassava and soybean. On the contrary, land for maize production increases due to increased productivity. Increased productivity was also performed by dry land paddy, peanut, cassava, and sweet potato. In the cases of wetland paddy and soybean, the increase in productivity was responded by reducing land for these crops. Therefore, the development of these crops can be used to reduce pressure on land.

The area of wetland paddy increases along with the increase in wetland area. However, the increase in dry land area reduces the area of dry land paddy. This could be due to the fact that dry land is mainly used for other crops such as vegetables and fruits (horticulture). The increase in input prices such as capital (interest rate) and labor wage in general was responded negatively by reducing input-intensive crops and converting it to less input-intensive crops such as cassava. Cassava can produce without intensive inputs such as fertilizer and labor.

Development financing through public sector (development expenditure) as well as private sector (agricultural credit) generally do not give significant impact on the area of commodity production, but is responded differently by each commodity. The insignificant impact of the change in agricultural credit allocation on crop pattern indicates the low intensity of the use of agricultural credit for food crop production. The increase in development expenditure has significant negative impact on peanut production. The quite significant impact of development expenditure is shown by expenditure in water resource and irrigation that is able to expand the area of peanut and soybean production. The increased accessibility to land has significant impact on the expanded wetland area.

Regional difference in the area of commodity production is generally significant and indicates the tendency of regional food production. Wetland paddy is mainly grown by farm smallholders in West Sumatera and Jambi. This is revealed by two regencies in West Sumatera (Solok) and Jambi (Kerinci) that serve as provincial rice bowls. Bengkulu is dominant in dry land food crop production such as dry land paddy, maize, peanut, soybean, and sweet potato. Its difference with other provinces is highly significant.

Economic crisis and the implementation of regional autonomy generally give negative impact on land use change for food crop production. The significant decrease in the cultivation area due to crises is observed for dry land paddy, while decentralization leads to significant decrease in the cultivation area of maize and peanut. This could be due to conversion of food crops to horticulture crops (vegetables and fruits). The negative impact of crisis and decentralization does not considerably influence changes in food cropping pattern because the areas of most crops increase every year; maize area increases significantly. The unsuitability of land for soybean production and the low value of cassava lead to decreased area of these crops during 1994 - 2003.

3.1.2. Plantation commodities

The area of plantation commodities in general increases as the price ratio of output to fertilizer increases. However, only coffee shows significant increase. By contrast, cinnamon shows a significant decrease due to increased price ratio. This could be due to its characteristics of whole-tree cutting. Higher price encourages production; however, the exploitation of cinnamon is not followed by replanting; this results in significant decrease.

Table 1. Estimation Results of the Driving Forces of Food Crops Land Use in the Areas surrounding Kerinci Seblat National Park

No	Variable	Area of Food Crops						
		Wetland paddy	Dry land paddy	Maize	Peanut	Soybean	Sweet Potato	Cassava
1	Intercept	-4187.3995	-3037.4221	-2800.9960	-356.5970	117.4663	-361.9376	507.9200
2	Price Ratio	0.8151	1.0276	1.6892	0.0449	-0.1658	0.6619	***-4.8772***
3	Productivity	-1.6104	0.0025	***0.4741***	0.2868	-0.5967	0.0343	0.1735
4	Ratio of wetland/dry land	2.6050	-0.2321	***-0.1622***	***-0.0736***	-0.0847	***-0.1776***	-0.1429
5	Interest rate	-0.1729	***-0.1363***	***-0.0986***	***-0.0194***	-0.0029	-0.0140	0.0112
6	Planting Wage	-1.0761	-1.1314	***-1.0878***	***-0.1893***	0.0006	-0.1302	0.0782
7	Agricultural Credit	0.1326	0.0221	0.0144	0.0004	0.0128	-0.0003	-0.0215
8	Agricultural Costs	-0.4750	-0.1193	-0.0826	***-0.0508***	-0.0781	-0.0386	-0.1820
9	Water Expenditure	0.1528	-0.2380	0.0029	***0.0644***	***0.1077***	0.0598	0.1231
10	Transportation Expenditure	***0.2223***	0.0606	0.0537	0.0120	0.0214	0.0244	-0.0455
11	Dummy West Sumatra	***16.6346***	***-5.7178***	***-5.2980***	***-1.2086***	***-0.8954***	***-2.6651***	***-1.3913***
12	Dummy Jambi	3.1261	0.6648	***-3.2210***	***-1.1154***	***-1.0233***	***-1.9427***	-0.1423
13	Decentralization	-1.6914	-0.5206	***-1.6524***	***-0.3258***	-0.3276	-0.3809	0.1640
14	Crisis	-0.5341	***-2.1622***	-0.3010	0.2245	0.0146	0.2935	-0.5861
15	Year	2.0968	1.5258	***1.4065***	0.1797	-0.0576	0.1829	-0.2510

Note: Bold and italic letters indicate significance at significance level of 90% ($P < 0.10$)

Table 2. Estimation Results of the Driving Forces of Plantation Commodity Land Use in the Areas surrounding Kerinci Seblat National Park

No	Variable	Area of Plantation				
		Rubber	Palm Oil	Coconut	Coffee	Cinnamon
1	Intercept	95.7429	1022.8152	-9313.4160	-6343.5437	-5625.7038
2	Ratio of Output-Input Prices	1.7494	0.4636	2.2497	***1.5555***	***-0.5764***
3	Productivity	-0.8469	-0.7153	***-1.7319***	***-42.5392***	***-15.5669***
4	Area of Plantation	***-3.2904***	-0.0820	-0.7140	-0.1749	***-1.2697***
5	Interest Rate	0.7829	0.0447	-0.2267	-0.1856	-0.0886
6	Wage of Farm Laborer	1.8643	0.3472	-1.8064	-1.1006	***-2.0021***
7	Agricultural Credit	-0.2344	-0.0455	***0.4815***	-0.0324	0.0057
8	Agricultural Costs	0.0986	-0.1386	-0.2393	0.0478	-0.2735
9	Water Expenditure	-0.4819	-0.1104	0.3766	0.7870	***1.0679***
10	Transportation Expenditure	0.4633	0.0222	0.1099	-0.2135	0.0344
11	Dummy West Sumatra	***-34.4811***	***7.8605***	3.3891	***-16.9153***	4.6941
12	Dummy Jambi	***52.4250***	***-1.6922***	***11.3441***	***-38.0022***	***25.6453***
13	Decentralization	2.7503	1.1603	***6.6791***	3.7399	-0.3969
14	Crisis	-1.8778	-0.1379	-0.8420	-2.7142	-3.2465
15	Year	-0.0262	-0.5092	***4.6542***	3.2054	***2.8351***

Note: Bold and italic letters indicate significance at significance level of 90% ($P < 0.10$)

The increased productivity of plantation area helps inhibit expansion because increased productivity is followed by decreased area of all commodities. The significant increase in plantation area is not accompanied by increased area of individual commodities; the significant decrease in the area of rubber indicates that the area development of this commodity has been very slow and even decreasing as compared to other plantation commodities. The increased interest rate and agricultural wage have negative impact on labor-intensive crops such as coffee, palm oil, while the use of agricultural credit for commercial plantation such as palm oil boosts significant increase in palm oil plantation area resulting in the decreased area of other crops. Financing through development expenditure in agriculture, water resource and transportation do not give significant impact on changing commodity production pattern.

Based on the significant regional difference, competitive plantation commodity (dominant commodity cultivated by farm households) of individual provinces can be identified. Rubber, palm oil, and cinnamon are superior commodities in Jambi, coffee in Bengkulu and coconut in West Sumatera. The economic crises triggers output price increase, but is not accompanied by input price increase. Therefore, it does not lead to significant decrease in the cultivation area of individual commodities. Conversely, after decentralization, the area increased again but cinnamon. The significant increase in the cultivation area of palm oil after decentralization could be the main driver of increased commodity cultivation area from year to year.

3.2. Land use change

The driving forces to land use change in the areas surrounding the park can be seen at Table 3. Land use change is influenced by macro factors (economic growth and structure and demography), micro factors mainly input price (fertilizer and labor), financing policy (credit and development expenditure) and time (crisis, decentralization and year). Even though economic growth does not significantly influence land use, but it is responded differently by land use. The impact of increased population can be seen at the significant increase of land use for plantation and ponds, and increased use of wetland, pasture and fallow land due to increased population density. The significant increase in plantation area triggered by increased demand for land due to population pressure is not only converted from forest but also from other land, particularly wood plants area. This could be the source of significant decrease in wood plants area. Significant increase in ponds mainly comes from similar land that is easier to convert such as wetland and swamp area. For non-agricultural purposes (housing and settlement), significant increase is due to increased number of households.

Significant land use change occurred due to changing role of agricultural sub sectors such as increased dry land and plantation by the increased share of food crops and plantation in regional Gross Domestic Product. Significant decrease of pasture due to increased share of livestock production implies the degradation of pasture as the consequence of increased ruminant livestock population such as cows, buffalos, and sheep. A quite worrying finding is that the increased share of agriculture in GDP is accompanied by significant increase in fallow land. This could be due to fact that the increased share of forestry sub-sector is achieved through forest exploitation and the degraded forest area is left fallow.

Increase in input prices such as labor wage and fertilizer is responded differently but in general decreases cultivation area. Increase in labor wage significantly reduces wetland cultivation and the magnitude of households converting to dry land crops encourages the extensive use of dry land particularly for crops that do not require a lot of family labor. On the contrary, increase in fertilizer price encourages high-value and high productivity food crops such as wetland paddy. Hence, wetland paddy increases significantly, while dry land paddy decreases. Changes in the allocation of development expenditure and agricultural credit, though not significant, but in general promotes land expansion by increasing area of individual crops and reduces fallow land. Negative impact is also observed on the increased fallow land as allocation of development expenditure increases.

Crisis and decentralization do not have significant impact on cultivation land use, but in general individual cultivation area decreases. This could be the root of unobserved significant land use change during the research period. In general, land use for agriculture, housing and settlement increases implying that forest conversion increases from year to year.

Table 3. Estimation Results of the Driving Forces of Land Use in the Areas surrounding Kerinci Seblat National Park

No	Variable	Land Use								
		Wetland	Dry land	Garden	Pond	Pasture	Wood plant	Fallow	Swamp	Settlement
1	Intercept	-718.1	2199.8	-1061.1	-17.468	-10.373	-917.284	-722.3	77.661	-33.231
2	Economic Growth	0.104	-0.239	0.037	0.001	0.038	0.260	0.177	-0.033	-0.031
3	Population Growth	-0.109	0.096	***1.717***	***0.045***	-0.025	***-1.214***	**0.257**	-0.097	0.044
4	Population Density	*0.097*	0.027	0.024	0.003	***0.015***	0.075	***0.193***	-0.011	-0.007
5	Number of Households	-	-	-	-	-	-	-	-	***0.060***
6	Share of sub-sector/sector	-0.059	***0.550***	***1.336***	0.003	***-0.467***	-0.489	***0.652***	***0.090***	-
7	Wage of Labor	***-0.521***	***1.195***	-0.547	-0.019	-0.040	-0.496	-0.147	0.175	-0.038
8	Fertilizer Price	*1.409*	-3.356	1.910	0.079	-0.175	0.593	-0.399	-0.795	-
9	Semen Price	-	-	-	-	-	-	-	-	2.668
10	Wood Price	-	-	-	-	-	-	-	-	*-0.116*
11	Agricultural Costs	0.075	0.257	0.623	0.004	0.038	0.276	-0.142	***0.134***	
12	Transportation Costs	0.046	*-0.232*	-0.060	0.000	-0.001	0.131	***0.082***	0.002	-0.008
13	Regional Development Expenditure	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001
14	Agricultural Credit	0.009	-0.030	0.023	0.000	0.005	0.034	0.033	-0.007	
15	Decentralization	-0.201	1.118	-1.906	-0.030	-0.076	-0.713	0.602	-0.367	0.561
16	Crisis	0.351	-1.310	-0.940	-0.049	0.349	3.490	1.465	0.359	-0.500
17	Year	0.358	-1.099	0.530	0.009	0.006	0.458	0.342	-0.040	0.013

Note: Bold and italic letters indicate significance at significance level of 90% ($P < 0.10$)

3.3. Economic Growth, Deforestation, and Degradation

The increase in economic growth encourages land use by converting forest and degrading national park, but is able to reduce the park degradation. This indicates 'trade-off" in development particularly between economic and environmental aspects where efforts to improve welfare leads to increasing pressure on environment. Economic growth leading to increased degradation of buffer zone will endanger the park itself. The relationship between deforestation and degradation of buffer zone and degradation of the national park indicates that accessibility constraint to public resource, in this case national park, will increase deforestation in non protected area. Another cause could be that the decrease in public land such as open access forest and buffer zone will encourage people to shift resource use to state property. This condition leads to the need for a certain ratio of forest cover in buffer zone with an ideal area of national park that can provide positive impact on economic growth and national park conservation.

Whether the relationship among these variables has significant impact and other factors that may influence them are presented at Table 8. Economic growth that is measured from production approach at constant price shows that it is significantly affected by economic structure, labor force structure, and regional economic growth. The higher the contribution of agricultural sector in regional GDP, the lower the regional economic growth. Nevertheless, the increased number of labor force in this sector significantly increases output growth. This implies a dilemma in economic development where increase in agricultural output will lower economic growth, but if it is constrained, it will decrease labor absorption. A possible solution is to develop agro industry that has forward and backward linkage to other sectors, thus increased agricultural value added and employment creation. Provincial economic growth has significant impact on regional economic growth as increased economic growth in provinces is followed by regional economic growth.

Another factor that needs more concern to foster regional economic growth is the structure of government expenditure and income. The increased proportion of routine expenditure during decentralization - as an effort to increase the proportion of regional original income through various retributions, decelerates economic growth. The indication of ineffective regional autonomy in fostering economic growth is that growth after decentralization is lower than that in the period before liberalization. Another explanation could be that the impact of crisis significantly decreases economic growth. Allocation of sectoral development expenditure such as increased allocation for knowledge and technology and transportation has positive impact on economic growth, but increased allocation for regional development sector has negative impact. The financing allocation of private sector should also be taken into account because increased credit allocation for small and medium enterprises and the use of credit for productive purposes (investment and working capital) are able to promote economic growth. In general, though not significant, output growth has increased during the research period.

Economic and population growth, increased share of agricultural sector and allocation of agricultural development expenditure have significant impact on regional deforestation. The same thing applies as the impact of economic crisis where transformation of non-agricultural labor to agricultural labor leads to significantly increasing conversion from forest to other purposes, mainly agricultural cultivation. The increased demand for land will first be met by using fallow land rather than forest. This is indicated by the fact that increase in this type of land is able to significantly decrease regional deforestation. Increase in agricultural financing allocation (credit and development expenditure) and increased accessibility to land (transportation) also encourages forest conversion. The big number of significant factors causing forest conversion significantly increases deforestation from year to year.

Decrease in land cover area or regional degradation increases significantly as the share of agriculture in regional GDP increases. Differences in the perception of using the area also have significant impact. In West Sumatra and Bengkulu that prefer to utilize the area for economic purposes, the degradation of buffer zone is bigger than that in Jambi that perceives the park as a source of water supply. The increased awareness of environment by local government in particular, is an important issue to protect the increasing degradation of buffer

zone, indicated by the allocation of environmental development expenditure. The increase in this expenditure will have significant impact on forest degradation of the park buffer zone. The economic crisis during which living costs and difficulty to get job enlarges brings about people to exploit the buffer zone to get forest resources. This could be the cause of significant degradation. Degradation can be significantly reduced after decentralization. The more dominant supporting rather than restraining factors to regional degradation leads to the significant increase in degradation during the research period.

The increased degradation of the national park leads to significant decrease in the ratio of forest cover of buffer zone to national park area and vice versa, decreased degradation will significantly decrease the ratio. This is the consequence of the decision of utilizing other areas and buffer zone; when the benefit of utilizing other areas is reduced, people will shift to the buffer zone. Decreasing resources in other areas will bring about people to use the buffer zone, which is highly important in natural conservation. Similarly, the increase of agricultural share will significantly decrease the ratio of forest cover of buffer zone to the national park in each region. The increased degradation of buffer zone decreases this ratio during the research period though not significant.

The imperative function of buffer zone is reflected by the fact that the increased ratio of buffer zone to the national park decreases the park degradation, though not significant. Regional deforestation and buffer zone degradation that do not match the park degradation again indicates a tradeoff in regional resource utilization. High awareness of the key function of protected forest is seen from the increased environmental development expenditure that is able to reduce the park degradation and the consensus among stakeholders, local governments in particular, to improve the park conservation in 2001 that significantly reduces the park degradation. Significant increase in the park degradation was observed during the economic crisis in the research period.

4. Conclusion and policy implication

4.1. Conclusion

a) Land use change among commodities and among different purposes represents a dynamic phenomenon due to regional socioeconomic development.
b) Land use change occurred in a dynamic way in terms that conversion was observed among commodities with conversion among food crops more dynamic than that among plantation commodities.
c) The largest land expansion including forest conversion was observed in plantation; therefore, plantation development has been the main source of regional deforestation.
d) There is a significant association between economic growth and regional deforestation with the degradation of the park and its buffer zone.
e) The conservation improvement of the park and its buffer zone should be integrated with the improvement in community welfare in order to reduce pressures on land.

4.2. Policy Implication

a) Increased farm productivity could be the solution to increase production and to reduce pressures on land because there is a negative correlation between productivity and cultivation area.
b) An important factor that needs concern in the national park conservation is the size of buffer zone forest cover, which is ideal to reduce pressures on the national park because there is a tradeoff among deforestation and degradation of buffer zone and the park.

5. References

Andersen, L.E. 1996 "The causes of deforestation in the Brazilian Amazon", Journal of Environment and Development, 5(3): 9-28.

Angelsen , A and D. Kaimowitz, 1999. Rethinking the causes of deforestation: Lessons from Economic Models, *The World Bank Research Observer,* 14(1): 73 – 98.

Angelsen, A., E.F.K. Shitindi and J. Aaarrestad 1999 "Why do farmers expand their land into forests? theories and evidence from Tanzania", *Environment and Development Economics* 4 (03): 313-31.

Briassoulis, H. 2003. Analysis of land use change: Theoretical and Modeling Approaches, *The Web Book of Regional Science*, Regional Research Institute, West Virginia University.

Bunasor, S., 2001. Reformulasi kebijakan otonomi dalam sektor kehutanan: *Tinjauan Ekonomi*. Makalah Reformulasi Kebijakan Otonomi Bidang Kehutanan, Departemen Kehutanan, 24 Oktober 2001, Bogor.

CFAN (CIDA Forestry Advisers Network), 1999. Forestry issues deforestation: *Tropical Forests in Decline*, CIDA (Canadian International Development Agency) Canada.

Dirjen PHPA (Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam), 2002. Daftar taman nasional di Indonesia sampai dengan Agustus 2002, Departemen Kehutanan RI, Jakarta.

FWI/GFW (Forest Watch Indonesia/Global Forest Watch), 2001. Potret keadaan hutan Indonesia, Bogor Indonesia: Forest Watch Indonesia dan Washington D.C, Globat Forest Watch, ISBN: 979-96730-0-3.

GOI (Government of Indonesia), 1985. Forest policies in Indonesia: *The Sustainable Development of Forest Land*, Government of Indonesia, Jakarta.

ICDP (Integrated Conservation and Development Project), 2002. Aneka ancaman pada taman nasional, goverment of Indonesia, World Bank and GEF (Global Environmental Fund).

Koutsoyiannis, A., 1977. Theory of econometrics. *An Introductory Exposition of Econometric Methods*. Second Edition. Harper and Row Publishers, Inc. New York.

Scrieciu, S. S. 2001. Economic causes of tropical deforestation: *A Global Empirical Application*, Institute for Development Policy and Management, University of Manchester, Harold Hankins Building, Oxford Road, Manchester.

ESTIMASI TOTAL PENYERAPAN KARBON TERSIMPAN PADA SISTEM AGROFORESTRI DI DESA SUMBER AGUNG UNTUK MENDUKUNG RENCANA AKSI NASIONAL GAS RUMAH KACA

Slamet Budi Yuwono, Rudi Hilmanto, Rommy Qurniati
Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145 Telp.08127287225.
E-mail: rudihilmanto@gmail.com

ABSTRACT

Greenhouse Gas National Action Plan (RAN GRK) will applied in region development planning will belong at region Bandar Lampung, so that to begin this activity is, need data base carbon stock at each region, especially region that has carbon pockets. Carbon stock at Bandar Lampung one of them found at Sumber Agung village, district Kemiling, Bandar Lampung city. Great source village as carbon-stock pocket is region that managed by community with system agro forestry. Objective this research is counting carbon-stock estimation exist in Sumber Agung village, district Kemiling, Bandar Lampung city as data base to support RAN GRK in region development plan at Bandar Lampung. Result and discussion show that carbon-stock total that counted to pass biomass found at great source village as big as 43,06 Mg ha^{-1} that consists of 68,74 % based on from big tree as canopy plants, 30,77% as main plants cultivation community, 0,21% plant under, 0,18 % as restless as coarse and 0,10% as restless as soft.

Key words: carbon, biomass, plants, agroforestry

1. Pendahuluan

Terjadinya perubahan iklim merupakan ancaman serius secara global. Menindak lanjuti kondisi di atas saat ini pemerintah Indonesia melakukan Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN GRK). RAN GRK disusun pada prinsipnya, yaitu (Novianto, 2011): (a) tidak menghambat keberlanjutan pertumbuhan ekonomi dengan tetap memprioritaskan kesejahteraan rakyat, termasuk untuk ketahanan energi, ketahanan pangan; (b) mendukung perlindungan masyarakat miskin dan rentan serta pelestarian lingkungan dan pembangunan yang berkelanjutan; (c) meliputi kegiatan yang langsung menurunkan emisi dan penguatan kerangka kebijakan; (d) merupakan rencana aksi yang terintegrasi antara satu bidang dengan bidang yang lain dengan memperhatikan daya dukung dan daya tampung lingkungan serta perencanaan tata ruang dan peruntukan penggunaan lahan; dan (e) memberikan kontribusi pada upaya global penurunan emisi dan mengoptimalkan potensi pendanaan internasional untuk kepentingan Indonesia.

Cadangan karbon tersimpan (*carbon stock*) di Bandar Lampung salah satunya terdapat di Desa Sumber Agung, Kecamatan Kemiling, Kota Bandar Lampung. Desa Sumber Agung sebagai cadangan karbon yang tersimpan merupakan daerah kawasan hutan Register 19 Gunung Betung mengelola hutan dengan menerapkan konsep hutan kemasyarakatan (HKm) yang diberlakukan mulai tahun 1999 hingga tahun 2004 dengan tujuan meningkatkan kondisi sosial ekonomi. Pada sistem pengelolaan hutan tersebut, masyarakat diperbolehkan menggunakan lahan hutan untuk penanaman spesies yang memiliki mutltifungsi, seperti: kemiri, tangkil, alpokat, duku, durian, aren, kakao, nangka, kopi dengan sistem agroforestri. Sehingga tujuan penelitian ini adalah melakukan estimasi *carbon stock* pada pengelolaan sistem agroforestri di Desa Sumber Agung. Diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini diperoleh data base mengenai karbon tersimpan di Desa Sumber Agung, Kecamatan Kemiling, Bandar Lampung sebagai langkah awal untuk mendukung RAN GRK dalam pembangunan rendah karbon di daerah Bandar Lampung.

2. Metode penelitian

2.1. Pengukuran karbon tersimpan (*carbon stock*)

2.1.1. Membuat plot contoh pengukuran

Membuat plot contoh pengukuran pada setiap hektar sistem penggunaan lahan untuk sistem agroforestri. Membuat SUB PLOT BESAR ukuran 20 m x 100 m = 2000 m^2 menentukan 6 titik contoh pada setiap SUB PLOT untuk pengambilan contoh tumbuhan bawah, seresah dan tanah; setiap titik berukuran 0.5 m x 0.5 m = 0.25 m (Hairiah dan Rahayu, 2007).

2.2.2. Mengukur biomasa pohon

Pengukuran biomasa pohon dilakukan dengan cara *'non destructive'* (tidak merusak bagian tanaman). Pengukuran dilakukan dengan cara: a. Membagi SUB PLOT menjadi 2 bagian, dengan memasang tali di bagian tengah sehingga ada SUBSUB PLOT, masing-masing berukuran 2.5 m x 40 m; b. Mencatat nama setiap pohon, dan ukurlah diameter batang setinggi dada (dbh = diameter at breast height = 1.3 m dari permukaan tanah) semua pohon yang masuk dalam SUB-SUB PLOT sebelah kiri dan kanan. melakukan pengukuran *dbh* hanya pada pohon berdiameter 5 cm hingga 30 cm. Pohon dengan *dbh* <5 cm diklasifikasikan sebagai tumbuhan bawah (Hairiah dan Rahayu, 2007).

2.2.3. Mengukur biomasa tumbuhan bawah (*understorey*)

Pengambilan contoh biomasa tumbuhan bawah dilakukan dengan metode 'destructive' (merusak bagian tanaman). Tumbuhan bawah yang diambil sebagai contoh adalah semua tumbuhan hidup berupa pohon yang berdiameter < 5 cm, herba dan rumput-rumputan (Hairiah dan Rahayu, 2007).

2.2. Mengukur kosentrasi C tanaman di laboratorium

Melakukan analisa laboratorium untuk mengukur konsentrasi C Tanaman yang diperoleh di lapangan.

2.3. Penghitungan jumlah C tersimpan per lahan

Semua data (total) biomasa dan nekromasa per lahan dimasukkan ke dalam Tabel 4 yang merupakan estimasi akhir jumlah C tersimpan per lahan. Konsentrasi C dalam bahan organic biasanya sekitar 46%, oleh karena itu estimasi jumlah C tersimpan per komponen dapat dihitung dengan mengalikan total berat masanya dengan konsentrasi C, sebagai berikut: Berat kering biomasa atau nekromasa (kg ha^{-1}) x 0.46, kemudian dikonversi ke satuan Mg ha^{-1}(Hairiah dan Rahayu, 2007).

3. Hasil dan pembahasan

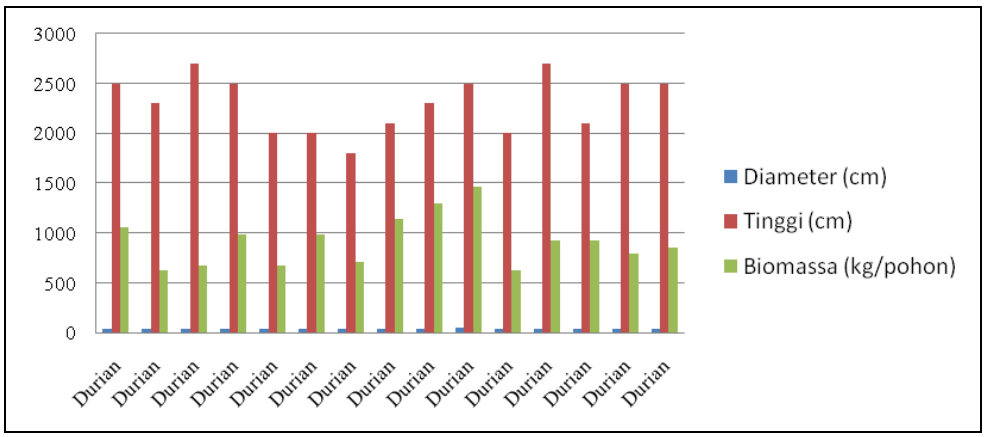
RAN GRK akan menjadi landasan bagi pembangunan rendah karbon dalam perencanaan pembangunan di daerah, dan masing-masing daerah akan menetapkan peraturan daerah (perda) mengenai tata ruang daerah yang ramah lingkungan, serta dapat mengurangi emisi GRK, dan dapat menaikkan kualitas lingkungan, menyerap tenaga kerja, meningkatkan pendapatan masyarakat dan mendorong pertumbuhan ekonomi daerah (Novianto 2011).

RAN GRK akan diterapkan pada perencanaan pembangunan daerah termasuk di daerah Bandar Lampung, sehingga untuk memulai kegiatan ini diperlukan data base karbon yang tersimpan di masing-masing daerah, khususnya daerah yang memiliki kantong-kantong karbon.

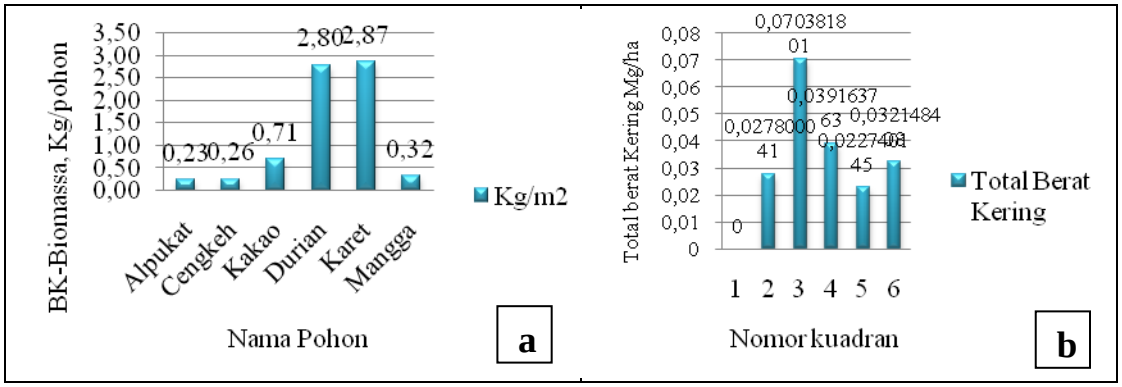
Di daerah penelitian Desa Sumber Agung merupakan daerah kantong karbon yang ada di daerah Bandar Lampung hal ini dikarenakan di lokasi ini terdapat pengelolaan lahan yang dilakukan oleh masyarakat melalui sistem agroforestri.

Sistem agroforestri yang dikelola oleh masyarakat merupakan sumber cadangan karbon yang mampu mengurangi emisi gas rumah kaca yaitu CO_2 melalui proses fotosintesis. Tingkat pertumbuhan pepohonan meningkatkan seiring dengan meningkatnya penyimpanan karbon di dalam ekosistem tersebut. Peningkatan akan terlihat secara signifikan dalam pohon yang hidup, juga pada tanahnya. Setiap situasi perlu dipantau untuk melihat peningkatan seperti apa yang mungkin terjadi.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis-jenis tanaman tajuk tinggi yang di dominasi oleh pohon durian memiliki biomassa paling tinggi dibandingkan jenis tanaman lain. Biomassa tanaman tajuk tinggi per luasan lahan adalah: 64.3 Mg/ha. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Biomassa pada tanaman yang memiliki tajuk tinggi

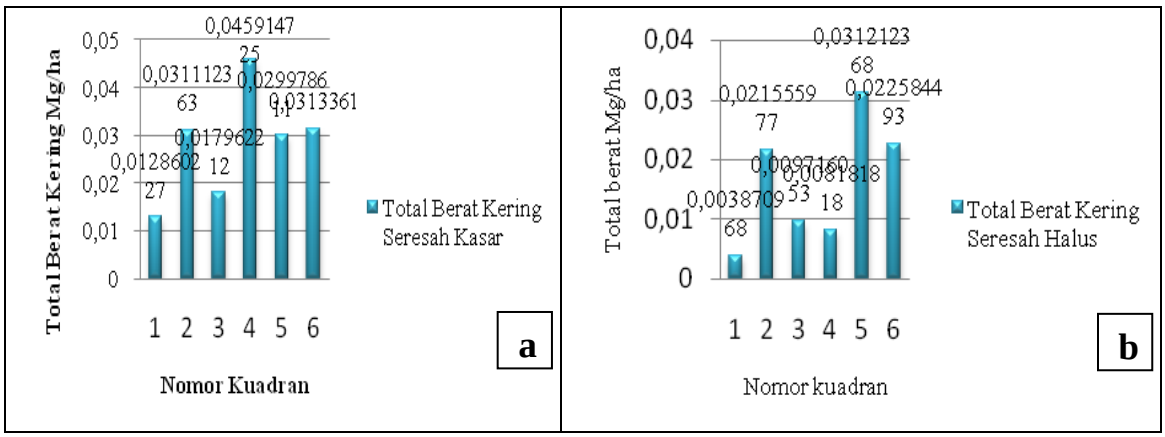


Gambar 2. Biomassa pada tanaman tajuk sedang (a) dan tumbuhan bawah (b)

Tanaman pada tajuk sedang didominasi oleh karet dan kakao diikuti tanaman jenis lainnya yaitu: durian, cengkeh, mangga, dan alpukat. Tanaman ini sebagai jenis tanaman pokok pada usaha tani masyarakat di desa Sumber Agung. Tanaman karet dan kakao memiliki biomassa sebesar: 2.87 kg/m^2 dan 0.71 kg/m^2. Tanaman jenis lainnya yaitu: durian, cengkeh, mangga, dan alpukat: 2,80 kg/m^2, 0,26 kg/m^2, 0,32 kg/m^2, dan 0,23 kg/m^2 . Sehingga total biomassa tanaman tajuk sedang perluasan lahan adalah: 28,8 Mg/ha. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2. Tanaman pada tajuk rendah didominasi oleh tanaman perdu dan semak. Jumlah jenis tanaman ini pada lahan sangat sedikit, hal ini disebabkan sulitnya sinar matahari di terima oleh jenis tanaman ini dan kalah bersaing dengan tanaman tajuk tinggi, yaitu: durian dan tanaman dengan tajuk sedang, yaitu: alpukat, cengkeh, kakao, durian, karet, dan mangga yang rapat, serta banyaknya seresah kasar dan halus pada lantai lahan sehingga biomassa yang terkandung hanya seberat 0,192 Mg/ha. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Total biomassa untuk jenis seresah kasar dan halus lebih besar dibandingkan dengan biomassa jenis tanaman dengan tajuk rendah seperti perdu dan semak. Biomassa seresah kasar banyak dihasilkan dari sisa daun dan ranting yang ada di lantai lahan. Jumlah biomassa seresah kasar sebanyak 0,169 Mg/ha. Biomassa untuk jenis seresah halus banyak di dominansi oleh akar-akar halus dari tanaman alpukat, cengkeh, kakao, durian, karet, dan mangga yang rapat dan banyak jumlahnya sebanyak 0,097 Mg/ha. Secara rinci total biomassa kasar dan halus dapat dilihat pada Gambar 4.

Tanaman atau pohon dengan umur panjang yang tumbuh di hutan maupun pada sistem agroforestri merupakan tempat penyimpan karbon (*carbon sink*) yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman semusim, cadangan karbon yang ada pada suatu lahan dipengaruhi oleh jenis vegetasinya sehingga dengan keragaman jenis pepohonan yang memiliki umur yang panjang dan seresah yang banyak merupakan gudang penyimpanan karbon yang tinggi (Hairiah dan Rahayu 2007).



Gambar 4. Biomassa pada seresah kasar (a) dan halus (b)

Tabel 1. Estimasi jumlah karbon yang tersimpan di lahan

Jenis Biomassa	Total Biomassa Lahan (Mg/ha)	Total Biomassa Lahan (%)	Total Penyerapan karbon tersimpan (Mg/ha)	Total Penyerapan karbon tersimpan (%)
Pohon Besar	64,340	68,739	29,596	68,740
Pohon Sedang	28,80	30,770	13,248	30,770
Tumbuhan Bawah	0,192	0,205	0,088	0,210
Seresah Kasar	0,169	0,181	0,078	0,180
Seresah Halus	0,097	0,104	0,045	0,100
Jumlah	93,597	100	43,055	100

Sumber: Data diolah (2012)

Hasil penelitian di lokasi penelitian menunjukkan bahwa estimasi jumlah karbon yang tersimpan sebesar 68,74% terdapat pada pohon besar yang didominasi oleh jenis-jenis pohon dengan tajuk yang tinggi yaitu pohon durian. Estimasi jumlah karbon yang tersimpan sebesar 30,77% terdapat pada tanaman dengan tajuk sedang yang didominasi oleh tanaman pokok masyarakat, yaitu: tanaman karet, kakao, durian, cengkeh, mangga, dan alpukat. Tumbuhan bawah dan seresah baik kasar maupun halus memiliki estimasi jumlah karbon yang tersimpan berkisar 0,49%. Hal ini dapat dilihat secara rinci pada Tabel 1.

Hasil pengukuran karbon tersimpan di hutan alami tropika basah, hutan sekunder, agroforestri (kebun) karet, hutan tanaman industri (HTI) sengon, lahan ubi kayu, padang alang-alang, dan lahan bera yang didominasi oleh krinyu (*Chromolaena odorata*) telah dilakukan di Jambi (Tomich *et al.*, 1998 dalam Hairiah dan Rahayu, 2007).

Pengukuran dilakukan pada lahan-lahan dengan zona ekologi yang sama, dan dipilih atas dasar sejarah pembukaannya (minimal 15 tahun sebelumnya dilakukan tebas bakar) (Kurniatun Hairiah dan Subekti Rahayu 2007). Hutan alami memiliki jumlah karbon tersimpan tertinggi (sekitar 497 Mg ha) dibandingkan sistem penggunaan lahan lainnya, lahan ubikayu monokultur memiliki penyimpanan yang terendah (sekitar 49 Mg/ha) (Kurniatun Hairiah dan Subekti Rahayu 2007). Gangguan hutan alami menjadi hutan sekunder menyebabkan kehilangan sekitar 250 Mg/ha (Hairiah dan Rahayu 2007). Kehilangan penyimpanan karbon terbesar di atas permukaan tanah terjadi karena hilangnya vegetasi, sedangkan kehilangan karbon di dalam tanah terjadi dalam jumlah yang relatif kecil (Hairiah dan Rahayu 2007). Bila hutan sekunder terus dikonversi ke sistem tanaman pangan ubikayu monokultur, maka kehilangan karbon di atas permukaan tanah bertambah lagi sekitar 300-350 Mg/ha (Hairiah dan Rahayu 2007). Tingkat kehilangan karbon ini dapat diperkecil bila hutan dikonversi menjadi sistem berbasis karet sekitar 290 Mg/ha di bagian atas tanah, dan sekitar 370 Mg/ha bila dikonversi ke HTI sengon (Hairiah dan Rahayu 2007). Hasil pengukuran karbon

yang tersimpan di berbagai sistem penggunaan lahan di Sumberjaya, Kabupaten Lampung Barat menunjukkan bahwa jumlah rata-rata karbon tersimpan dengan sistem agroforestri berbasis kopi adalah 82 Mg/ha pada 25 tahun pertama setelah tebas bakar hutan, sedangkan pada sistem kopi dengan monokultur memiliki karbon tersimpan sebesar 52 Mg/ha dan pada hutan yang terganggu (hutan sekunder) terdapat 92 Mg/ha (Noordwijk *et al*. 2002)

Sebagai aplikasi dari RAN GRK dari gambaran hasil penelitian di desa Sumber Agung, jumlah penyerapan karbon sebesar 43,055 Mg/ha lebih kecil dibandingkan lahan yang ditanam dengan ubi kayu secara monokultur yaitu: 49 Mg/ha (Hairiah dan Rahayu 2007), hal ini merupakan jumlah penyerapan karbon yang sangat rendah pada kondisi penggunaan lahan tidak secara monokultur. Ukuran kondisi karbon tersimpan ini akan lebih rendah lagi jika dibandingkan dengan kondisi di hutan terutama di hutan alami yaitu sebesar 497 Mg/ha. Sehingga diharapkan dalam perencanaan pembangunan di daerah, dan masing-masing daerah dalam menetapkan perda mengenai tata ruang daerah yang ramah lingkungan, serta dapat mengurangi emisi GRK, serta dapat menaikkan kualitas lingkungan harus juga di memperbaiki kondisi kantong-kantong karbon tersimpan seperti di Desa Sumber Agung.

Dari gambaran hasil penelitian ini yang menunjukkan rendahnya total penyerapan karbon yang tersimpan di lokasi penelitian hal ini diharapkan untuk lebih meningkatkan jumlah pohon besar sebagai tanaman naungan di lahan-lahan yang dikelola dengan berbagai spesies yang dapat mendukung perekonomian masyarakat, sehingga mampu meningkatkan pendapatan dan total penyerapan karbon yang tersimpan dalam mendukung RAN GRK.

4. Kesimpulan

4.1. Total penyerapan karbon yang tersimpan pada lahan yang dikelola masyarakat dengan sistem agroforestri di desa Sumber Agung sebesar 43,055 Mg/ha

4.2. Sebanyak 68.74% total penyerapan karbon yang tersimpan terdapat pada pohon dengan tajuk tinggi, jenis tanaman durian dan 30.77% total penyerapan karbon yang tersimpan terdapat pada tanaman pokok seperti: karet, kakao, durian, cengkeh, mangga, dan alpukat.

4.3. Masyarakat di Desa Sumber Agung yang mengelola lahan dengan sistem agroforestri diharapkan memperbanyak pohon-pohon dengan tajuk yang tinggi dan ekonomis dengan spesies yang beragam dengan tujuan miningkatkan pendapatan serta karbon yang tersimpan.

4.4. Sistem pengelolaan lahan yang dilakukan masyarakat saat ini dapat di jadikan rujukan untuk perencanaan pembangunan di daerah, dan masing-masing daerah dalam menetapkan perda mengenai tata ruang daerah yang ramah lingkungan, serta dapat mengurangi emisi GRK, dan dapat menaikkan kualitas lingkungan.

5. Daftar pustaka

Novianto, Andi.Langkah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca. Perkembangan Kebijakan dan Regulasi Ekonomi . Tinjauan Ekonomi dan Keuangan. September 2011 hal 11. Jakarta: Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian RI.

Hairiah, Kurniatun dan Subekti Rahayu. 2007. Petunjuk Praktis: Pengukuran "Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. Bogor. World Agroforestri Centre-ICRAF SEA Regional Office. Universitas of Brawijaya, Unibraw. Indonesia.

Noordwijk, Van, S Rahayu, K Hairiah, Y, C Wulan, A. Farida dan B. Verbist. 2002. *Carbon stock assesment for a forest-to coffee conversion landscape in Sumber Jaya (Lampung, Indonesia); from allometric equation to land use change analysis. In: impact of land use change on the Terrestrial Carbon Cycle in the Asian Pacific Region. Science ini China* Vol. 45.

ETNOFORESTRI KAWASAN KARST GUNUNG SEWU SEBAGAI PIJAKAN STRATEGI KONSERVASI KEHATI DI LAHAN MILIK (*PRIVATE CONSERVATION AREA*)

Lies Rahayu Wijayanti Faida dan Kristiani Fajar Wianti
Dosen Fakultas Kehutanan UGM , Jl. Agro No.1 Bulaksumur, Yogyakarta
Email: kfajarw@yahoo.com

ABSTRACT

Gunungsewu Karst regions is determined by the government as an essential ecosystem however with its majority tenured status at this time, filled by human activity. The Karst region is supposed to be supported by dense forest except in Gunungsewu Karst area. It happens because farming area has dominated the main area and it causes less area available for forest. The effort to make people aware about conserving Karst environment becomes very necessary moreover this may effect the conservation of the native species. Ethnoforestry can be used as a tool to gain aspiration and motivation from local society to conserve the essential ecosystem.

The result of Ethnoforestry study shows there are still native species left in Gunungsewu Karst region particularly from Euphorbiaceous, Moraceae and Leguminosae (Kesambi, Nyamplung, Preh, Kedoyo and Bulu). Nevertheless, in reality this forest is dominated by Verbenaceae (Teak), Meliaceaae (Mahagony) and Leguminosae (Acasia and Sengon). The society's knowledge about forest including the useful types both subsistent and semi subsistent (food source, cattle food source and materials to set up buildings), the way to cultivate (it is done by the seed), the way to plant (agroforestry pattern), organizing pattern (natural and cultivate), the species rarely (in local category: the species which were abundant but it's hard to find now). This fact shows that the society faces a reality about declining in food-producing plants biodiversity. The people's aspiration about suitable plantation for the Karst area is commercial timber species (teak, acacia) and the types of crops.

From the etoforestry study, it can be concluded the economy motive plays a big role in society. That is why it still unsupports the ecology matter. So, agroforestry becomes a choice in the future to conserve Gunungsewu karst region as an essential ecosystem. This fact is a thing for the consideration that it is much needed to combine agroforestry with economic principal (the diversity of food-producing plants and commercial timber) and conservation principal (re-introduction about native species for conservation of biodiversity and karst hydrogeology). which are gathered in one enthusiasm to create biodiversity conservation in karst regions as essential ecosystem.

Key words: Gunungsewu Karst Regions, ethnoforestry, essential ecosystem, biodiversity consevation,

1. Pendahuluan

Karst Gunungsewu merupakan bagian dari pegunungan selatan Pulau Jawa Indonesia, dikenal sebagai daerah yang gersang. Mayoritas kondisi iklim yang cenderung agak basah hingga sedang (C dan D) pada batuan permeabel menyebabkan curah hujan yang jatuh langsung meresap ke dalam tanah dan mengisi sungai bawah tanah. Hal itulah yang menyebabkan karst terkesan kering dan gersang, sehingga tumbuhan dan hewan yang menghuni kawasan karst ini memiliki keendemisan yang tinggi. Hanya jenis-jenis yang mampu beradaptasi dengan kondisi yang kering saja yang dapat bertahan hidup. Kawasan karst Gunungsewu didominasi oleh bangun kerucut dan sinusoida, dengan aliran sungai atau air bawah tanah, stalagtit dan stalagmit (Samodra dkk., 2005). Pembentukan kawasan karst yang ideal terdapat pada daerah tropis dan lintang tengah dengan curah hujan sedang hingga tinggi dan tertutup oleh hutan yang lebat (Sutikno dan Haryono, 2000).

Penelitian mengenai Foraminifera menunjukkan bahwa morfogenesis Gunungsewu bermula pada kala Miosen, di atas struktur yang lebih tua yang terjadi dari unsur-unsur vulkanis (van Bemmelen, 1970). Lehmann (1949) dalam Forestier (2007), menjelaskan proses pembentukan Gunungsewu disebabkan oleh proses mekanis epirogenesis dan fisik-kimia yang berkaitan dengan erosi. Berdasarkan

penemuan sisa-sisa Vertebrata di kawasan karst Punung dapat untuk menjelaskan, bahwa proses karstifikasi berlangsung sejak kala Pleistosen Tengah. Dengan demikian, terdapat nilai kelangkaan kawasan karst, karena terkait dengan waktu pembentukan kawasan yang memakan waktu lama dan keterdapatan kawasan karst juga langka, karena tidak semua tempat dapat terbentuk kawasan karst (Samodra dkk, 2005).

Beberapa temuan alat-alat prasejarah (seperti alat-alat bifasial dan kapak) menjadi bukti sejarah bahwa kawasan karst Gunungsewu menjadi tempat hunian manusia sejak awal zaman Paleolitik. Ditemukannya sisa kehidupan masa lampau dari dalam gua pada 12.000–2.000 tahun BP[1] di Song Keplek, menginformasikan terdapatnya hunian manusia pada akhir Pleistosen – Holosen. Temuan tersebut menunjukkan bahwa gua sejak zaman prasejarah dijadikan tempat penghunian. Ditemukan pula fosil mamalia seperti Elephas, Pongo, Panthera, Rhynoceros, dan Bubalus yang dikenal sebagai kelompok fauna Pleistosen mengindikasikan bahwa flora kawasan karst pada akhir Pleistosen Atas merupakan hutan tropis yang lembap (Forestier, 2007).

Menurut Forestier (2007), penyebutan kehidupan masa lampau dengan peradaban vegetasi sangat sesuai dengan temuan berbagai artefak, yang sekaligus dapat menjadi petunjuk bahwa pengetahuan tentang tumbuhan hutan dan cara pemanfaatannya telah berlangsung sejak jaman purba/jaman prasejarah (paleoetnoforestri). Pada saat ini sisa hutan asli sulit didapatkan, sementara tumbuhan yang tersisa tinggal di sebagian kecil puncak – puncak bukit karst. Masyarakat yang mengandalkan hidupnya dari kegiatan agraris dan pertambangan telah banyak merubah rona kawasan karst menjadi tidak alami, dan semakin mengancam punahnya kehati. Penggalian etnoforestri menjadi sangat penting, karena menjadi dasar pijakan dalam melestarikan kehati kawasan karst di masa mendatang. Akomodasi terhadap tuntutan produksi untuk penghidupan masyarakat dan kepentingan konservasi kehati, menuntut alternatif pola budidaya tanaman dengan struktur yang menyerupai hutan alam (pola tanam campur/agroforestri).

Dari sisi geohidrologi karst, hutan memainkan peran dalam menyimpan air permukaan, dan akan berfungsi sebagai spon bagi cadangan air permukaan yang langka untuk kepentingan manusia. Selain itu simpanan air tersebut diperlukan untuk menjamin kelestarian sumber air sungai bawahtanah. Namun kegiatan pertanian intensif menyebabkan kurang berfungsinya peran vegetasi sebagai spon, sementara kawasan hutan sangat terbatas sehingga kurang optimal untuk memerankan pengaturan sistem hidrologi dan konservasi air. Hal ini diperparah jika dilakukan pula penambangan batugamping yang meninggalkan hamparan bekas tambang yang kering dan gersang.

2. Jejak paleoetnoforestri untuk menelusuri budaya kehutanan purba

Berdasarkan hasil penelitian arkeologi, antropologi, dan paleohutan (Departemen Kehutanan, 1986; Forestier, 2007; Samodra (2005), Septariska, dkk, 2001; Soekmono, 1985, 2003, dan 2007) menggambarkan corak kebudayaan prasejarah manusia yang tidak terpisahkan dengan lingkungan penghunian yang berupa hutan (paleoetnoforestri). Dijelaskan oleh Soekmono (1985) tentang ciri kebudayaan vegetasi di masa lalu (prasejarah dan awal sejarah) didasarkan pada temuan arkeologis sebagai berikut;

1. Kebudayaan Praneolitik dan Neolitik, dicirikan oleh kehidupan manusia yang tinggalnya di dlm gua, dengan peralatan batu dan tulang, serta dan eksploitasi biji.
2. Kebudayaan Neolitik Akhir, yang dicirikan oleh permukiman bentanglahan terbuka, peralatan tembikar- kapak batu-lancipan- anak panah, serta bercocok tanam tradisional
3. Kebudayaan Paleometalik, yang dicirikan oleh temuan peralatan dari besi, manik-manik, tembikar, serpihan batu; serta masih melanjutkan tradisi Neolitik
4. Kebudayaan Neometalik, yang dicirikan oleh mulai dikenalnya tanaman padi dan melanjutkan system bercocok tanam tradisional. Kebudayaan ini mengawali

[1]Istilah BP (*Before the Present*). Pernyataan umur dengan BP ini biasa digunakan dalam mempelajari sejarah kebumian, dan secara internasional ditetapkan tahun 1950 sebagai titik awal/titik nol. Untuk mempelajari sejarah kebudayaan manusia digunakan skala Sebelum Masehi-Masehi (SM-M), yang didasarkan pada kelahiran Kristus sebagai titik awal atau titik nol dalam kalender Masehi.

jaman sejarah manusia, karena pada saat ini mulai berlaku sistem kerajaan berikut kesusasteraannya, serta terdapatnya bangunan candi, pura, seni ukir, dan barang-barang logam.

Pemanfaatan gua sebagai tempat penghunian pada zaman prasejarah, secara langsung berhubungan dengan aspek penguasaan lahan untuk menopang kehidupan manusia (tenurial). Dengan demikian, merupakan hal yang wajar ketika pada zaman prasejarah, kawasan karst Gunungsewu yang mempunyai banyak gua sudah lebih dahulu dihuni oleh manusia. Penguasaan dan pemanfaatan lahan sejak jaman manusia prasejarah telah dilakukan untuk jaminan keamanan hidupnya. Dalam istilah modern sistem penguasaan lahan tersebut disebut tenurial. Berdasarkan temuan artefak dari kawasan karst Gunungsewu (antara lain dari Song Keplek, Sungai Baksoka, dan Punung), para arkeolog menyimpulkan bahwa kawasan karst Gunungsewu merupakan kawasan metropolitan purba (Forestier, 2007, Samodra dkk., 2005, Simanjuntak dkk., t.t.). Hasil penelitian Faida (2012a) membuktikan kondisi lingkungan yang mendukung terdapatnya peradaban vegetasi pada kehidupan manusia prasejarah, berdasarkan rekonstruksi hutan purba seperti yang disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Variasi Hutan Purba Berdasarkan Hasil Rekonstruksi Hutan di Kawasan Karst Gunungsewu

No.	Masa (tahun BP)	Tipe Flora
1	16.894 ± 440 – 6.560 ± 120	Pegunungan bagian Bawah (*Lower Montane Forest*)
2	6.560 ± 120 – 4.743 ± 100	Peralihan Pegunungan bagian Bawah ke Tropika Basah
3	4.743 ± 100 - 2.318 ± 110	Tropika Basah
4	2.318 ± 110 – 1.960 ± 95	Peralihan Tropika Basah ke Monsun
5	1.960 ± 95 – Modern	Monsun

Sumber: Faida, 2012

Informasi tentang kondisi hutan purba pada Tabel 1, dihubungkan dengan temuan artefak yang berupa peralatan dari kayu, tulang, dan batu serta temuan fosil biji dari dalam gua (*Aleurites molucana*), memberikan bukti pernah terdapatnya peradaban vegetasi di masa lampau (paleoetnoforestri). Pada saat ini, kondisi hutan asli sudah tersisihkan dari kawasan karst. Sisa hutan asli hanya merupakan spot-spot di beberapa puncak bukit karst. Upaya pelestarian kehati tumbuhan asli karst memerlukan dukungan motivasi masyarakat, yang digali melalui kajian etnoforestri. Mengingat status tenurial yang mendominasi kawasan karst pada saat ini (lebih dari 80 %), menuntut kontribusi lahan milik tersebut untuk mendukung program konservasi ekosistem esensial sepeti yang telah dicanangkan oleh Departemen Kehutanan.

3. Penggalian etnoforestri

Pengetahuan tentang hutan di kawasan karst serta cara kelolanya (etnoforestri) digali dari tradisi masyarakat dalam mengelola dan memanfaatkan hutan secara berkelanjutan (Pandey, 1998). Penelitian rekonstruksi hutan yang dilakukan oleh Faida (2012) menemukan data tumbuhan hutan alami, terutama dari kelompok Euphorbiaceae, Moraceae, dan Leguminosae. Namun pada kondisi aktual, hutan di kawasan karst didominasi oleh kelompok Verbenaceae (Jati), Meliaceae (Mahoni), dan Leguminosae (Akasia dan Sengon). Dari kajian etnoforestri (Faida, dkk., 2008) menjelaskan pengetahuan masyarakat tentang hutan (meliputi pengetahuan tentang jenis yang bermanfaat subsisten dan semi subsisten: bahan pangan, bangunan dan pakan ternak), cara perbanyakan (dengan bibit), cara budidaya (pola agroforestri), praktek kelola (alami dan budidaya), jenis yang langka (dalam kategori lokal/setempat, didominasi oleh jenis tumbuhan pangan yang dulu banyak jenisnya namun sekarang langka). Hal ini memperlihatkan bahwa masyarakat menghadapi penurunan keragaman bahan tumbuhan penghasil pangan. Aspirasi masyarakat tentang jenis-jenis yang sesuai untuk dikembangkan di kawasan karst meliputi jenis kayu komersial (jati, akasia) dan jenis-jenis pangan.

Pengetahuan masyarakat tentang hutan karst terbatas pada jenis kayu dan tumbuhan sumber pangan. Tumbuhan berkayu yang memiliki nilai ekologi menurut masyarakat dikenal dengan sebutan tumbuhan perindang dan berfungsi

sebagai pelindung mata air. Tumbuhan tersebut dikenal dengan nama lokal Bibis dan Bulu. Pengetahuan tentang jenis kayu juga terbatas pada jenis-jenis yang bernilai ekonomi. Kondisi demikian khas dalam etnoforetri karena pengetahuan masyarakat memang banyak didapatkan dari pengalaman hidup keseharian serta informasi yang disampaikan secara turun temurun sebagai tradisi.

Masyarakat Gunungsewu mengenal jenis-jenis tumbuhan yang mulai sulit dijumpai di kawasan Karst Gunungsewu. Mereka menyebutnya jenis tumbuhan langka. Langka menurut masyarakat artinya dahulu banyak ditemukan di kawasan karst Gunungsewu, namun sekarang sulit dijumpai. Langka dalam persepsi masyarakat tersebut mengandung makna langka dalam kategori lokal. Pengetahuan tentang jenis langka tersebut berlaku secara lokal atau setempat. Tentang aspirasi perlunya menghijaukan kawasan karst, motif ekonomi yang mendominasi, sedangkan motif ekologi kurang menjadi perhatian masyarakat meskipun masyarakat sadar perlunya menghijaukan kembali kawasan karst.

4. Agroforestri sebagai upaya konservasi konservasi kehati pada kawasan ekosistem esensial

Penggalian etnoforestri menginspirasi peran agroforestri dalam mendukung upaya pelestarian kehati dan perlindungan kawasan karst sebagai ekosistem esensial. Lahan, bagi masyarakat yang tinggal di kawasan karst Gunungsewu menjadi andalan utama kehidupan keluarganya. Meskipun dalam Peraturan Daerah Provinsi D.I. Yogyakarta No. 2 Tahun 2010 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi (RTRWP) dinyatakan bahwa kawasan karst Gunungsewu ditetapkan sebagai Kawasan Lindung Geo-Eko Wisata Karst, namun masyarakat masih memerlukan pemanfaatan lahan karst ini untuk penghidupannya.

Pada lahan budidaya meskipun mayoritas menerapkan pola agroforestri, namun aspek regenerasi tanaman hutan bukan menjadi prioritas. Tanaman semusim lebih mendominasi pada tegalan, karena fungsi tegalan bagi masyarakat adalah sebagai sumber pemenuhan kebutuhan jangka pendek. Pada musim kemarau tegalan ini di*bero*kan, dan tampaklah pemandangan kering dan gersang pada sebagian besar kawasan karst. Sesungguhnya, meskipun kondisi lingkungan karst sering mengalami kekeringan, namun secara alami dijumpai beberapa tumbuhan yang tidak menggugurkan daun di saat kemarau, yaitu serut, preh, bulu, ilat-ilat, gedoyo, johar, pule, kemlandingan, kluwih, nangka, preh, randu, kesambi, trembesi, cekek, talokan, wiyu, dadap, nyamplung , dan mojo (Faida, 2012). Gambar 1 merupakan contoh sisa tumbuhan asli (mojo) yang tetap hijau di kala tumbuhan lain mulai meranggas. Nasib tumbuhan alami ini yang seharusnya membuat bentang lahan karst tetap hijau di musim kemarau dibabat pula untuk pakan ternak.

Pentingnya selimut hijau pada eksokarst adalah untuk mendukung tetap berlangsungnya proses geohidrologi karst yang unik. Penutupan vegetasi yang tebal menurut Santosa dkk. (2004) justru dapat memproduksi banyak karbondioksida yang merendahkan pH.



Gambar 1. Mojo, salah satu tumbuhan liar yang masih tersisa, tetap hijau di kala semuanya kering di musim kemarau (FotoLapangan Faida, 2008)



Gambar 2. Potret Agroforestri di Kawasan Karst Gunungsewu dengan Jati yang Meranggas Tidak Dapat Menjadi Selimut Karst pada Musim Kemarau (Foto Lapangan Faida dkk., 2011)



Gambar 3. Salah Satu Tempat Keramat di Bukit Gunungapi Batur di Desa Purwodadi, dengan Latar Belakang Tumbuhan Alami untuk Sumber Plasma Nutfah. (Foto Lapangan Istini, 2009)

pH yang rendah ini diperlukan untuk berlangsungnya proses karstifikasi. Pada saat ini tanaman jati, mahoni, dan akasia merupakan jenis dominan di kawasan karst yang mayoritas menjadi bagian yang mengisi tegalan/ladang disamping tanaman pangan (agroforestri).

Potret agroforestri di kawasan karst saat ini yang gersang pada saat kemarau (Gambar 2) mendorong pentingnya melakukan menghadirkan kembali (re-introduksi) generasi alami, terutama yang bernilai ekonomi tinggi dan mampu mendukung konservasi kawasan karst (sistem perakaran yang kuat untuk membantu proses biologik membuat lubang dan celah di bagian endokarst, seresah mudah terdekomposisi sehingga mampu meningkatkan keasaman tanah, serta daya simpan air yang banyak pada lapisan seresah dan bahan organik tanah).

Kebiasaan masyarakat untuk mengkultuskan beberapa jenis tumbuhan alami yang dianggap mempunyai kekuatan gaib dan diyakini membawa keselamatan dan kesejahteraan hidup, dapat menjadi landasan yang kuat untuk menjaring partisipasi masyarakat membuat linkungan karst menjadi hijau. Demikian pula dengan adanya tempat-tempat alami yang dikeramatkan sekaligus dapat menjadi sumber plasma nutfah untuk mendukung program konservasi tumbuhan karst (Gambar 3).

Keterdapatan sekelompok flora di suatu tempat pada dasarnya merupakan refleksi dari kualitas tempat tumbuh. Pada kawasan karst Gunungsewu, terdapatnya sisa gunungapi purba (Gunungapi Batur dan Gunungapi Panggung) menginformasikan bahwa kawasan ini pada masa lampau pernah menerima suplai material vulkan yang dapat memberi kesuburan pada tanah. Bahkan Sudihardjo (1998) menemukan material vulkan yang bersal dari Gunungapi Lawu sampai dikawasan karst ini. Suplai material vulkan ini rupanya yang ikut berperan memberikan kesuburan pada tanah karst sehingga tumbuhan alami yang beradaptasi menjadi lebih banyak. Keunikan inilah yang harus dipertahankan karena jarang ditemukan di kawasan karst yang lain.

Penetapan kawasan lindung ge-eko wisata karst untuk Gunungsewu, serta Surat Edaran (S.E.) Bupati Gunungkidul Nomer 540/0196 tentang Kebijakan Pertambangan di Kabupaten Gunungkidul (tidak lagi mengijinkan pertambangan di kawasan karst), dapat menjadi payung hukum yang kuat di tingkat daerah untuk mewujudkan pengelolaan karst hijau bagi kawasan karst Gunungsewu. Kekuatan hukum ini diperkuat oleh ketetapan hukum yang lebih tinggi, yaitu di tingkat nasional Peraturan Pemerintah (PP) Nomer 26 Tahun

2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional yang menyatakan kawasan karst merupakan kawasan lindung geologi, Peratutran Pemerintah Nomer 3 Tahun 2010 Tentang Pembangunan yang berkeadilan (yang menunjuk pengelolaan ekosistem esensial sebagai salah satu strategi nasional dalam pengelolaan kehati), yang kemudian diagendakan di dalam Renstra Ditjen PHKA Tahun 2010-2014 dan menunjuk karst Gunungsewu sebagai salah satu ekosistem esensial, serta Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomer 1659/40/MEM/2004 tentang Penetapan Kawasan Karst Gunungsewu dan Pacitan Timur.

Secara legal formal, terdapat payung hukum yang sangat kuat untuk melakukan konservasi kawasan karst Gunungsewu sebagai ekosistem esensial. Selanjutnya, untuk eksekusi lapangan diperlukan kreasi dalam hal rekayasa vegetasi dan menggali potensi ekonomi spesies lokal (*native*) untuk mendapatkan dukungan masyarakat sebagai pelaku budaya agroforestri di lapangan.

5. Kesimpulan

5.1. Karst Gunungsewu merupakan ekosistem yang rapuh dan berpotensi mengalami degradasi oleh tekanan antropogenik yang telah banyak merubah rona karst Gunungsewu menjadi lahan gersang dan mengancam hilangnya bentanglahan karst yang unik dan langka

5.2. Sifat agraris masyarakat Gunungsewu telah melekat dalam kebudayaannya sejak jaman prasejarah. Hal ini ditunjukkan kesinambungan budaya paleoetnoforestri pada jaman prasejarah hingga saat ini. Penelusuran etnoforestri menunjukkan dominasi motivasi ekonomi yang meningkatkan risiko kepunahan jenis asli (*native)*.

5.3. Penerapan agroforestri oleh masyarakat pada saat ini memberikan potret gersang di musim kemarau, karena jenis yang meranggas tidak dapat menjadi selimut karst sehingga menyebabkan terhentinya proses geohidrologi karst dan perlindungan ekosistem esensial. Hal ini menginspirasi tentang perlunya desain agroforestri dalam mendukung upaya konservasi keanekaragaman hayati untuk mendukung terkelolalanya kawasan karst Gunungsewu sebagai ekosistem esensial.

6. Daftar pustaka

Faida, L.R.W., K.F. Wianti, dan Wijono. 2008. Etnoforestri masyarakat perbukitan karst Gunungsewu, *Laporan Penelitian*, Program Hibah Kompetisi Institusi, Jur. Konservasi Sumberdaya Hutan, Fak. Kehutanan UGM.

Faida, L.R.W., L.R. Hendrati, H. Sukmono, S.A. Soedjoko, K.F. Wianti, I. Zamroni, H. Marhaento, dan T.T. Hermawan, 2011, Kajian pengelolaan karst hijau di Kabupaten Gunungkidul- DIY, *Laporan Penelitian*, Kerjasama antara Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Kementrian Kehutanan dan Fakultas Kehutanan UGM

Faida, L.R.W., 2012. Rekonstruksi hutan di kawaasan karst Gunungsewu, Yogyakarta, Indonesia. *Disertasi*, Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada.

Featherstone, M., 2008, Pascamodernisme budaya dan konsumen, Penerbit Pustaka Pelajar, Yogyakarta.

Forestier, H., 2007, Ribuan gunung, ribuan alat batu. Prasejarah Song Kepek Gunungsewu, Jawa Timur. *Seri Terjemahan Arkeologi* No. 7, Kepustakaan Populer Gramedia, Jakarta, hlm. 75-98.

Koentjaraningrat, 2007**,** Manusia dan kebudayaan di Indonesia. Cetakan ke 22**,** Penerbit Djambatan, Jakarta.

Pandey, D.N., 1998. Ethnoforestry: introduction to ethnoforestry: *Indigenous Konwledge on Forests*, hhtp://ip.aaas.org/tekindex.nsf.

Petocz, R.G., 1987, Konservasi alam dan pembangunan di Irian Jaya, PT Temprint, Jakarta.

Samodra, H., 2001, Nilai strategis kawasan karts di Indonesia. Pengelolaan dan Perlindungannya, Publikasi Khusus No. 25 Juni 2001, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Badan Geologi, Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral Bandung, hlm. 15-165.

Samodra, H., 2005, potensi sumberdaya alam kars Kabupaten Gunungkidul. Seri Gunungsewu, Buku ke-1, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Badan Geologi, Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral, Bandung.

Santosa, L.W., L. Muta'ali, dan Dwianto, 2004. Kajian pemulihan kerusakan ekosistem Pesisir Krakal dan Sundak Kabupaten Gunungkidul, *Laporan Penelitian*. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Gunungkidul.

Septariska, I.P. dan Rini Andini, 2001, Pengelolaan hutan jati di *Afdeeling* Gunungkidul, *Lembar Sejarah* Vol.4 No.1. Jurusan Sejarah Fakultas Ilmu Budaya UGM, Yogyakarta, hlm 83-104.Simanjuntak, T., Retno Handini, dan Bagyo Prasetyo, Tanpa Tahun, *Prasejarah Gunung Sewu***,** Penerbit Ikatan Ahli Arkeologi Indonesia, Jakarta.

Soekmono, 1985, Pengantar sejarah kebudayaan Indonesia 1, Edisi ketiga, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Soekmono, 2003, Pengantar sejarah kebudayaan Indonesia 3, Cetakan ke 17, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Soekmono, 2007, Pengantar sejarah kebudayaan Indonesia *2,* Edisi ke 3 Cetakan ke 23. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Sutikno dan Eko Haryono, 2000, Perlindungan fungsi kawasan karst, *Makalah* dalam Seminar "Perlindungan Penghuni Kawasan Karst Masa Lalu, Masa Kini dan Masa yang akan Datang Terhadap Penurunan Fungsi Lingkungan Hidup, Surakarta, 20 November 2000.

INVENTORE VOLUME, BIOMASSA DAN KARBON BAMBU PETUNG (*Dendrocalamus asper* Backer) DI HUTAN RAKYAT (Kasus di Dusun Ngandong, Desa Giri Kerto, Kec. Turi, Kab. Sleman, DIY)

Rezky Lasekti Wicaksono[1], Ris Hadi Purwanto[2], Djoko Soeprijadi[2]
[1]Alumni Fakultas Kehutanan UGM, [2]Dosen Fakultas Kehutanan UGM
Jl. Agro No.1 Bulaksumur, Yogyakarta
Email: rezky_forestboy@yahoo.co.id

ABSTRACT

Bamboo has a high carbondioxide absorption, but quantitively this ability of bamboo petung (*Dendrocalamus asper*) has not much known. The purpose of this research are: (1) build the models to estimate the volume, biomass and carbon, (2) estimate the volume, biomass & carbon as well as the amount of CO2. bambu petung absorbtions in the community forest of Ngandong hamlet Girikerto village, Turi district, Sleman regency DIY.Ten Bamboo petung with varying diameter are used as samples for building models of volume, biomass & carbon. The volume was determinated by measure the difference between the volume of solid and the cavity using smalian formula. Biomass was obtained by drying the samples at a temperature of 103 ± 2°C until a constant dryweight while the carbon content was obtained by Brown method (50% of biomass). The estimating models that resulted to estimate the volume, biomass and carbon in a series are: 238,203 (dbh)2,065 (R2 = 0,960), 0,124 (Dbh)2,160 (R2 = 0.907), dan 0,062 (Dbh)2,160 (R2= 0,907). And The quantity of volume, biomass & carbon as well as the amount of CO2 bambu petung absorbtions in the community forest of Ngandong in a series are: Volume : (209,994± 48,446) m3/ha/th, Biomass: (141,84 ± 33,045) ton/ha/th, Carbon: (70,92±16,522) ton/ha/th dan CO2: (260,028 ± 60,64) ton/ha/th.

Key words: Bamboo petung, volume, biomass, carbon , Allometric, Ngandong hamlet

1. Pendahuluan

1.1. Latar belakang

Hutan selain menghasilkan kayu sebagai bahan baku industri perkayuan juga memiliki manfaat lainnya seperti jasa lingkungan untuk tata air, mengurangi terjadinya erosi, dan secara relatif meningkatkan keanekaragaman hayati (ICRAF Indonesia, 2008). Sejak munculnya isu pemanasan global, maka manfaat yang semula tidak terukur (*intangible*) dalam penyerapan karbon mulai diperhatikan.

Raharjo dalam Choirudin (2009) menyatakan bahwa hutan rakyat mempunyai peran yang sangat besar dalam mengendalikan pemanasan global melalui fungsinya sebagai penyerap karbon. Bambu, khususnya jenis Petung (*Dendrocalamus asper Backer*) adalah salah satu tumbuhan banyak dijumpai di hutan rakyat, khususnya di Dusun Ngandong, Desa Giri Kero, Kec. Turi, Kab. Sleman, D.I.Yogyakarta. Jenis tersebut ditanam oleh masyarakat karena memiliki banyak manfaat terhadap lingkungan, industri, maupun sosial-ekonomi, namun manfaat bambu sebagai penyerap karbon belum banyak dibicarakan. Padahal menurut Sutiyono (2010) bambu memiliki daya serap karbon dioksida (CO_2) yang besar. Hal ini karena bambu termasuk jenis tumbuhan C4.

Sebagai langkah pemanfaatan bambu di hutan rakyat untuk penyerapan karbon diperlukan upaya untuk mengkuantifikasi besaran karbon yang mampu diserap dan disimpan (*C-Stock*) oleh bambu. Oleh karena itu perlu dirumuskan model penduga untuk menaksir volume, kandungan biomassa dan karbon yang mampu diserap dan disimpan oleh bambu.

1.2. Tinjauan pustaka

1.2.1. Pemanasan global, protokol kyoto, dan REDD

Pemanasan global (*global warming*) adalah meningkatnya suhu rata-rata atmosfer bumi dari tahun ke tahun yang menyebabkan terjadinya perubahan iklim (Glosarium CIFOR). Sebagai bentuk komitmen dan kepedulian dari negara-negara industri akan isu tersebut, maka terbentuklah Protokol Kyoto sebagai instrumen

hukum (*legal instrument*) yang mendasari negara-negara industri untuk mengurangi emisi gabungan mereka paling sedikit 5 persen dari tingkat emisi tahun 1990 menjelang periode 2008-2012. Terdapat 3 mekanisme yang dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut, yaitu *Joint Implementation* (JI), *Emission Trading* (ET), dan *Clean Development Mechanism* (CDM).

Hutan rakyat menjadi salah satu kawasan yang dapat diikutsertakan dalam protokol Kyoto melalui mekanisme CDM, dimana paska 2012 mekanisme perdagangan karbon akan diatur dalam skema REDD-*Plus* (*Reduction of Emissions from Deforestation and Forest Degradation*) yang bukan hanya memberikan insentif untuk pengurangan deforestasi dan degradasi hutan, tetapi juga peningkatan penyerapan karbon melalu konservasi, pengelolaanhutan lestari dan peningkatan cadangan-cadangan karbon hutan di negara-negara berkembang. (Murdiyarso, 2003).

1.2.2. Biomassa dan karbon hutan

Menurut Brown (1997) biomassa adalah total jumlah materi hidup di atas permukaan pada suatu pohon dan dinyatakan dengan satuan ton berat kering per satuan luas. Umumnya biomassa dinyatakan sebagai berat kering bahan karena kandungan air yang berbeda untuk setiap tumbuhan. Brown (1997) mengemukakan bahwa biomassa hutan berperan penting dalam siklus biogeokimia terutama dalam siklus karbon. Dari keseluruhan karbon hutan, sekitar 50% diantaranya tersimpan dalam vegetasi hutan. Akibatnya biomassa hutan dapat digunakan untuk menduga kandungan karbon dalam vegetasi hutan (kandungan karbon = 50% x Biomassa).

1.2.3. Metode allometrik

Menurut Sutaryo (2009) terdapat dua pendekatan untuk mengestimasikan biomassa di atas permukaan dari suatu pohon / hutan. Salah satunya adalah pendekatan langsung dengan membuat persamaan allometrik. Allometrik adalah sistem persamaan guna menduga pertumbuhan tanaman, yang biasanya dinyatakan dalam bentuk hubungan-hubungan eksponensial atau logaritma antar organ tanaman yang terjadi secara harmonis dengan perubahan secara proporsional (Parresol, 1999 dalam Purwanto 2008).

1.2.4. Hutan rakyat

Menurut Awang (2001) hutan rakyat adalah hutan yang pengelolaannya dilakukan oleh organisasi masyarakat baik pada lahan milik individu, komunal (bersama), lahan adat, maupun lahan yang dikuasai oleh negara.

1.2.5. Bambu petung

Nama daerah bambu petung adalah awi betung (sunda), pring petung (jawa), tajang betung dan pereng petong. Menurut Dransfield dan Widjaja (1995), sinonim *dendrocalamus asper* adalah *bambusa aspera schult. F.*, *dendrocalamus merrilianus* (elmer). Bambu petung sifatnya keras dan baik untuk bahan bangunan karena seratnya besar dan ruasnya panjang

1.3. Tujuan penelitian

1.3.1. Menyusun persamaan allometrik untuk menaksir volume, kandungan biomassa dan karbon bambu petung.

1.3.2. Menaksir potensi kandungan biomassa dan karbon serta besarnya CO_2 yang dapat diserap oleh bambu petung di hutan rakyat Dusun Ngandong, Desa Giri Kerto, Kec. Turi, Kab.Sleman, DIY.

2. Bahan dan metode

Bahan penelitian yang digunakan adalah 10 batang bambu petung (*Dendrocalamus asper Backer*) dengan ukuran diameter yang bervariasi yang tumbuh pada lahan pekarangan dan tegalan milik warga Dusun Ngandong.

Garis besar penelitian ini bertujuan untuk menaksir potensi serapan CO_2 oleh bambu petung di hutan rakyat Dusun Ngandong dengan menggunakan model penduga (biomassa, karbon, dan volume). Data yang digunakan merupakan hasil inventarisasi hutan yang dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Sebelum dilakukan kegiatan inventarisasi terlebih dahulu dilakukan observasi awal untuk melihat kondisi lapangan dan membuat kriteria lahan yang akan diinventarisasi. Inventarisasi dilakukan di pekarangan dan tegalan milik warga Dusun Ngandong dengan intensitas sampling sebesar 100%. Jumlah responden pemilik lahan yang diinventarisasi masing-masing 15 responden sehingga total responden sebanyak 30. Parameter yang diukur dalam kegiatan inventarisasi adalah diameter batang bambu petung setinggi dada (1,3 m) dari

permukaan tanah, tinggi induk batang bambu petung, jumlah batang bambu petung tiap rumpun, dan jumlah rumpun yang ada pada lahan tersebut.

Potensi kandungan biomassa dan karbon tersebut didekati dengan persamaan alometrik yang telah dihasilkan pada proses pemodelan. Data hasil inventarisasi yang berupa diameter (Dbh) dan tinggi (H) dimasukan dalam persamaan alometrik sehingga nantinya didapatkan nilai taksiran kandungan biomassa dan karbon bambu petung pada hutan rakyat di Dusun Ngandong. Kandungan karbon total tiap responden merupakan hasil dari penjumlahan kandungan karbon per batang bambu petung yang ada dilahannya. Adapun kemampuan bambu petung dalam menyimpan karbon ditentukan dari rerata kandungan karbon pada 30 responden yang diteliti.Untuk mengetahui besarnya gas CO_2 yang dapat diserap oleh bambu Petung dihitung dengan menggunakan rumus :

CO_2 = 44/12 *C atau CO2= 3,67*C
(JIPFRO and JOPP, 2001 dalam Ma'mun 2009)

CO_2 : gas karbon dioksida yang dapat diserap (berat molekul 44) (ton/ha)
C : karbon total (berat molekul 12) (ton/ha)

Proses analisis statistik terdiri dari 3 bagian yaitu, Pemilihan Model Implisit, Analisis statistik, dan Validasi Model. Hasil akhirnya adalah model penduga Volume, kandungan Biomassa, dan Karbon. Data yang digunakan adalah data hasil proses estimasi volume batang bambu, kandungan biomassa, dan kandungan karbon pada setiap organ batang bambu petung (batang, cabang dan ranting, daun, dan pelepah) maupun kandungan biomassa dan karbon totalnya.

Data-data tersebut dihubungkan dengan diameter setinggi dada (DBH) dalam sebuah persamaan allometrik dalam bentuk *power function* sebagai berikut:

1. $B = a\ (DBH)^b$,
   B = Biomassa bambu Petung kg (berupa biomassa batang (Bb) cabang dan ranting (Br), daun (Bd), dan pelepah (Bp))
   a, b = Konstanta
   DBH = Diameter setinggi dada (cm)

2. $C = a\ (DBH)^b$
   C = Karbon bambu petung (kg) (berupa kandungan karbon batang (Cb), cabang dan ranting (Cr), daun (Cd), dan pelepah (Cp))
   a, b= Konstanta
   DBH = Diameter setinggi dada (cm)

3. $V = a(DBH)^b$
   V = volume total batang bambu petung(m3)
   a, b = Konstanta

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Model penduga volume batang bambu, kandungan biomassa, dan karbon total bambu petung

Model penduga untuk menaksir volume real, Biomassa, dan Karbon total batang bambu petung pada lahan pekarangan maupun lahan tegalan disajikan pada tabel 1.

Tabel.1. Model penduga untuk menaksir volume real, Biomassa, dan Karbon total

No	Persamaan	R^2
1	Vol. Real = $238{,}203\ (Dbh)^{2{,}065}$	0,96
2	Bt = $0{,}124(Dbh)^{2{,}160}$	0,907
3	Ct = $0{,}062(Dbh)^{2{,}160}$	0,907

Tabel.2. Potensi Volume, Biomassa, dan Karbon Bambu Petung

Tipe Lahan	Potensi Volume Batang Bambu Petung	Potensi Kandungan Biomassa Bambu Petung	Potensi Kandungan Karbon Bambu Petung
Pekarangan & Tegalan	209,989 m3/Ha/Th (209,989 ± 48,446) m3/Ha/Th	141,84 Ton/Ha/Th (141,84 ± 33,045) Ton/Ha/Th	70,92 Ton/Ha/Th (70,92 ± 16,525) Ton/Ha/Th

Koefisien determinasi volume real, Biomassa dan Karbon total bambu petung yang secara berurutan sebesar 0,960; 0,907; 0,907 menunjukan adanya hubungan yang erat antara diameter setinggi dada dengan tiga variabel bebas tersebut. Nilai-nilai tersebut menunjukan bahwa 96 %, dan 90,7% variasi dari 3 variabel bebas dapat dijelaskan oleh variabel DBH. Model regresi terbaik secara statistik dilihat dari nilai (r^2) dan reabilitas model (uji t dan uji F). Nilai F Test memiliki nilai Sig/significance (0.00) yang lebih kecil dari taraf signifikasi yang ditetapkan (0,05), begitu pula halnya dengan uji t nilai Sig/significance (0.00) lebih kecil dari taraf signifikasi yang ditetapkan (0,05). Angka tersebut menunjukan variabel DBH berpengaruh secara signifikan terhadap 3 variabel bebas tersebut (Volume, Biomassa, dan Karbon). Dari uji yang telah dilakukan secara statistik maka persamaan allometrik untuk menaksir 3 variabel bebas tersebut layak untuk digunakan.

3.2. Estimasi potensi volume batang bambu, biomassa, karbon, serta besarnya co_2 yang dapat diserap oleh bambu petung di hutan rakyat Dusun Ngandong

Potensi volume, biomassa, dan karbon serta besarnya gas CO_2 yang diserap oleh bambu petung diestimasi dari 30 responden yang lahannya telah diinventarisasi. Luas lahan pekarangan yang ditumbuhi bambu petung sebesar 0,3118 ha sedangkan luas lahan tegalannya sebesar 0,1560 ha. Total luas (pekarangan dan tegalan) yang ditumbuhi bambu petung sebesar 0.4678 ha.

4. Kesimpulan

4.1. Model penduga volume batang bambu, kandungan biomassa, dan kandungan karbon bambu petung di hutan rakyat Dusun Ngandong adalah sebagai berikut:

1) Vol.Real (Vol.Pejal-Vol.Rongga) $=238.203(Dbh)^{2.065}$
2) Biomassa Total (Bt) $= 0.124(Dbh)^{2.160}$
3) Karbon total (Ct) $= 0.062(Dbh)^{2.160}$

4.2. Besarnya potensi volume batang bambu, biomassa, karbon, serta gas CO_2 yang dapat diserap oleh bambu petung dalam satuan berat (kg) per luasan (m^2) adalah sebagai berikut :

1) Besarnya potensi volume batang bambu petung adalah (20999,4 ± 4844,6) cm^3/m^2/th atau (209,994± 48,446) m^3/ha/th
2) Besarnya potensi biomassa total bambu petung adalah (14,184 ±3,3045) kg/m^2/th atau (141,84 ± 33,045) ton/ha/th.
3) Besarnya potensi kandungan karbon total bambu petung adalah (7,092±1,652) kg/m^2/th atau (70,92±16,522) ton/ha/th.
4) Besarnya gas CO_2 yang dapat diserap oleh bambu petung adalah (26,028 ± 6.064) kg/m2/th atau (260,028 ± 60,64) ton/ha/th.

5. Daftar pustaka

Anonim. Pedoman CIFOR tentang hutan, perubahan iklim, dan REDD. www.cifor.cigias.org/mediaguide/REDD/Indonesia/pdf. Minggu 26 Juni 2011.

Awang, S.A.. 2001. Gurat hutan rakyat di Kapur Selatan. Yogyakarta : Debut Press.

Brown, Sandra. 1997. Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forest Food and Agriculture Organization (FAO).

Choirudin. Inventori kandungan karbon pada hutan rakyat jenis akasia (*Acacia auriculiformis*) dan peluangnya dalam perdagangan karbon. 2009. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.

Dransfield, s. & Widjaja, E.A. (eds). 1995. Plant resources of South-East Asia7.Bambus. Bogor Indonesia : Prosea Fondation.

ICRAF Indonesia. Jurnal vol.1 No2 : Pendekatan botton up dalam menghitung biaya untuk menurunkan emisi karbon dari deforestasi dan degradasi. 2008. Bogor : ICRAF

Insan Sanjaya, Ma'mun. Inventarisasi cadangan karbon akar di hutan rakyat Desa Nglangeran, Kab. Gunung Kidul, Prov. DIY. 2009. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.

Murdiyarso, Daniel. 2003. Protokol Kyoto. Implikasinya bagi negara berkembang. Jakarta : Kompas.

Murdiyarso, Daniel. 2003. CDM : Mekanisme pembangunan bersih. Jakarta : Kompas.

Purwanto, Ris Hadi. 2008. Powerpoint kuliah inventore biomassa hutan.Yogyakarta : Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah mada

Sutaryo, Dandun. 2009. Perhitungan biomassa; Sebuah pengantar untuk studi karbon dan perdagangan karbon. Bogor : Wetlands International Indonesia Programme.

Sutiyono. 2010. Bambu untuk mengurangi karbondioksida.http://sains.kompas.com/read/2011/06/24/08250530/Bambu.untuk. Mengurangi.Karbon.Dioksida. Sabtu, 25 Juni 2011.

KARAKTERSITIK KONKRESI MANGAN PADA MOLLISOL HUTAN BUNDER GUNUNGKIDUL

Eko Hanudin, Makruf Nurdin dan Joko Wahyu Purnomo
Jurusan Tanah Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta
Jl. Agro No.1 Bulaksumur, Yogyakarta
Email: ekohanudin@ugm.ac.id

ABSTRACT

Information about Mn concretion in the Mollisols was scarce. The soil order in Indonesia has a relatively small area so not much indonesian soil scientist who pays attention to this soil type. This study aims to determine the characteristics manganese concrretion and its relation to some physical-chemical properties and soil classification. Profile description and soil sampling was carried out to the soils under stand of Accacia and Mahogany located in the Bunder Forest, Gunung Kidul Yogyakarta. Four soil profiles were taken at location with different slope and height. Soil samples were taken from each horizon. Analysis of physical and chemical properties of soil including X-RD analysis for Mn concretion of each horizon. The results indicated that the soil pH ranged from 7 to 8.8 (neutral-alkaline) with a tendency to increase with soil depth. Organic matter (OM) content ranged from 7.45 to 0.39% (high-low) with a declining trend from the Ap to B/C horizon. Total N content ranged from 0.28 to 0.05 % (medium-low) to follow the pattern of vertical distribution of the OM as the source. In general, the soil CEC rate was medium, while the contrast value was found in the B/C horizon, the lowest CEC was observed as the lowest clay content as well, and vice versa. Vertical distribution pattern of Ca^{2+}, K^{+} and Na^{+} also follow the clay distribution patterns, the lowest cations content were obtained at a depth of about 40 cm where the clay accumulated. The same trend was also observed for the base saturtaion value. Available Mn was ranged at 3-44 mg g^{-1} (medium-very high) and total Mn was categorized as very high rate with a tendency toward a diminishing deeper. Mostly, manganese concretion accumulates in Bt horizon and the dominant types were Manganite and Nsutite. The other elements were also found in the concretion such as Fe, Cu and Zn in the concentration order of Fe> Cu ≈ Zn. Soil in the Bunder forest could be classified into two sub-groups, namely Vertic Argiudolls and Lithic Argiudolls.

Key words: Mn concretion, Mollisols, Manganite, Nsutiet and Bunder Forest.

1. Pendahuluan

Konkresi mangan (Mn) terbentuk oleh proses oksidasi dan reduksi senyawa Mn dalam tanah setelah mengalami penjenuhan air dan pengeringan secara berturut-turut. Ketika kondisi jenuh air Mn sangat larut, tetapi ketika mengalami pengeringan (oksidasi) Mn akan terpresipitasi dan membentuk massa yang lunak dan selanjutnya dapat mengalami pengerasan membentuk bintil (*nodule*s) (Soil Survey Staff, 1992). Konkresi Mn terbentuk dalam tanah diawali dengan proses pengisian senyawa Mn dalam pori tanah, apabila terjadi perubahan redox akibat perubahan status lengas tanah atau pengeringan maka Mn akan mengalami pemekatan dan pengerasan (Cescas *et al*.,1970; Polteva and Sokolova, 1967; Schwertmann and Fanning, 1976).

Dalam morfologi tanah, batas antara konkresi Mn dan matrik tanah yang mengitarinya dapat tampak kabur (*diffuse*) atau jelas (*sharp*) tergantung atas derajat gleisasinya. Ketika nilai kroma matrik tanahnya rendah biasanya akan terlihat batas dengan konkresi akan terlihat jelas (Tucker *et al*., 1994). Hasil penelitian Hseu dan Chen (1996) pada tanah Alfisol tergenang di Taiwan, Stoops dan Eswaran (1985) pada tanah sawah di Pilipina menunjukkan bahwa batas konkresi Mn yang kabur terhadap warna matriksnya mengindikasikan adanya proses hidromorfisme yang lebih aktif. Phillippe *et al*. (1972) menemukan bahwa kandungan konkresi maksimum diperoleh pada horison Bt tengah baik pada tanah yang berpengatusan sedang maupun pada tanah yang berpengatusan agak jelek.

Berdasarkan informasi di atas menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian konkresi Mn dilakukan pada tanah-tanah yang pernah mengalami penggenangan. Sedangkan informasi tentang keberadaan dan karakteristik konkresi Mn di Mollisol masih jarang diperoleh terutama pada tanah yang berkembang dari bahan induk kapuran seperti yang ada pada tanah di bawah tegakan Hutan Bunder, Gunung Kidul, Yogyakarta. Konkresi merupakan hasil pemekatan setempat senyawa kimia dalam tanah ke dalam bentuk butiran atau nodul berbagai ukuran dan warna (Kertonegoro dan Siradz, 2006). Konkresi Mn biasanya berwarna hitam dan ukuran konkresi Mn dipengaruhi kandungan lempung, struktur pori tanah, dan reaksi reduksi dari oksida mangannya. Kecepatan proses pembentukan konkresi tersebut dapat dipengaruhi oleh kandungan C-organik dalam tanah, semakin rendah kandungan C-organik makin lambat pembentukannya. Kandungan C-organik yang tinggi, susana anaerob dan kondisi kebasaan yang tinggi akan mempercepat pembentukan konkresi (D'Amore *et al*., 2000).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan, karakteristik konkresi Mn dan hubungannya dengan sifat fisik-kimia dan klasifikasi tanahnya.

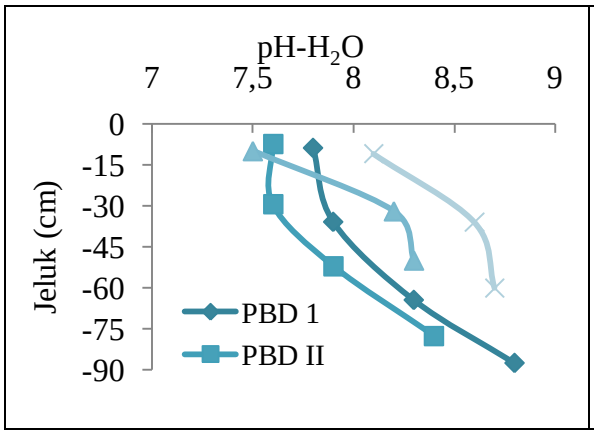
2. Bahan dan metode

Sampel tanah diambil dari hutan Bunder yang didominasi oleh tanaman Akasia dan Mahoni dengan topografi bergelombang-berbukit-kemiringan 10-17 %, bahan induk gampingan, CH 1618 mm/th dg rerata BB: 5,88 bl dan BK: 5,55 bl, BL: 0,55 bl, Tipe iklim D (Q= 0,943, sedang). Empat profil pewakil masing-masing diambil pd ketinggian (T): 218 m dan kemiringan (S): 11 % untuk Profil 1(P1), sedangkan untuk P2, P3 dan P4 masing-masing diambil pada T: 233 m & S: 14 %, T: 213 m & S: 14%, dan T: 174 m & S: 17 %. Sampel tanah dan konkresi Mn diambil dari masing-masing horison. Analisis sifat fisik-kimia tanah dilakukan meliputi warna (*Soil Munsell Color Chart*), BJ (Picnometer), BV (Metode Lilin), tekstur (Pemipetan), pH (Gelas Elektrod; Tan, 1996), BO (*Walkey and Black;* Tan, 1996), N-tot (*Kjeldahl;* Tan, 1996), Ca, Mg, K, Na (Ekstrak NH_4-OAc 1 N, diukur dengan *Atomic Absorption Spectrophotometer;* Lambert *et al*, 1993), KPK (Penjenuhan NH_4 dan Destilasi), Mn-tersedia (Ekstrak DTPA dan diukur dg AAS; Lambert *et al*, 1993), Mn-total (Ekstrak Campuran $HClO_4$+HNO_3 pekat; Balittan, 2005). Identifikasi jenis mineral Mn penyusun konkresi dinalisis dengan X-R Deffractometer. Disamping itu kandungan total unsur penyusun konkresi seperti Mn, Zn, Cu, dan Fe juga dianalisis.

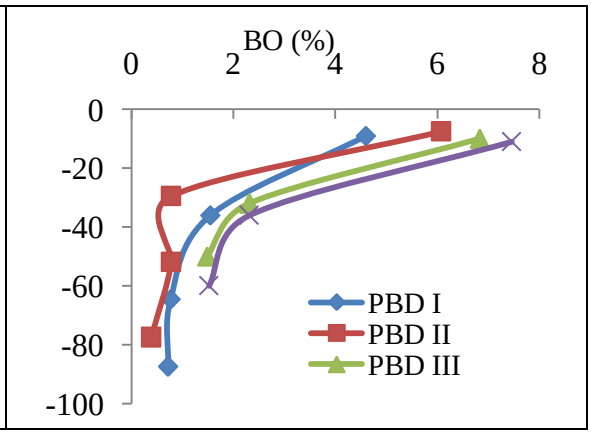
3. Hasil dan pembahasan

3.1. Sifat kimia-fisika tanah

Kemasaman aktual yang diukur dengan menggunakan ekstrak air diperoleh nilai kisaran pH 7,5-8,8 yang menurut Balittan (2005) termasuk berharkat netral-alkalis. Diantara empat profil yang diambil, nilai kisaran pH-H_2O tertinggi diperoleh pada PBD IV kemudian dibawahnya berturut-turut diikuti oleh PBD III, PBD I dan PBD II (Gambar 1). Kemungkinan hal ini terkait dengan ketinggian tempat profil tersebut diambil. Pada PBD IV terletak di daerah yang lebih yang berada pada posisi di atasnya.



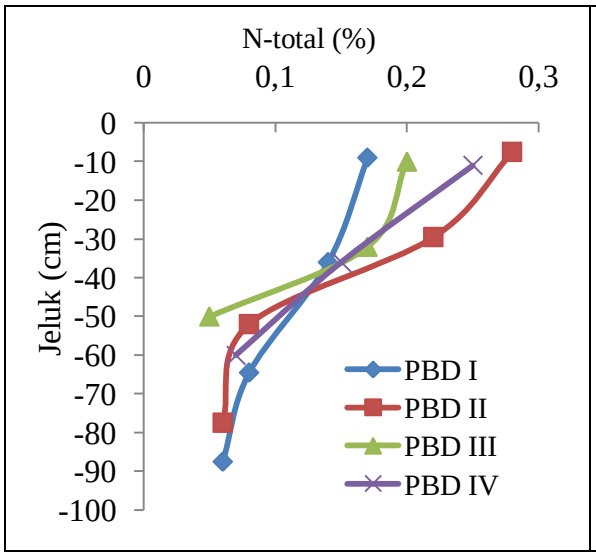
Gambar 1. Agihan Vertikal pH-H_2O dalam profil tanah



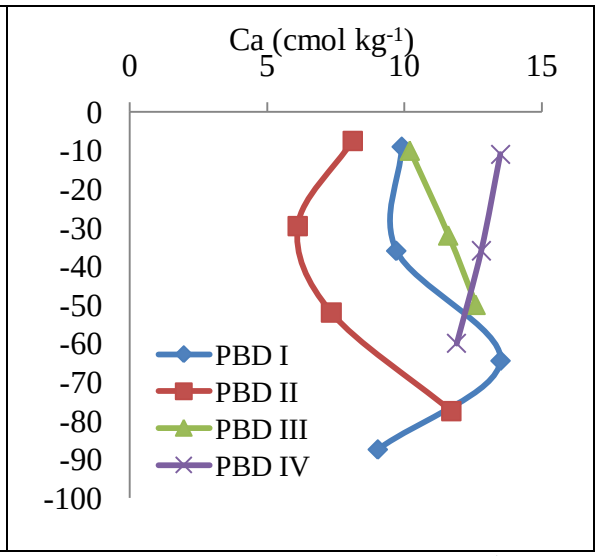
Gambar 2. Agihan Vertikal kadar bahan organik tanah (%)

Makin dalam jeluk tanah, nilai pH-H_2O juga makin tinggi, kemungkinan hal ini disebabkan makin dekat dengan bahan induk tanah yang gampingan (kapuran) menyebabkan pH tanah makin tinggi. Sumber utama kebasaan tanah adalah $CaCO_3$ yang merupakan komponen dominan dalam bahan induk gampingan. Ion CO_3^{2-} bila terdissosiasi dari $CaCO_3$, maka dalam sistem air akan mampu menghidrolisis air tersebut sehingga terlepas OH^- ke dalam larutan tanah, akibatnya pH tanah akan meningkat. Makin tinggi atau makin dekat dengan sumber bahan karbonat maka pH tanah cenderung makin tinggi pula.

Bahan organik tanah (BO) lebih banyak terakumulasi di lapisan atas tanah, karena berasal dari reruntuhan daun atau organ tubuh tanaman lainnya yang tumbuh diatasnya. Makin ke arah jeluk tanah yang makin dalam kandungan bahan organik tanah semakin rendah. Hal ini dapat dipahami karena semakin jauh dari daerah akumulasi sersah daun yang jatuh dari tanaman yang tumbuh di atas tanah. Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa diantara empat profil yang diambil, nilai kisaran kadar BO tertinggi diperoleh pada PBD IV kemudian dibawahnya berturut-turut diikuti oleh PBD III, PBD I dan PBD II. Hal ini kemungkinan akibat pengaruh tinggi tempat, PBD IV terletak di daerah yang lebih rendah dari PBD III, PBD I dan PBD II sehingga kemungkinan telah terjadi aliran BO tanah dari daerah yang di atas ke daerah yang lebih bawah.



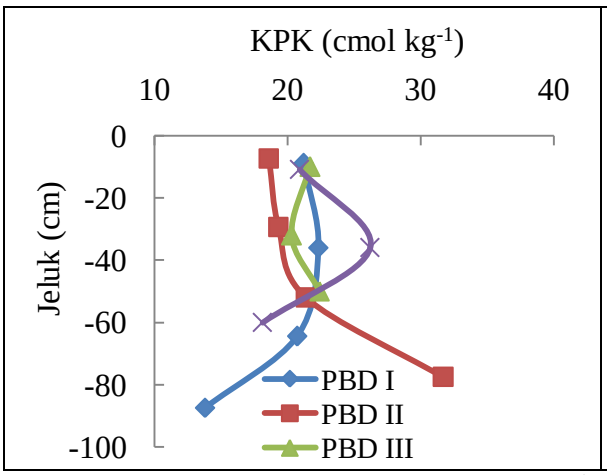
Gambar 3. Agihan vertikal N-total (%) dalam profil tanah



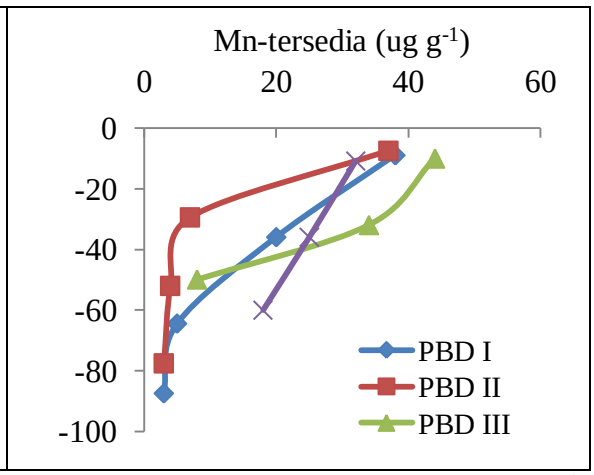
Gambar 4. Agihan vertikal Ca (cmol kg^{-1}) dalam profil tanah

Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar N-total tanah memiliki pola agihan vertikal sama dengan kadar bahan organik tanahnya, hal ini mengindikasikan bahwa sumber utama N tanah adalah bahan organik tanah. Kadar N-total tertinggi diperoleh pada lapisan atas tanah, makin ke arah jeluk tanah yang makin dalam kandungannya semakin rendah. Kadar Ca terekstrak NH_4OAc 1 N memiliki kecenderungan meningkat dengan makin dalam jeluk tanah, meskipun demikian kadar tertinggi diperoleh pada kedalaman 60-80 cm. Pada kedalam ini ditemui adanya akumulasi kation dan lempung yang mencirikan adanya horison Illuviasi (B).

Gambar 4 menunjukkan bahwa berdasarkan nilai rata-rata kadar Ca, diantara empat profil yang diambil, nilai tertinggi diperoleh pada PBD IV kemudian dibawahnya berturut-turut diikuti oleh PBD III, PBD I dan PBD II. Kemungkinan hal ini terkait dengan ketinggian tempat profil tersebut diambil. Pada PBD IV terletak di daerah yang lebih rendah sehingga kemungkinan mendapat aliran tambahan kation basa dari tanah yang berada pada posisi di atasnya. Makin dalam jeluk tanah, kadar Ca juga makin tinggi, kemungkinan hal ini disebabkan makin dekat dengan bahan induk tanahnya yang kaya akan $CaCO_3$.



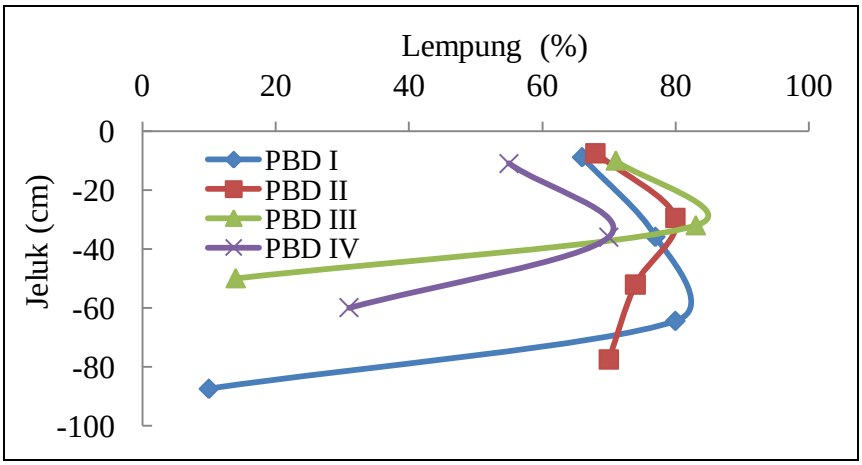
Gambar 5. Agihan vertikal nilai KPK (cmol kg^{-1}) dalam profil tanah



Gambar 6. Agihan vertikal Mn-tersedia (µg g^{-1}) dalam profil tanah

Nilai kapasitas pertukaran kation (KPK) besarnya sangat dipengaruhi oleh kadar bahan organik tanah (humus), kadar dan macam lempung penyusun tanah. Nilai KPK tanah pada permukaan tanah dari empat profil tersebut relatif hampir sama yaitu berkisar 19-21 cmol kg^{-1}. Hanya pada profil 4 (PBD IV) diperoleh nilai KPK tertinggi pada jeluk antara 30-40 cm, sedangkan pada kedalam 60 cm nilainya menurun lagi. Pada PBD II diperoleh nilai KPK tertinggi pada jeluk 80 cm, karena pada kedalaman ini kandungan lempungnya lebih tinggi dibandingkan profil yang lain (Gambar 5). Pola agihan Mn tersedia disajikan pada Gambar 6. Di sini terlihat bahwa makin dalam jeluk tanah kadar Mn cenderung menurun. Kecenderungan ini mirip dengan pola agihan kadar BO tanah. Kemungkinan ketersediaan Mn tanah terkait dengan peranan BO tanah yang mampu melepaskan asam-asam organik tanah berberat molekul rendah seperti asam sitrat, oksalat, tartrat, butirat dll yang mampu mengkelat Mn dari dalam tanah sehingga ketersediaannnya dalam tanah meningkat.

Gambar 7 menunjukkan pola agihan lempung dalam profil tanah. Berdasarkan gambar ini terlihat kadar lempung cenderung meningkat ke arah jeluk yang lebih dalam kemudian mengalami penurunan lagi, sehingga membentuk pola hiperbolik ke arah kanan. Kadar lempung tertinggi untuk profil II, III dan IV diperoleh pada jeluk sekitar 20-40 cm, sedangkan pada profil I diperoleh pada jeluk 70 cm. Hal ini mengindikasikan makin dalam profil tanah makin dalam pula daerah akumulasi lempungnya (horison illuviasi/B).

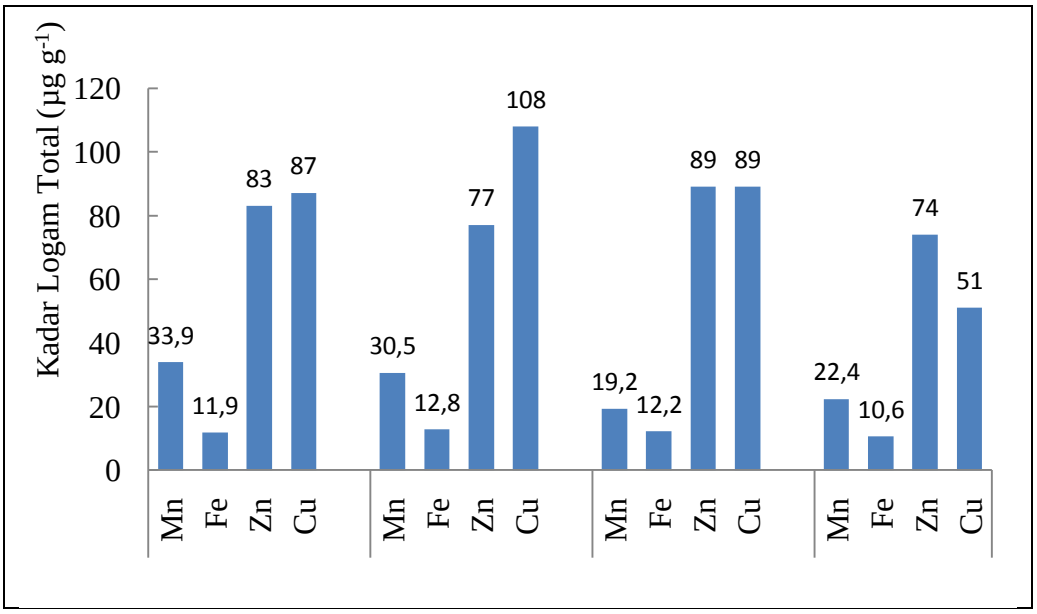


Gambar 7. Agihan vertikal kadar lempung (%) dalam profil tanah

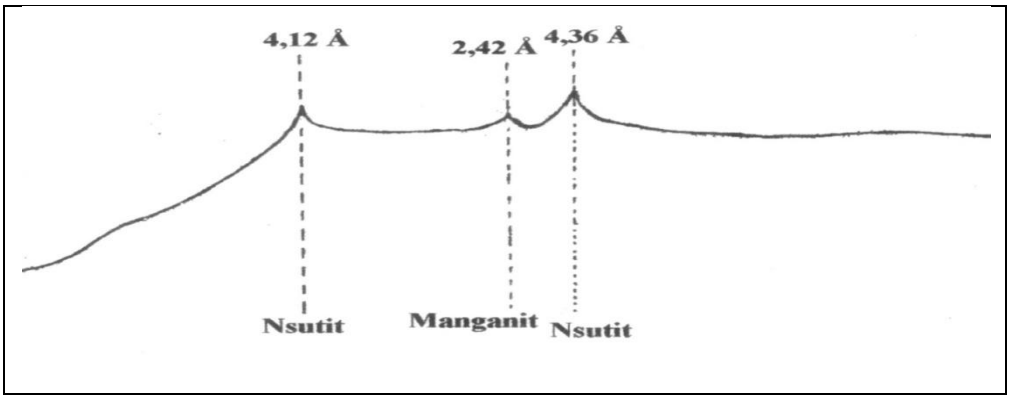
3.2. Komposisi, tipe mineral konkresi Mn dan klasifikasi tanah

Dengan menggunakan ekstrak campuran campuran $HClO_4$+HNO_3 pekat dapat diketahui kadar total unsur-unsur penyusun konkresi Mn selain Mn juga ditemui ada Fe, Zn, dan Cu. Berdasarkan Gambar 8 dapat diketahui ternyata kadar hara Zn dan Cu malah lebih tinggi dibandingkan dengan Fe dan Mn sendiri. Gambar 9 menunjukkan bahwa hasil analisis menggunakan difraksi sinar X diperoleh 2 macam tipe mineral konkresi Mn yaitu Nsutit dan Manganit. Hal terlihat dari adanya peak sekisar 4,12-4,36 Å dan 2,42 Å yang masing-masing mengindikasikan adanya mineral Nsutit dan Manganit.

Pada PBD I, PBD II dan PBD IV berdasarkan ciri morfologinya, tanah ini memiliki epipedon mollik karena memiliki kejenuhan basa > 50 %, kadar C-organik > 2,5 % dan memiliki ketebalan > 7,5 cm, sehingga dapat dimasukkan ke dalam ordo Molisol. Daerah Gunung Kidul memiliki curah hujan rata-rata 1618 mm/th dan memiliki bulan basah rata-rat 5,88 dan bulan kering 5,55, sehingga secara kumulatif ada 90 hari yang selalu lembab. Oleh karena daerah ini memiliki rejim kelehasan udik, maka sub ordonya Udolls. Kadar lempung pada horison (hor) A dan B > 40 % dan pada hor B kadar lempungnya > 8 % dari hor A, oleh karena itu greatgroupnya masuk Argiudolls. Pada musim kering tanah ini menunjukkan rekahan2 yang lebar, sehingga subgroupnya masuk Vertic Argiudolls. Sedangkan pada PBD III subgroupnya masuk Lithic Argiudolls karena dijumpai kotak lithik pada jeluk 50 cm.



Gambar 8. Agihan vertikal kadar lempung (%) dalam profil tanah



Gambar 9. Difraktogram Sinar X dari konkresi Mn.

4. Kesimpulan

Tanah dibawah tegakan Hutan Bunder dapat digolongkan ke dalam ordo Molisol dengan ciri memiliki pH-H_2O berkisar 7-8,8 (netral-alkalin) dg kecenderungan meningkat ke arah dakil yang lebih dalam. Kandungan BO 0,39-7,45 % (rendah-tinggi) dan N-total 0,05-0,28 % (rendah-sedang) dg kecenderungan menurun dari hor Ap ke B/C. Nilai KPK tanah masuk kategori sedang, namun ditemukan nilai yang kontras pada hor B/C. Pola agihan vertikal kadar Ca^{2+}, $K^{+,}$ Na^{+} dan nilai KPK mengikuti pola agihan lempungnya. Kadar Mn-tersedia berkisar 3-44 mg g^{-1} (sedang-sangat tinggi), dan kadar Mn-totalnya berharkat sangat tinggi dengan pola agihan cenderung menurun ke arah jeluk yang lebih dalam. Sebagian besar konkresi Mn terakumulasi pada Hor Bt dan didominasi oleh tipe Manganite dan Nsutite. Dalam konkresi Mn tersebut juga ditemukan unsur Fe, Cu and Zn dengan urutan kadar Fe> Cu ≈ Zn. Tanah di hutan Bunder di bawah tegakan Akasia dan Mahoni dapat digolongkan ke dalam 2 sub-group yaitu Vertic Argiudolls and Lithic Argiudolls.

5. Daftar pustaka

Balittan. 2005. Petunjuk teknis analisis kimia tanah, tanaman, air dan pupuk. Balai Penelitian Tanah. Badan Penelitian dan Pengembanagn Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor.

Cescas, M. P., E. H. Tyner, and R. S. Harmer III. 1970. Ferromanganiferous soil concretions: a scanning electron microscope study of their micropore structures. *Soil Sci. Soc. Am. Proc*.34:641-644.

D'Amore, D.V., S.R. Stewart, J.H. Huddleston, and J.R. Glassmann. 2000. The stratigraphy and hydrology of the Jackson-Frazier Wet Land, Oregon. *Soil Sci. Soc. Am. J*. 64:1535-1543.

Hseu, Z. Y., and Z. S. Chen. 1996. Saturation, reduction, and redox morphology of seasonally flooded Alfisols in Taiwan. *Soil Sci. Soc. Am. J*. 60:941-949.

Kertonegoro, B.D., and S.A.Siradz. 2006. Kamus istilah ilmu tanah. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Lambert, K., A. Syukur dan E. Hanudin. 1993. Petunjuk penggunaan alat dan dasar metode analisis kimia tanah. laboratorium kimia dan kesuburan tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta.

Phillippe, W. R., R. L. Blevins, R. I. Barnhisel, and H. H. Bailey. 1972. Distribution of concretions from selected soils of the inner bluegrass region of Kentucky. *Soil Sci. Soc. Am. Proc*. 36:171-173.

Polteva, R. N., and T. A. Sokolova. 1967. Investigation of concretions in a strongly podzolic soil. Sov. *Soil Sci*. 10:884-893.

Schwertmann, U., and D. S. Fanning. 1976. Iron-manganese concretions in hydrosequences of soils in loess in Bavaria. *Soil Sci. Soc. Am. J*. 40:731-738.

Soil Survey Staff. 1996. Keys to soil taxonomy. Soil Management Support Service Tech. Monographs No. 19, 7th ed., NRCS-USDA, Washington, D.C.

Stoops, G and H. Eswaran. 1985. p. 177-189. Morphological characteristics of wet soils. In: Wetland soils: Characterization, classification, and utilization. IRRI, Los Banos, Philippines.

Tan, K.H. 1996. Soil sampling, preparation, and analysis. Marcel Dekker, Inc. 270 Madison Avenue, Newyork. pp:204-207.

KOMPOSISI UKURAN POHON DAN CADANGAN KARBON PADA SISTEM AGROFORESTRI DI DAERAH PEGUNUNGAN

Rika Ratna Sari dan Kurniatun Hairiah
Universitas Brawijaya, Fakultas Pertanian, Jurusan Tanah, Malang
E-mail: rieqa_r@yahoo.co.id

ABSTRACT

Land use change and human activity resulted decrease in tree density and diversity. Size composition, density and diversity of trees in agroforestry systems determine carbon how much stored in the system. The purpose of this study was to evaluate the contribution of various sizes of trees in agroforestry system for carbon stocks in the mountainious area. Field measurements were conducted in 70 agroforestry plots compared to secondary forest (in Malang and Pasuruan Regency) and consevation forest (Tahura) R.Soerjo. Tree biomass carbon stocks contribute approximately 50% of total carbon stocks. Tree biomass carbon stocks in multistrata Agroforestry system about 42 tons ha^{-1} with a density of 1564 trees ha^{-1}. Simple Agroforestry had lower (about 34 ton ha^{-1}) biomass carbon stocks with tree density of 836 tree ha^{-1}. This value is lower than in Tahura R.Soerjo Forest (140 ton C ha^{-1}). Size and number of large trees determining carbon stocks in agroforestry systems. About 65% (1010 tree ha^{-1}) of total tree density in multistrata agroforestry system were small trees (DBH 5-10 cm) contributed on tree biomass carbon stocks about 15% (8 ton ha^{-1}). While bigger trees (DBH 31-40cm) only 15 trees ha^{-1} (1% of total population) contributed to tree biomass carbon stocks about 14% (7 tons ha^{-1}). Most of trees found in this study area had DBH ranging from 21-80cm and bigger tree (DBH >80cm) hardly found except in the conservation forest. Four very big trees (dbh >80cm) can contribute carbon up to 20 ton ha^{-1}. This data suggested that maintaining big size trees in agroforestry system is very important to enhance carbon stock at landscape level.

Keywords: agroforestry, size of tree diameter, carbon

1. Pendahuluan

Sumber terbesar dari meningkatnya konsentrasi karbondioksida (CO_2) berasal dari pembakaran bahan bakar fosil dan adanya alih guna lahan hutan menjadi lahan pertanian (IPCC, 2007). Peningkatan konsentrasi karbondioksida akan meningkat tiga kali lipat dibandingkan dengan kondisi pra-industri apabila terus terjadi alih guna lahan hutan menjadi penggunaan lain pada awal abad ke-22. Perubahan ini memicu terjadinya anomali ilklim, perubahan jumlah dan pola hujan, serta meningkatnya permukaan air laut. Pertanian dan kehutanan merupakan sektor yang paling rentan terhadap kondisi ini sehingga akan mengancam ketahanan pangan nasional. Akibatnya, di dalam melakukan perencanaan dan pengembangan wilayah, pemerintah harus melakukan penyesuaian dalam rangka untuk mengurangi dampak merugikan perubahan iklim serta menekan emisi GRK.

IPPC (2000) melaporkan bahwa deforestasi di daerah tropis menyumbangkan emisi CO_2 sebesar 28% dari total net emisi CO_2 tahunan. Aktivitas manusia telah meningkatkan konsentrasi CO_2 di atmosfer dari 285 ppmv pada jaman revolusi industri tahun 1850an, meningkat menjadi 336 ppmv di tahun 2000. Jadi dalam kurun waktu 150 tahun konsentrasi CO_2 di atmosfer telah meningkat sekitar 28%. Aktivitas manusia seperti pertanian dapat menurunkan cadangan karbon yang ditandai dengan hilangnya biomasa pohon baik berupa pengambilan hasil panen secara kontinyu melalui pembakaran, dekomposisi, hilangnya karbon tanah dalam bentuk CO_2 maupun akibat adanya erosi. Perubahan penggunaan lahan secara terus-menerus akan menyebabkan degradasi lahan. Kehilangan karbon yang berasal dari alih guna lahan hutan di Brazil, Indonesia, dan Kamerun berkisar antara 100 ton C ha^{-1} sampai dengan 150 ton C ha^{-1} (Palm *et al*., 2000; Hairiah *et al*., 2001).

Agroforestri merupakan salah satu sistem penggunaan lahan terdiri dari campuran pepohonan, semak dengan atau tanpa tanaman semusim dan ternak dalam satu bidang lahan

yang sama. Agroforestri memberikan tawaran yang cukup menjanjikan untuk mitigasi konsentrasi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer (IPCC, 2000). Tingkat penyimpanan karbon antar lahan agroforestry berbeda-beda, tergantung pada keragaman jenis, umur dan kerapatan tumbuhan yang ada, jenis tanahnya serta pengelolaannya (Hairiah *et al.*, 2010). Sama halnya dengan pohon di hutan, pohon di lahan agroforestri berpotensi besar sebagai penyerap karbon (CO_2) di udara (melalui proses fotosintesis) dan penyimpan (cadangan) karbon dalam waktu yang cukup lama (Hairiah *et al*., 2011; Dossa *et al*., 2007). Karbon hilang dari system agroforestri kopi melalui pemanenan, pembakaran dan dekomposisi (IPCC, 2006; Hairiah *et al.*, 2006). Hasil penelitian di Togo menunjukkan bahwa besarnya cadangan karbon pada sistem agroforestriy kopi naungan (Kopi- *Albizia*) hampir empat kali lipat (81 ton ha^{-1}) dari pada system kopi monokultur yang lebih jarang populasinya (23 Mg ha^{-1}) (Dossa *et al*., 2008). Sedang cadangan karbon (di atas tanah) pada kebun kopi di Sumberjaya (Lampung Barat) hanya sekitar 10-20 ton ha^{-1}, dimana 40 - 45 % dari total cadangan C tersebut berasal dari biomasa pohon penaung (Hairiah *et al*., 2004). Jumlah tersebut masih lebih rendah dari pada C di hutan alami di lokasi yang sama yaitu sekitar 195 Mg ha^{-1}

Guna memperbaiki strategi konservasi karbon di tingkat lanskap, maka diperlukan pemahaman akan komposisi dan komponen penyusun serta kontribusinya terhadap penyimpanan karbon pada setiap penggunaan lahan, namun sayangnya ketersediaan data kuantitatif masih belum banyak tersedia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kontribusi berbagai macam ukuran pohon dalam sistem agroforestri terhadap cadangan karbon di daerah pegunungan.

2. Metode

Pengukuran cadangan karbon dilakukan pada tahun 2009-2011, pada 70 plot agroforestri di Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang (Hairiah *et al.*, 2010) dan Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan (Sari *et al.*, 2010). Cadangan karbon hutan di kawasan Tahura R. Soerjo digunakan sebagai pembanding (Hairiah, *et al*., 2011a). Metode pengukuran cadangan karbon diestimasi dengan menggunakan metode *Rapid Carbon Stock Appraisal* (RaCSA*)* yang dikembangkan oleh World Agroforestry Centre (Van Noordwijk, 2008; Hairiah *et.al*., 2011b). Terdapat 10 macam sistem Agroforestri yang diukur yakni Agroforestri Multistrata dengan dominasi tanaman kopi, nangka, dan bambu; serta Agroforestri Sederhana dengan dominasi tanaman kopi, alpukat, cengkeh, durian, gamal, dan langsep; dibandingkan dengan hutan terganggu dan hutan alam Tahura R. Soerjo. Cadangan karbon diukur pada setiap komponen penyusun lahan yang tersimpan didalam bagian hidup tanaman (biomasa pohon dan tumbuhan bawah), bagian mati (kayu mati dan seresah) dan didalam tanah (akar tanaman dan bahan organik tanah) (IPCC 2006). Pengukuran cadangan karbon dilakukan pada plot berukuran 40 x 5 m. Semua pohon yang masuk dalam plot diukur DBH (*diameter at breast height*) setinggi 1,3 m diatas permukaan tanah dan diestimasi menggunaan persamaan alometrik yang dikembangkan oleh Chave *et al*. (2005). Berat kering biomasa pohon dikonversi menjadi C dikalikan dengan 0,46. Pengambilan sampel tanah untuk mengukur C organik didalam tanah diambil pada kedalaman 0-5 cm, 5-15 cm, dan 15-30 cm. Analisa Corg dilakukan di laboratorium berdasarkan metoda oksidasi basah (Walkey dan Black).

3. Hasil dan pembahasan

Besarnya cadangan karbon dalam suatu sistem ditentukan oleh besarnya sumbangan karbon pada setiap komponen penyusun lahan. Total cadangan karbon rata-rata tertinggi terdapat pada Hutan Tahura R Soerjo adalah 295 ton ha^{-1}, dan diikuti oleh hutan sekunder 159 ton ha^{-1}. Cadangan karbon pada agroforestri multistrata dan sederhana adalah 139 ton ha^{-1} dan 127 ton ha^{-1}. Kontribusi *aboveground C Stock* (Biomasa pohon, tumbuhan bawah, nekromasa) di hutan Tahura R. Soerjo dan hutan sekunder sekitar 50% dari total cadangan karbon. Sedangkan *aboveground C Stock* pada Agroforestri multistrata dan sederhana mengkontribusi sekitar 40%. Jumlah karbon yang diserap dan disimpan oleh tanaman menunjukkan jumlah karbon yang disimpan didalam tegakan (Basuki *et al.*, 2004). Biomasa pohon merupakan komponen utama yang memiliki kontribusi besar terhadap cadangan karbon.

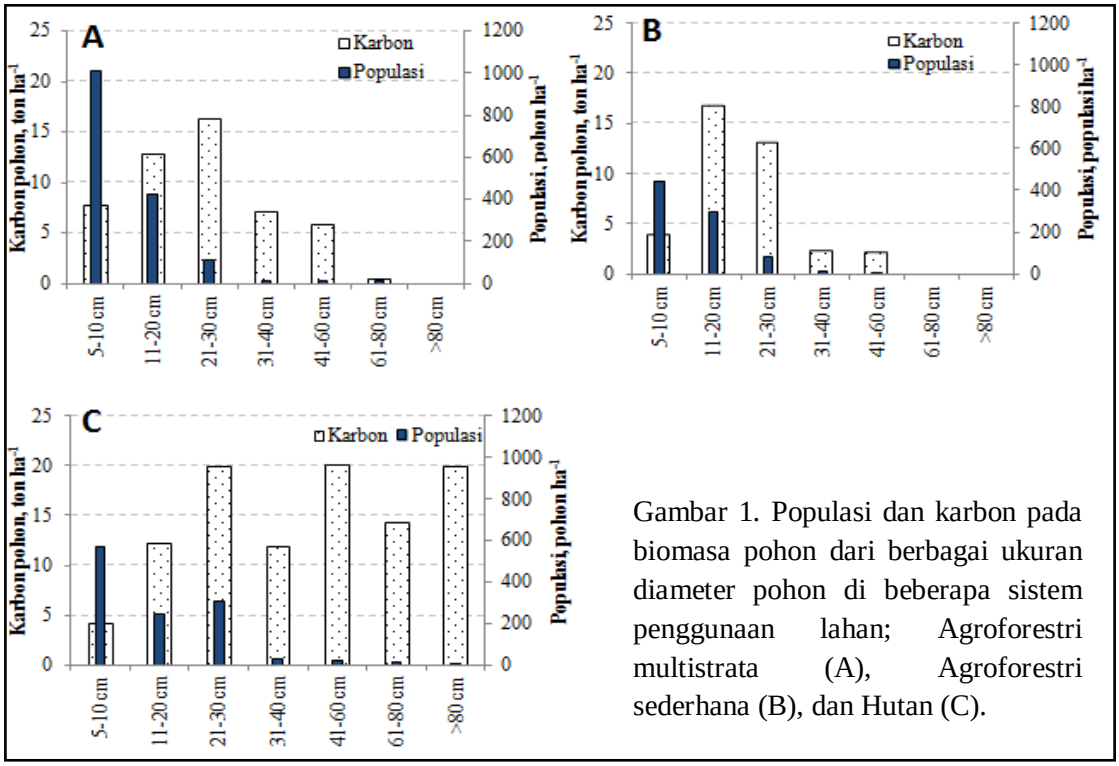
Populasi pohon di agroforestri multistrata adalah 1564 pohon/ha, yang terdiri dari 65% pohon diameter 5-10 cm, 27% pohon diameter 11-20 cm, 7% pohon diameter 21-30 cm, dan 2% pohon besar (Gambar 1A).

Pada agroforestri sederhana, populasi pohon semakin berkurang menjadi 836 pohon/ha, yang terdiri dari 53% pohon diameter 5-10 cm, 36% pohon diameter 11-20 cm, 10% pohon diameter 21-30 cm, dan 2% pohon besar (Gambar 1B). Populasi dan karbon pada biomasa pohon dari berbagai ukuran diameter pohon di Hutan (Tahura R Soerjo (Hairiah, *et al*., 2011a) dan hutan sekunder di Kabupaten Malang (Hairiah *et al*., 2010) dan Kabupaten Pasuruan (Sari *et al*., 2010)) disajikan pada Gambar 1C. Populasi pohon di hutan adalah 1192 pohon/ha, yang didominasi oleh 48% pohon diameter 5-10 cm, 21% pohon diameter 11-20 cm, 26% pohon diameter 21-30 cm, dan 5% pohon besar (diameter 31 cm sampai dengan >80 cm).

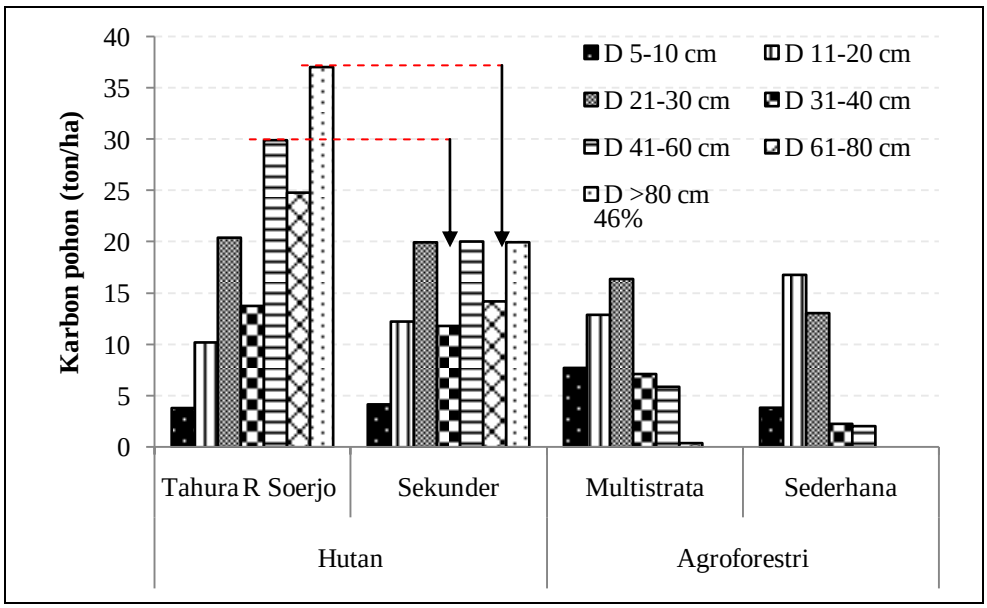
Populasi pohon di agroforestri multistrata lebih tinggi dibandingkan dengan di hutan, namun demikian cadangan karbon karbon di agroforestri multistrata sekitar 50% lebih rendah dibandingkan di hutan. Sekitar 64% cadangan karbon hutan yang tersimpan di biomasa disimpan di dalam pohon diameter >30 cm. Besarnya biomasa pohon berbanding lurus dengan ukuran diameter pohon (Hairiah *et al*., 2011a). Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan pohon besar (dbh >30 cm) di dalam suatu sistem sangat penting di dalam menjaga dan mempertahankan cadangan karbon. Pada sistem agroforestri multistrata dan sederhana, 85% dari total karbon yang tersimpan di biomasa pohon terdapat pada pohon berdiameter 11-40 cm.

Tabel 1. Komponen penyusun cadangan karbon pada sistem Agroforestri dan Hutan

LUS		Biomasa pohon	Tumbuhan bawah	Nekromasa	Akar	Tanah 0-30 cm	Total C Stock
		----------(ton ha^{-1})----------					
Hutan	Tahura R. Soerjo	140,2	0,6	12,3	35,1	106,9	295,0
	Sekunder	68,5	1,1	12,0	17,1	60,1	158,8
Agroforestri	Multistrata	51,5	1,8	4,2	12,9	68,9	139,2
	Sederhana	38,8	2,2	5,6	9,7	70,5	126,8



Gambar 1. Populasi dan karbon pada biomasa pohon dari berbagai ukuran diameter pohon di beberapa sistem penggunaan lahan; Agroforestri multistrata (A), Agroforestri sederhana (B), dan Hutan (C).



Gambar 2. Kontribusi komposisi ukuran pohon terhadap aboveground C Stock pada Hutan dan sistem Agroforestri.

Adanya degradasi hutan alam menjadi hutan sekunder yang disebabkan oleh aktivitas manusia maupun kejadian alam menurunkan sekitar 27% cadangan karbon di atas permukaan tanah akibat hilangnya pohon berukuran besar. Hal ini disebabkan karena menurunnya kontribusi pohon diameter >40 cm (Gambar 2). Penanaman berbagai macam jenis pepohonan melalui sistem campuran di dalam agroforestri merupakan salah satu tawaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan biodiversitas lahan dan meningkatkan cadangan C pada lahan-lahan terdegradasi. Biodiversitas struktural seperti jenis pohon, ukuran, dan tinggi menunjukkan hubungan positif dan signifikan terhadap cadangan karbon di atas permukaan tanah (Wang *et al.*, 2011). Peningkatan diversitas dan keragaman pohon dengan umur yang panjang pada lahan pertanian dapat meningkatkan kemampuan lahan dalam menyimpan karbon.

4. Kesimpulan

Kontribusi cadangan karbon di atas permukaan tanah di hutan Tahura R. Soerjo dan hutan sekunder sekitar 50% dari total cadangan karbon. Sedangkan pada agroforestri multistrata dan sederhana mengkontribusi sekitar 40%. Sekitar 64% (66 ton ha^{-1}) dari total cadangan karbon hutan yang tersimpan dibiomasa disimpan didalam pohon diameter >30 cm. Sedangkan pada sistem agroforestri multistrata dan sederhana, 85% (42 ton ha^{-1} dan 34 ton ha^{-1}) dari total karbon yang tersimpan dibiomasa pohon terdapat pada pohon dengan diameter 11-40 cm. Semakin tua umur pohon semakin besar diameter pohon, maka cadangan karbon pohon semakin tinggi.

Penurunan populasi pohon diameter 40-60 cm dan diameter >80 cm akan menyebabkan cadangan karbon yang tersimpan dalam biomasa menurun sekitar 33 dan 46%. Peningkatan diversitas dan kerapatan dalam sistem agroforestri dapat meningkatkan kemampuan lahan didalam menyimpan karbon karena agroforestri merupakan suatu sistem yang hampir menyerupai hutan.

5. Ucapan terimakasih

Data yang digunakan dalam penulisan makalah ini berasal dari 3 kegiatan penelitian pengukuran karbon di Jawa Timur yang didanai oleh *World Agroforestry Centre, ICRAF Southeast Asia dan the Federal Ministry for Economic Cooperation and Development* (BMZ), Germany melalui kegiatan TUL-SEA (*Trees in multi-Use Landscapes in Southeast Asia*) tahun 2008, MENRISTEK melalui Hibah Penelitian Riset Dasar tahun 2006-2008 dan dari BALITBANGPROP Jawa Timur melalui kegiatan penelitian kajian *carbon trading* tahun 2010.

6. Daftar pustaka

Basuki, TM., Adi, N. R. dan Sukreso. 2004. Informasi teknis stok karbon organik dalam tegakan pinus merkusii, agathis loranthifolia dan tanah. Prosiding Ekpose BP2TPDAS-IBB Surakarta.

Chave, J., Andalo, C., Brown, S., Cairns, M. A., Chambers, J.Q., Eamus, D., Folster, H., Fromard, F., Higuchi, N., Kira, T., Lescure, J.P., Nelson, B.W., Ogawa, H., Puig, H., Riera, B., and Amakura, T. 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. Oecologia 145:87-99. DOI 10.1007/s00442-005-0100-x.

Dossa, E.L.; E.C.M. Fernandes & W.S. Reid (2008). Above- and belowground biomass, nutrient and carbon stocks an open-grown and a shaded coffee plantation. Agroforest Syst., 72, 103-115.

Hairiah, K., Sitompul, S.M., van Noordwijk, M. and Palm, C.A. 2001. Carbon stocks of tropical land use systems as part of the global carbon balance: effects of forest conversion and options for clean development activities.

Hairiah, K., Suprayogo, D., Widianto, Berlian, Suhara, E., Mardiastuning, A., Widodo, R.H., Prayogo, C. dan Rahayu, S. 2004. Alih guna lahan hutan menjadi lahan agroforestri berbasis kopi: ketebalan seresah, populasi cacing tanah dan makro-porositas tanah. Agrivita 26: 68-80.

Hairiah, K., Rahayu, S. dan Berlian. 2006. Layanan lingkungan agroforestry berbasis kopi: Cadangan karbon dalam biomassa pohon dan bahan organik tanah (studi kasus dari Sumberjaya, Lampung Barat). Agrivita 28: 298-309.

Hairiah, K. dan Rahayu, S. 2010. Mitigasi perubahan iklim. Agroforestri untuk mempertahankan cadangan karbon lanskap. Simposium Kopi, Bali, 4-5 Oktober 2010.

Hairiah, K., Sari R. R., Widianto, Kurniawan, S., Wicaksono, K. S., Hamid, A. 2011a. Degradasi kandungan bahan organik tanah dan faktor emisi di Tahura R. Soerjo, Jawa Timur. Prosiding Kongres dan Seminar Nasional HITI X.

Hairiah, K., Ekadinata, A., Sari, R. R., Rahayu, S. 2011b. Petunjuk praktis pengukuran cadangan karbon dari tingkat plot ke tingkat bentang lahan. Edisi ke 2. World Agroforestry Centre, ICRAF Southeast Asia and University of Brawijaya (UB), Malang, Indonesia.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2000. A special report of IPCC working group III : Emission scenarios. 27 p.

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. Climate Change 2007: the physical science basis. Working group I Report. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Palm, C.A., Woomer, P.L., Alegre, J.C., Arevalo, L., Castilla, C., Cordeiro, D.G. *et al*. 2000. Carbon sequestration and trace gas emissions in slash-and-burn and alternative land-uses in the humid tropics. ASB Climate Change Working Group Final Report, Phase II. Nairobi, Kenya.

Sari, R.R. 2010. Peran hutan rakyat dan agroforestri sebagai cadangan karbon di Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan. Skripsi S1. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Van Noordwijk, M., Cerri, C., Woomer, P.L., Nugroho, K. and Bernoux, M. 2008. Soil carbon dynamics in the humid tropical forest zone. Geoderma 79: 187-225.

Wang, W., Lei, X., Zhihai, M., Kneeshaw, D. D., Peng, C. 2011. Positive relationship between aboveground carbon stocks and structural diversity in spruce-dominated forest stands in New Brunswick, Canada. Forest Sciece 57(6) 2011, p: 506-515.

KONTRIBUSI HUTAN KEMASYARAKATAN DALAM PENYEDIAAN CADANGAN KARBON DI DAS JANGKOK PULAU LOMBOK

Markum[1)], Kurniatun Hairiah[2)], Didik Suprayogo[2)], Endang Ariesoesiloningsih[3)]
[1)]Mahasiswa Pasca sarjana Universitas Brawijaya, Malang dan Universitas Mataram dan Dosen di Fakultas Pertanian, Mataram, Pulau Lombok ; [2) dan 3)] Dosen di Universitas Brawijaya, Fakultas Pertanian, dan Fakultas MIPA, Jl Veteran, Malang
E-mail: markum.exp@gmail.com

ABSTRACT

People who live around Jangkok Watershed in Lombok in general practices agroforestry system under Community Based Forest Management (CBFM) scheme. Objective of this reseach is to estimate changes of carbon stock in relation to extension of CBFM land. This research was carried out in 2009/2010. Estimation of carbon emition is conducted based on analysis of carbon stock changes using RaCSA (*Rapid Carbon Stock Appraisal*) method that consists of 2 steps: (1) Estimate temporarily land forest cover change through analysis of Landsat satellite from 1995 to 2009, (2) Measuring of carbon stock of forest in various density. Based on remote sensing interpretation, land forest cover is categorized into three classes: High density forest cover with vegetation index >0.52, moderate (0.45 – 0.52), and low (0.37 – 0.45). Within 14 year period of time, density of land forest cover in Jangkok Watershed has been changing. Forest with high density decrease 43 % but area for moderate and low density increase by 20 % and 17 % respectively. CBFM land consist of wooden tree (Mahogany and Sengon), MPTs (Jackfruit, Mangosteen, Durian, Candlenut, Rambutan, Mlinjo, Palm, Cacao and Coffee), seasonal crops (Banana and Papaya), others (Erythrina). Carbon stock for the forest with high density is represented by primary forest about 360 ton C/ha, Mahogany forest has 395 ton C/ha. Forest with moderate density found in Candlenut forest produces 161 ton C/ha and in CBFM about 147 ton C/ha with age of tree on average 14 years. Carbon stock in CBFM is vary, the highest was found in area with Candlenut as dominant trees (161 ton C/ha), then area dominated by Mahogany and fruits produced 159 ton C/ha, area dominated by with Cacao (146 ton C/ha), area with dominant fruit tree (120 tones/ha). Total carbon stock in forest areas of Jangkok Watershed (12 680 ha) is about 2.02 Mton with 25.1 % is from CBFM.

Key words: land forest cover, community based forest management, carbon stock

1. Pendahuluan

Daerah Aliran Sungai (DAS) Jangkok adalah salah satu DAS yang ada di Pulau Lombok dan termasuk DAS prioritas. Dikategorikan DAS prioritas, karena lanskapnya mencakup wilayah Kota Mataram, yang memiliki penduduk terpadat di Nusa Tenggara Barat. Oleh karena itu, saat ini DAS Jangkok menjadi salah satu perhatian nasional untuk dikembangkan sebagai DAS model dalam hubungannya dengan pengelolaan DAS terpadu. Selain itu, salah satu nilai strategis kawasan hutan DAS Jangkok, bahwa di kawasan ini di dalamnya terdiri atas beberapa fungsi hutan, yaitu Taman Nasional Gunung Rinjani (TNGR), Taman Hutan Raya (Tahura), dan Hutan Lindung (Tjakrawarsa et al., 2008).

Pada tahun 1995, hutan di kawasan DAS Jangkok mulai dikembangkan sistem pengelolaan hutan berbasis masyarakat dengan skema Hutan Kemasyarakatan (HKm). Pengembangan skema ini dalam rangka mengakomodasi tuntutan masyarakat mendapatkan akses mengelola hutan untuk perbaikan kesejahteraan mereka. Awalnya dilakukan ujicoba praktik HKm seluas 25 ha, kemudian diperluas lagi 211 ha, sehingga total menjadi 236 ha. Pada tahun 2010, Menteri Kehutanan memberikan ijin di lokasi tersebut sebagai kawasan pencadangan areal HKm, seluas 185 ha dari 236 ha yang ada. Dalam praktiknya, saat ini telah ada lahan seluas 3.672 ha yang dikelola oleh masyarakat sebagai lahan HKm, dan sebagian besar justru yang tidak memiliki ijin resmi.

Jika dilihat dari spirit lahirnya kebijakan HKm, adalah bermuara pada dua tujuan besar yaitu mendukung pelestarian hutan dan sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Maka pertanyaannya adalah, apakah praktik HKm di DAS Jangkok telah memenuhi tujuan tersebut, khususnya dalam perspektif pelestarian hutan. Untuk menjawab hal tersebut salah satu pendekatan yang layak untuk digunakan adalah dengan mengetahui, seberapa besar cadangan karbon yang disediakan oleh adanya praktik HKm dari berbagai pola tersebut.

Nilai cadangan karbon adalah salah satu pendekatan yang dapat menjelaskan perubahan hutan, karena jumlah karbon dapat menggambarkan kondisi hutan, apakah dalam kondisi baik atau rusak (Brown *et al*., 2004; Hairiah *et al*., 2002; Hairiah *et al*., 2006; Hairiah *et al*., 2008; Mutuo *et al*., 2005; Silver *et al*., 2004; Woomer *et al*., 2000). Misalnya hutan yang masih baik memiliki nilai cadangan karbon pada kisaran 350 – 500 $Mgha^{-1}$, perubahan hutan menjadi lahan pertanian dengan sistem agroforestri menurunkan cadangan karbon menjadi 150 - 290 Mg ha^{-1}. Jumlah cadangan karbon semakin kecil jika hutan dikonversi ke sistem ubikayu, kehilangan C di atas permukaan tanah dapat mencapai 300-350 MgC ha^{-1}.

Perhitungan jumlah cadangan karbon dapat dilakukan melalui pengukuran pada tingkat plot (lokasi) hasilnya kemudian di konversi untuk perhitungan pada skala kawasan, pulau dan nasional (Hairiah *et al*., 2007; Hairiah *et al*., 2011; Widayati *et al*., 2007). Tiga pendekatan yang umum digunakan untuk pendugaan biomass adalah pengukuran lapangan, *Remote Sensing* (RS) dan Sistem Informasi Geography (SIG) (ICRAF. 2008; Lu *et al*., 2002; Lusiana *et al*., 2007)

Tujuan penelitian adalah untuk 1) mengetahui perubahan tutupan lahan di kawasan hutan DAS Jangkok, 2) mengestimasi cadangan karbon pada berbagai tutupan lahan dan kawasan, 3) mengetahui kontribusi emisi/sequestrasi karbon dalam kaitannya dengan perluasan HKm.

2. Metode penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan pada tahun 2009/2010, di Desa Sesaot, Lebah Sempaga, dan Buwun Sejati yang termasuk dalam kawasan DAS Jangkok, Pulau Lombok. Estimasi perubahan cadangan karbon dengan menggunakan metoda *Rapid Carbon Stock Appraisal* (RaCSA) yang terdiri dari 2 tahap: (1) Estimasi perubahan tutupan hutan secara temporal, melalui analisis citra Satelit Landsat 5TM tahun 1995-2000-2005–2009, (2) Mengukur cadangan karbon di hutan pada berbagai tutupan lahan menggunakan persamaan allometrik. Tutupan lahan yang diukur cadangan karbon pada tingkat lapangan adalah : Hutan Primer (alam), hutan mahoni, hutan kemiri, Hkm dominan kemiri, Hkm dominan mahoni dan buah-buahan, HKm dominan cokelat dan kopi, Hkm dominan buah-buahan, dan tutupan lahan vegetasi jarang (dominan pisang dan belukar). Keseluruhan jumlah plot yang diukur ada 17 plot, mewakili berbagai tutupan lahan tersebut.

Teknik untuk menganalisis perubahan tutupan lahan pada level kawasan digunakan formula *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). Dasar teknik vegetasi NDVI adalah merasiokan spektrum NIR (*Near Infra Red*) dengan R (*Red*), dengan menggunakan rumus :

$$NDVI = \frac{NIR - REd}{NIR + REd}$$

Nilai NDVI pada kisaran -1 sampai +1, untuk vegetasi memiliki nilai diatas 0. Klasifikasi kerapatan tutupan lahan dibagi ke dalam 3 kelas yaitu kelas tutupan padat, tutupan sedang dan tutupan jarang. Nilai NDVI yang merepresentasikan vegetasi akan dibagi ke dalam klasifikasi di atas, sehingga masing-masing kelas tutupan akan memiliki interval nilai NDVI sendiri (Sebayang M., 2002).

Pengukuran cadangan karbon pada tingkat plot dilakukan dengan menghitung nilai karbon (C) di atas tanah dan C di bawah tanah (FAO,2004; Hairiah, 2007; IPCC, 2001). C di atas tanah meliputi biomassa pohon, biomassa tumbuhan bawah, nekromassa dan seresah. Sedangkan C di dalam tanah meliputi bahan organik tanah. Teknik untuk mengukur cadangan karbon biomassa digunakan persamaan allometrik sebagai berikut (Hairiah *et al*., 2007).

Tabel 1.Persamaan allometrik untuk perhitungan nila cadangan karbon pada beberapa jenis tanaman

Jenis Pohon	*Allometric equation*	Sumber
Pohon bercabang *)	$B = 0.0509\rho D^2H$	Chave *et al.*, 2005
Pohon bercabang *)	$B = \rho * \exp(-1.499+2.148 \ln(D)+0.207(\ln(D))-0.0281(\ln(D))^2)$	Chave *et al.*, 2005 (jika hanya ada data diameter pohon)
Pohon tidak bercabang	$B = (\pi/40)\ \rho HD^2$	Hairiah, 2002
Nekromas (pohon mati)	$B = (\pi/40)\ \rho HD^2$	Hairiah, 2002
Kopi	$B = 0.281D^{2.06}$	Arifin,2001;Van Noordwijk,2002
Kakao	$B = 0.1208D^{1.98}$	Yuliasmara et al., 2009
Pisang	$B = 0.030D^{2.13}$	Arifin,2001;Van Noordwijk,2002
Palm	$B = BA*H*\rho$	Hairiah, 2000

Sumber : Hairiah et al., 2007

Keterangan : B = Berat Kering (kgpohon-1),H = Tinggi tanaman (cm), ρ = Kerapatan atau berat jenis kayu (Mgm-3,kgdm-3 atu gcm-3), D = Diameter (cm) setinggi dada (1.3 m), BA = Basal Area (cm-2)

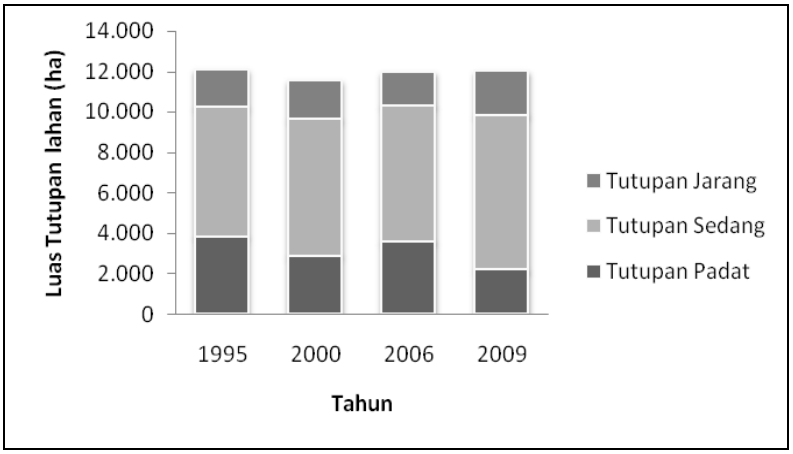
*) = rumus ini digunakan untuk hutan yang memiliki curah hujan 1500 – 4000 mm/tahun (humid/lembab). Dan hutan di kawasan penelitian memiliki rata-rata curah hutan tahuan 1634 mm

3. Hasil penelitian

Berdasarkan deliniasi peta DAS Pulau Lombok dan citra satelit Landsat-5TM, DAS Jangkok mencakup areal seluas 19.188 Ha, dimana 12.680 Ha (66 %) adalah termasuk kawasan hutan. Kawasan hutan DAS Jangkok terdiri atas dua fungsi hutan, yaitu 1) hutan konservasi terdiri Taman Nasional Gunung Rinjani (TNGR) dan Taman Hutan Raya (Tahura); 2) hutan lindung. Curah hujan rata-rata di wilayah hulu adalah 1.634 mm/tahun, dengan demikian berdasarkan zona iklimnya kawasan ini termasuk humid/lembab (1500-4000 mm/tahun).

Selama kurun waktu 14 tahun (1995 – 2009), telah terjadi perubahan biofisik di kawasan hutan DAS Jangkok. Perubahan tersebut berkaitan dengan luas dan kepadatan tutupan lahan hutan. Berdasarkan interpretasi citra satelit landsat 5-TM kelas tutupan lahan dibagi ke dalam 3 kelas (padat, sedang dan jarang). Klasifikasi ini didasarkan atas interval nilai NDVI dimana nilai indeks tutupan vegetasi untuk tutupan padat >0,52,sedang 0,45-0,52 dan jarang 0,37-0,45. Maka perubahan yang terjadi untuk kelas tutupan lahan padat, kecenderungannya menurun, sedangkan untuk kelas tutupan sedang dan jarang kecenderungannya menaik.

Pada kelas tutupan padat, perubahan yang cukup ekstrim terjadi pada tahun 1995-2000 terjadi penurunan luas sebesar (24,6%) dan tahun 2006-2009 turun (39%). Sedangkan untuk kelas sedang dan jarang masing-masing naik sebesar 9 % dan 1,8% (tahun 2000) dan naik 26,9% dan 14 % (tahun 2009).

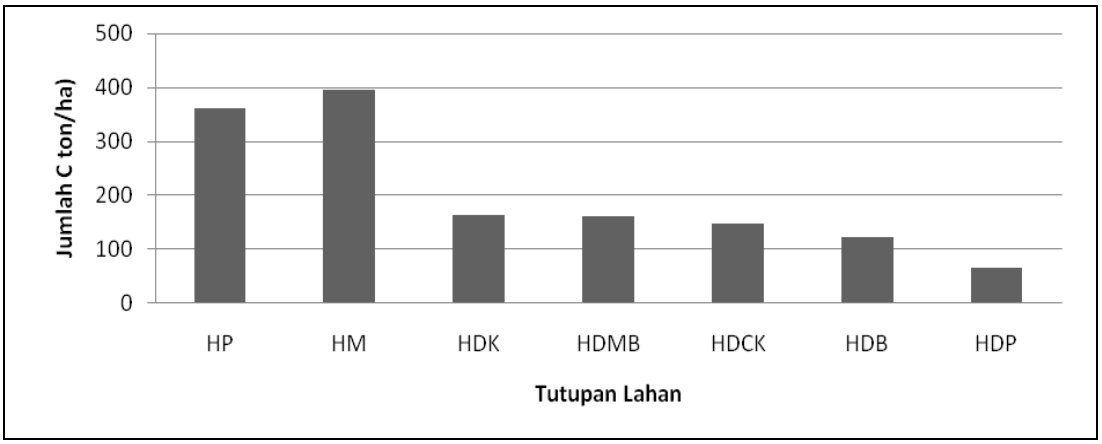


Gambar 1. Perubahan luas tutupan lahan di kawasan hutan Das Jangkok pada tahun 1995, 2000, 2006, 2009 (sumber: hasil pengolahan citra satelite landsat 5TM, 2011)

Tabel 2. Perubahan tutupan lahan di kawasan hutan DAS Jangkok

Tahun	Perubahan Luas Tutupan Lahan (Ha) *)		
	Padat	Sedang	Jarang
1995-2000	-944	347	70
2000-2006	698	-24	-264
2006-2009	-1,399	943	504
1995-2009	-1,645	1,266	310

Sumber : Hasil interpretasi citra landsat 5TM, 2011
*Keterangan : *) nilai (-) berarti terjadi penurunan luas dibandingkan dengan interval tahun sebelumnya*



Gambar 2. Jumlah cadangan C pada berbagai tutupan lahan di kawasan hutan Das Jangkok (sumber : data primer diolah, 2011)

Keterangan : HP (Hutan Primer), HM (Hutan Mahoni), HDK (HKm dominan kemiri), HDMB (HKmdominan mahoni dan buah-buahan), HDCK (HKm dominan cokelat dan kopi), HDB (HKm dominan buah-buahan), HDP (Hutan dominan pisang)

Namun pada rentang tahun 2000-2006 luas kelas tutupan padat menaik sebesar 24,1% sedangkan luas tutupan sedang dan jarang turun masing-masing 0,8 % dan 9,1%. Selama 14 tahun (1995-2009) secara keseluruhan telah terjadi perubahan tutupan lahan pada masing-masing kelas adalah: kelas tutupan padat menurun sebesar 42,88 %, kelas tutupan sedang dan jarang masing-masing naik sebesar 19,77% dan 16,81%.

Penyebab berkurangnya tutupan lahan padat selama kurun waktu 1995-2000 akibat adanya penebangan hutan mahoni secara masal pada tahun 1999/2000. Penebangan ini dipicu oleh terbitnya surat ijin pemanfaatan pohon mati/berdiri oleh pemerintah daerah, yang diikuti dengan penebangan massal bersama masyarakat. Berkurangnya tutupan padat ini diikuti oleh peningkatan lahan terbuka seluas 527 Ha. Pada rentang tahun 2006-2009 penurunan tutupan padat kembali terjadi ekstrim. Penyebabnya adalah adanya perluasan praktik HKm oleh masyarakat, yang saat ini telah diidentifkasi mencapai 3.672 Ha atau mencakup 28,96% dari luas kawasan hutan yang ada. Namun perubahan tutupan lahan ini tidak diikuti dengan peningkatan lahan terbuka, yang ada adalah terjadinya rehabilitasi lahan terbuka seluas 458 Ha. Dengan demikian praktik HKm kasus di DAS Jangkok memiliki implikasi ganda, satu sisi menyebabkan turunnya tutupan hutan padat, namun disisi lain juga mampu merehabilitasi lahan terbuka. Perubahan tersebut di atas tentu berdampak pada perubahan cadangan karbon pada setiap tutupan lahan sebagaimana dapat dilihat pada gambar berikut.

Secara umum ada lima pola praktik HKm dilihat dari dominasi vegetasi dan kombinasi tanaman, yaitu Hkm dominasi kemiri nilai cadangan karbon (161 ton/ha), HKm campuran mahoni dan buah-buahan (159 ton/ha), HKm dominan cokelat dan kopi (146 ton/ha), dan HKm dominan buah-buahan (120 ton/ha), dan areal dengan dominasi semak belukar dan dominan pisang nilai cadangan karbon (60 ton/ha).

Berdasarkan hasil interpretasi citra, kelas tutupan padat diwakili oleh hutan alam dan hutan mahoni (rata-rata 350 ton/ha); kelas tutupan sedang diwakili oleh praktik HKm dengan berbagai pola kombinasi tanam yang rata-rata memiliki nilai cadangan karbon (147 ton/ha); dan kelas tutupan jarang diwakili oleh dominasi semak dan pisang (60 ton/ha), maka emisi dan cadangan karbon di kawasan hutan Das Jangkok dapat diestimasi jumlahnya (Tabel 3.)

Pada rentang waktu 14 tahun (1995-2009), secara kumulatif telah terjadi pelepasan emisi karbon sebanyak 0.37 Mega ton, yang sebagian besar bersumber dari perubahan tutupan padat. Dengan demikian penurunan luas pada kelas tutupan padat, lebih banyak melepaskan emisi dibandingkan dengan penyediaan karbon yang terdapat pada penambahan luas kelas tutupan sedang dan jarang. Perluasan HKm dengan berbagai pola adalah salah satu faktor yang menyebabkan perubahan tutupan padat ke sedang dan jarang. Perubahan ini pada awalnya berpengaruh terhadap pengurangan karbon, namun secara gradual keberadaan HKm mampu memperbaiki tutupan vegetasi dan mempertahankan jumlah cadangan karbon pada interval nilai yang cukup stabil (140-190 ton/ha). Pembiaran lahan yang tidak terkelola dengan baik menyebabkan nilai cadangan karbon turun menjadi (50-70 ton/ha).

Berdasarkan data yang ada di kelompok masyarakat (Forum Kawasan, 2011), Praktik HKm yang ada saat ini mencapai areal seluas 3.672 ha, dan diperkirakan 10% masih belum terkelola dengan baik, maka dapat diestimasi jumlah cadangan karbon dari HKm adalah sebanyak 507.838 ton, atau menyumbang sebesar 25,1 % dari keseluruhan cadangan karbon yang ada di kawasan hutan DAS Jangkok.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut: 1) telah terjadi penurunan luas tutupan lahan padat yang disebabkan oleh adanya penebangan illegal dan perubahan peruntukan menjadi HKm, yang menyebabkan luas tutupan sedang dan jarang meningkat; 2) Secara kumulatif selama 14 tahun (1995-2009) terjadi pelepasan emisi karbon lebih banyak pada tutupan padat (-0,58 Mton), yang belum sebanding dengan penyediaan karbon pada penambahan tutupan sedang dan jarang (0,21 Mton); 3) Kontribusi penyediaan karbon pada Praktik HKm adalah sebesar 25,1 % dari jumlah cadangan karbon keseluruhan di kawasan hutan DAS Jangkok sebesar 2,02 Mega ton; 4) kontribusi karbon dari HKm diperoleh dari beragam pola HKm yang menerapkan jenis dan kombinasi tanaman beragam meliputi : HKm dominan kemiri (161 ton/ha), Hkm dominan mahoni dan buah-buahan (159 ton/ha), Hkm dominan cokelat dan kopi (146 ton/ha), HKm dominan buah-buahan (120 ton/ha).

5. Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih disampaikan masyarakat yang telah terlibat aktif ikut dalam proses penelitian, baik melalui wawancara maupun secara fisik terlbat dalam pengukuran karbon di lapangan.

Tabel 3. Estimasi cadangan karbon dan emisi di kawasan hutan DAS Jangkok

Kelas Tutupan	Cadangan Karbon (Mton)			Emisi (Mton)		
	1995	*2000*	*2006*	*1995/2000*	*2000/2006*	*2006/ 2009*
	2009			*1995/2009*		
Padat	1.34	1.01	1.26	-0.33	0.24	-0.49
	0.77			-0.58		
Sedang	0.94	0.99	0.99	0.05	-0.003	0.14
	1.13			0.19		
Jarang	0.11	0.11	0.10	0.004	-0.02	-0.03
	0.13			0.02		
Jumlah *)	*2.40*	*2.12*	*2.34*	-0.28	0.22	-0.32
	2.02			-0.37		

Sumber : Data primer diolah, 2012,
*Keterangan : Mton = Mega ton, *) nilai (-) berarti terjadi emisi*

6. Daftar pustaka

Brown S., David S., Tim P., Matt D., 2004. Methods for measuring and monitoring forestry carbon project in California. Winrock Int. 40 pp

Chave, J., C.Andalo, S.Brown, M.A.Cairns, J.Q.Chambers,D.Eamus, H.Folster, F.Fromard, N.Higuchi, T.Kira, J.P.Lescure, B.W.Nelson, H.Ogawa, H.Pulg, B.Riera, T.Yamakura, 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forest. Oecologia 145:87-99.

FAO, 2004. Adaptation to climate change in agriculture, forestry and fisheries : Perspective, framework and priorities. 26 pp

Hairiah, K., Subekti Rahayu dan Berlian, 2006. Layanan lingkungan agroforestri berbasis kopi : cadangan karbon dalam biomassa pohon dan bahan organik tanah (studi kasus dari Sumberjaya, Lampung Barat). Agrivita 28 (3) : 298-309.

Hairiah, K., Widianto dan Didik Suprayogo, 2008. Adaptasi dan Mitigasi Pemanasan Global : Bisakah agroforestri mengurangi reskio longsor dan emisi gas rumah kaca ? Kumpulan makalah INAFE. Pendidikan agroforestri sebagai strategi menghadapi perubahan iklim global : 42-62.

Hairiah, K., Subekti Rahayu, 2007. Petunjuk praktis pengukuran karbon tersimpan di berbagai macam penggunaan lahan. Word Agroforestry centre, ICRAF Southeast Asia. pp 77.

Hairiah, K., Andrea Ekadinata, Rika Ratna Sari, Subekti Rahayu, 2011. Pengukuran Cadangan Karbon : dari tingkat lahan ke bentang lahan. Word Agroforestry centre. 88 pp

ICRAF, 2008. Estimasi karbon tersimpan di lahan-lahan pertanian di DAS Konto, Jawa Timur. Laporan penelitian. 85 pp

IPCC, 2001. Impacts, adaptation and vulnerability. Working Group II. Cambridge University Press.

Lu,D., Paul M., Eduardo B., Emilio M., 2002. Above-ground biomass estimation of successional and mature forest using TM images in the Amazon Basin.Symposium on geospatial theory, processing and applications. 14 pp

Lusiana B., Van Noordwijk M., Subekti R., 2007. Cadangan karbon di kabupaten Nunukan, Kalimantan Timur : Monitoring secara spasial dan permodelan. ICRAF. Bogor. 87 pp

Mutuo, P.K., G.Gadisch, A.Albrecht, C.A. Palm and L. Verchot, 2005. Potential of agroforestry for carbon sequestration and mitigation of greenhouse gas emissions from soils in the tropics. Nutrient cycling in agroecosystem 71: 43-54

Sebayang, M., 2002. Klasifikasi tutupan lahan menggunakan data citra landsat thematic mapper. Studi kasus di kotamadya Surabaya. Jurnal natur Indonesia 5(1):41-49

Silver, W.L., Lara, M.K., Ariel E.L., Rebecca O., Virginia M., 2004. Carbon sequestration and plant community dynamics following reforestation of tropical pasture. Ecological application 14(4): 1115-1124

Tjakrawarsa G., Gede S., Dining A.C., Syafrudin, Fajar S., Basuki W., Agus J., Markum, 2008. Studi analisis hidrologis dan perubahan tutupan lahan kawasan Gunung Rinjani, Lombok. WWF. 87 pp.

Van Noordwijk, M., Subekti Rahayu, Kurniatun Hairiah, Y.C.Wulan, A. Farida, Bruno Verbist, 2002. Carbon stock assessment for a forest-to-coffee conversion landscape in Sumber-Jaya (Lampung, Indonesia) : from allometric equations to land use change analysis. Science in China. 45 : 75-86.

Woomer, P.L., C.A.Palm,J.Alegre, C.Castilla,D.G.Cordeiro, K. Hairiah, J. Kotto-Same, A. Moukam, A.Riese, V.Rodrigues and M.van Noordwijk, 2000. Slash-and Burn effect on carbon stocks in the humid tropics. Chapter 5 : 99-115

Widayati A., Andree E., Ronny S., 2007. Alih guna lahan di Kabupaten Nunukan: Pendugaan cadangan karbon berdasarkan tipe tutupan lahan dan kerapatan vegetasi pada skala lansekap. ICRAF. 20 pp.

MENYELARASKAN AGROFORESTRI DENGAN KONSERVASI KEANEKARAGAMAN HAYATI

Kurniatun Hairiah1, Rosyida Priyadarsini2, Fitri Khusyu Aini3, I Gede Swibawa4, Syahrul Kurniawan1, Nina Dwi Lestari1, Widianto1

[1)]Universitas Brawijaya (UB), Fakultas Pertanian, Jurusan Tanah; [1)]Mahasiswa Pasca sarjana UB, Malang dan UPN Veteran, Surabaya, [3)]CIFOR, Bogor dan School of Biological Sciences, University of Aberdeen, Scotland, UK; [4)]Universitas Lampung, Fakultas Pertanian

Email: kurniatunhairiah@gmail.com

ABSTRACT

The consequenses of forest conversion to agricultural land are reducing biodiversity and forest functions in the broader ecosystem are modified. An assessment of biodiversity was made between January and Juli 2009 in the upstream parts of the Kali Konto watershed (Ngantang and Pujon district). Three steps research activity: in-depth farmer interviews, PRA and ground checks. Direct field measurements were made to assess diversity of earthworm, nematodes and termites in five land use systems i.e: natural forest, bamboo forest, coffee-based mixed agroforestry, shaded coffee with *Gliricidia*, and mix pine plantation and king grass. Coffee-based agroforestry systems can partially maintain biodiversity of earthworms, termites and nematodes, compared to natural forest. The farmers can identify 'visible' role of earthworms as 'decomposer' using them as an indicator of fertile soil. But the 'invisible' in soil porosity was unidentified by them. There were twelve species of earthworms from 3 families (Megascolicidae, Lumbricidae and Moniligastridae) were found in various land use systems. Forest conversion to agricultural land led to the loss of two epigeic type (*Polypheretima elongate* and *Metaphire californica)*. In bamboo forest, only two species were found (*Pheretima minima, Eiseniella tetraeda f.typica* (savigny) and none of others forest species to be found. The exotic soil burrowing species *Pontoscolex corethrurus* is the common species found in all land use systems. Good soil porosity and soil infiltration in coffee-based agroforestry system were correlated to high population density and biomass of earthworms. Wood-feeder termites (*Odontotermes grandiceps* and *Macrotermes gilvus)* were considered as pest for plantations and wooden houses. But soil eating termites, are a good indicator of soil environment with high humus content and sensitive to changes in soil humidity. Farmers are not aware of the potential role of nematodes as serious pests in their garden, with banana and king grass as primary hosts. Eight genera of nematode with pest potential were identified in the study area, where *Helicotylenchus* was the most important pest with highest population abundance in all land-use systems observed, except in disturbed forest and bamboo forest. In tree-based system the parasitic nematodes relative to free-living nematodes (PN/FN ratio) was higher than in disturbed forest; coffee shaded with *Gliricidia*, however, had the lowest PN/FN ratio (about 51%). The highest PN/FN ratio was found in king grass monoculture systems (about 81%). Improving aboveground biodiversity in complex agroforestry systems is generally considered a key factor in maintaining underground diversity and optimizing its ecosystem function, but specific relations may be more complex. *Gliricidia* as shade tree for coffee provides specific benefits by suppressing plant-parasitic nematodes. On the other hand, application of *Gliricidia* prunnings to soil can be harmfull for earthworms; mixing *Gliricidia* with coffee prunings reduced the negative effect of *Gliricidia*.

Key word*:* Coffee-based Agroforestry, biodiversity, earthworm, termites, nematode

1. Pendahuluan

Pada umumnya sasaran akhir yang diharapkan dari manajemen penggunaan lahan di tingkat lanskap adalah tercapainya sistem pertanian yang lestari, yang dicirikan oleh produksi yang tetap menguntungkan tanpa diiringi dengan penurunan kualitas lingkungan dan konflik sosial. Keberadaan hutan dan penggunaan lahan berbasis pohon lainnya di tingkat lanskap berperan penting dalam menjaga siklus hidrologi, menyerap karbon dioksida di atmosfer, mempertahankan biodiversitas, dan mempertahankan produktivitas tanah (Van Noordwijk dan Swift, 1999). Kerapatan dan

keanekaragaman vegetasi yang tinggi di hutan berperan penting untuk meningkatkan intersepsi air tanah dan meningkatkan jumlah simpanan air bawah tanah, untuk menjaga kompleksitas habitat dan keanekaragaman pakan yang sangat dibutuhkan oleh berbagai jenis organisma (Schrotz dan Harvey, 2007), untuk menyerap dan menyimpan karbon dalam waktu yang lama (Hairiah *et al*., 2011).

Pengembangan lahan pertanian terus meningkat dan mendesak hutan alami diikuti dengan fragmentasi hutan yang menyebabkan hewan-hewan di hutan masuk ke lahan budidaya untuk mencari makanan sehinggastatus hewan berubah menjadi hama dan berpotensi untuk mengalami kepunahan. Perubahan tersebut tidak hanya berdampak terhadap hewan yang hidup di atas tanah saja tetapi juga berdampak terhadap diversitas hewan dalam tanah yang bermanfaat bagi kesuburan tanah pertanian seperti cacing tanah, rayap, semut, (Pashanasi *et al.,* 1996, Rossi and Blanchart, 2005), dan pengendalian hama nematoda (Desaeger *et al*, 2005). Namun demikian perubahan diversitas hewan bawah tanah cukup bervariasi (Dewi *et al.*, 2007). Tingkat adaptasi organisme tanah terhadap perubahan lingkungan ditengarai membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan organisme di atas tanah (Hedlund *et al.,* 2004). Hilangnya salah satu mata rantai ekosistem akan mengakibatkan ketidakstabilan. Kondisi tersebut mendorong adanya dominasi spesies yang berpotensi menjadi hama.

Pengembangan agroforestri dengan struktur yang lebih tertutup dan kompleks merupakan salah satu strategi yang dapat ditawarkan untuk menjembatani antara peningkatan pendapatan dengan konservasi biodiversitas (Tomich *et al*., 2005). Namun demikian penelitian terpadu kearah agroforestri untuk konservasi biodiversitas di tingkat lanskap masih terbatas, maka penelitian ini perlu dilakukan.

Tujuan dari penelitian ini adalah: (a) untuk mengetahui manfaat atau kerugian dari masing-masing tumbuhan dan hewan yang ada di lahan agroforestri menurut persepsi petani, (b) untuk mengetahui layanan lingkungan agroforestri terkait dengan fungsi hidrologi dan pengendalian hama rayap dan nematode.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan pada tahun 2009 di sentra kebun kopi rakyat di Kecamatan Ngantang, kabupaten Malang. Tahapan penelitian terdiri dari penggalian informasi dari masyarakat tentang alasan pemilihan jenis pohon yang ditanam di lahannya, karakterisasi struktur pohon yang ditanam pada lahan agroforestri kopi dan layanan lingkungan agroforestri kopi yang meliputi layanan terhadap perbaikan hidrologi tanah dan pengendalian hama.

Pengukuran biota dilakukan pada 5 (lima) sistem penggunaan lahan yaitu hutan terganggu (terdegradasi), hutan bambu, hutan tanaman pinus dan rumput gajah, kopi multistrata dan kopi naungan Gliricidia. Pada masing-masing sistem penggunaan lahan dilakukan pengambilan contoh cacing tanah, rayap dan nematoda dengan 3 ulangan.

Pengambilan contoh cacing dilakukan menurut metode TSBF (Swift and Bignell, 2001) pada lapisan organik dan dalam tanah pada kedalaman 0- 10 cm, 10- 20 cm, 20- 30 cm. Contoh cacing tanah diambil secara manual (*hand sorting*), dan diidentifikasi di laboratorium menurut penciri morfologi tubuhnya. Bersamaan dengan pengambilan cacing tanah, dilakukan pengukuran suhu tanah dan pengambilan contoh tanah untuk analisis pH tanah, C- organik dan kadar air tanah. Contoh rayap diambil menurut metoda transek semi kuantitatif, merupakan metoda pengembangan dari metode standar transek 100 meteran (Jones *et al.* 2003). Guna memaksimalkan jumlah jenis yang ditemukan, contoh rayap juga diambil dari *micro-sites*, misalnya pada tunggul dan batang pohon mati, sela-sela akar tanaman, diantara seresah, batang pohon hingga setinggi 1.3 m. Panjang waktu pengambilan contoh adalah 15 menit. Identifikasi rayap dilakukan pada kasta prajurit hingga tingkat spesies berdasarkan karakteristik morfologi tipe kepala dan mandibel (Tho, 1992; Thapa, 1981).

Pengambilan contoh tanah untuk ekstraksi nematoda dilakukan pada 12 sub-titik sampel yang berposisi pada dua lingkaran yaitu lingkaran kecil (radius 3 m) dan lingkaran besar (radius 6 m) dari titik sampel yaitu monolit (Swift dan Bignell, 2001), selanjutnya ekstraksi contoh Nematoda yang ada dilakukan menurut Gafur and Swibawa (2004).

3. Hasil

Jumlah pohon (populasi) tertinggi adalah di hutan bambu (3208 batang pohon/ha). Namun jumlah populasi pohon yang tinggi ini tidak diikuti tingginya diversitas pohon (Tabel 1) karena perkebunan bambu diusahakan secara monokultur untuk tujuan budidaya dan perlindungan mata air.

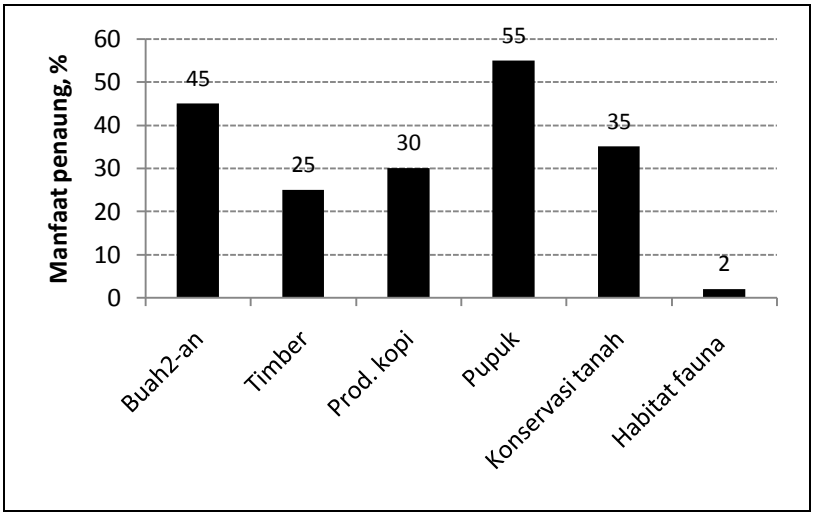
Pada agroforestri kopi (multistrata maupun sederhana) diperoleh diversitas pohon paling tinggi (31 dan 26 jenis pohon) bila dibandingkan dengan lahan pertanian lainnya. Hutan tanaman mahoni dan pinus dicirikan dengan jenis pohon yang lebih homogen (diversitas pohon rendah) sekitar 64 - 91% adalah pohon penghasil timber (mahoni dan pinus) dan sisanya pohon buah-buahan (0.8-14%) dan tanaman non kayu (8.6-21.4%).

3.1. Populasi dan diversitas pohon pada agroforestri kopi

Berdasarkan manfaat pohon, responden mengatakan lebih suka memilih pohon penaung pohon kopi untuk produksi buah-buahan (45%), untuk mengurangi penggunaan pupuk buatan (55%) (Gambar 1). Sedang pemanfaatan pohon penaung untuk produksi kayu-kayuan dan peningkatan produksi kopi hanya sekitar 25% dan 30%. Dari aspek konservasi tanah, hanya sekitar 35% dari petani menyebutkannya, sedang sebagai habitat bagi fauna sangat sedikit petani yang mengetahuinya yaitu hanya 5% saja.

Tabel 1. Populasi, diversitas dan nilai basal area berbagai sistem penggunaan lahan di DAS Konto (AF= agroforestry, HT=Hutan, TP=Total populasi, TPU= Total populasi pohon utama;LBD= Luas Bidang dasar, TBAU=total basal area pohon utama)

SPL	Jumlah spesies per ha	TP per ha	TPU per ha	TPU/ TP	LBD, $m^{-2}ha^{-1}$	LBDU $m^{-2}ha^{-1}$	LBD/ LBDU%
Hutan terdegradasi	25	854.3	375.0	0.42	30.4	4.4	10.3
AF Multistrata	31	1610.0	1058.2	0.61	21.2	6.8	34.3
AF Sederhana	26	1082.3	606.5	0.55	13.2	6.6	51.6
Hutan Bambu	3	3108.0	3098.9	1.00	71.9	71.8	99.9
HT mahoni	7	944.8	840	0.91	44.8	43.1	93.5
HT pinus	6	742.50	438.93	0.64	59.36	55.45	92.99
Perkebunan Coklat	2	1350	1300	0.96	4.9	4.5	91.2
Perkebunan Kopi	7	1650.0	1362.5	0.82	14.1	9.9	74.7
Perkebunan Cengkeh	6	500.0	450.0	0.91	12.8	12.1	95.0
Perkebunan Langsep	1	400	400	1.00	16.7	16.7	100.0



Gambar 1. Manfaat pohon penaung pada agroforestri kopi berdasarkan persepsi petani

Sebagian besar responden tertarik untuk menanam lebih banyak jenis pohon penaung di kebun kopinya. Pada sistem kopi multistrata ditemukan rata-rata 6 spesies, sedang pada kopi naungan hanya dijumpai 2 spesies. Sekitar 45% responden tertarik untuk menanam jenis pohon penaung buah-buahan seperti alpukat, durian, rambutan, mangga, langsep, kelapa, petai dan pisang. Sekitar 25% tertarik menanam kayu-kayuan seperti suren, jati, waru, sengon, dadap dan bambu, dan hanya 10% tertarik menanam pohon legume umumnya *Gliricidia* dan lamtoro.

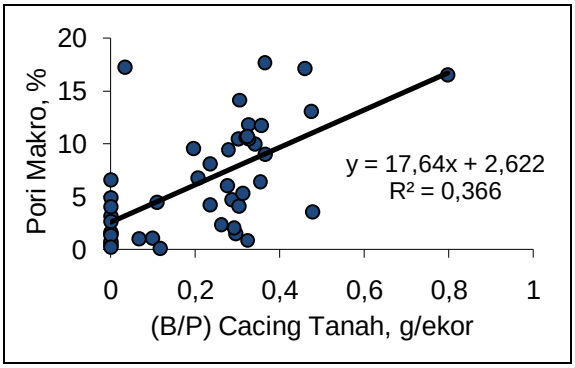
3.2. Layanan ekosistem

3.2.1. Perbaikan hidrologi tanah

Menurut persepsi petani di DAS Konto tanda-tanda tanah subur adalah tanah yang gembur dan mudah diolah serta banyak cacing dan humusnya. Hal tersebut sudah banyak dikenal petani, namun demikian peran cacing tanah yang bisa membuat liang dalam tanah masih belum banyak diketahui petani, karena sulit dilihat dengan kasat mata.

Berdasarkan hasil inventarisasi cacing tanah di musim penghujan pada lima macam penggunaan lahan di Ngantang ditemukan 12 spesies cacing tanah dari 3 famili yaitu Megascolicidae, Lumbricidae dan Moniligastridae. Jumlah temuan spesies tertinggi diperoleh di kebun kopi multistrata dan kopi dengan naungan pinus masing-masing sebanyak 7 spesies. Pada hutan terganggu hanya ditemukan 4 spesies sama dengan jumlah temuan yang diperoleh di kopi dengan naungan *Gliricidia*. Sedang jumlah temuan terendah (3 spesies) terdapat di hutan bambu.

Sama halnya dengan pohon di hutan, pohon-pohon dalam sistem agroforestri juga memproduksi seresah yang sangat membantu dalam mempertahakan layanan lingkungan tanah. Seresah pada permukaan tanah bermanfaat untuk mempertahankan kegemburan tanah melalui perlindungan permukaan tanah dari pukulan langsung tetesan air hujan dan menyediakan makanan bagi cacing 'penggali tanah' (Hairiah *et al*., 2006a), sehingga agregat tanah tidak mudah rusak maka pori makro tetap terjaga. Pada percobaan ini, peningkatan porositas tanah di DAS Kalikonto sebagian adalah berhubungan dengan meningkatnya nisbah biomasa dan populasi cacing jenis penggali tanah (Gambar 2). Temuan ini sejalan dengan temuan di kebun kopi di Sumberjaya (Hairiah *et al*., 2006a) yang diikuti dengan peningkatan infiltrasi air tanah (Saputra *et al*.,2011) dan mengurangi limpasan permukaan serta erosi (Widianto *et al*., 2004).



Gambar 2.Hubungan antara nisbah biomasa dan populasi (nisbah B/P) cacing tanah dengan jumlah pori makro di berbagai jenis penggunaan lahan di DAS Konto

3.2.2. Pengendalian hama tanaman

Ada 2 hama penting pada lahan pertanian yaitu rayap dan nematoda. Pada umumnya petani mengatakan semua rayap adalah hama tanaman yang harus dibasmi. Rayap banyak jenisnya, rayap pemakan tanah adalah kelompok *ecosystem engineer* bisa merupakan indikator dari kondisi tanah subur dengan kandungan humus tinggi. Sedang rayap pemakan kayu sebagian besar berpotensi sebagai hama tanaman. Rayap pemakan tanah lebih sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan dari pada rayap pemakan kayu. Di DAS Konto kelimpahan rayap pemakan kayu lebih besar (sekitar 55% dari kelimpahan total) dibanding dengan rayap pemakan tanah di setiap sistem penggunaan lahan, sedang pada lahan tanaman semusim hampir tidak ditemukan rayap. Kelimpahan rayap pemakan kayu sangat berbeda nyata antar penggunaan lahan, tetapi kelimpahan rayap pemakan tanah sama. Kelimpahan rayap pemakan kayu terbesar di perkebunan pinus (rata-rata 1350 temuan/ha) dua kali lipat lebih tinggi dari pada jumlah yang ditemukan di hutan terganggu dan hutan bambu (rata-rata 700 dan 650 temuan / ha). Rayap pemakan kayu yang berpotensi untuk menjadi hama di lahan budidaya seperti

Odontotermes grandiceps dan *Macrotermes gilvus* bisa ditemukan di semua macam penggunaan lahan di DAS Konto. Meskipun rayap pemakan kayu memiliki proporsi yang lebih besar bila dibandingkan dengan rayap pemakan tanah, namun keberadaannya belum menjadi hama yang penting bagi petani di lahan kopi multistrata karena tingkat kompetisinya juga masih cukup tinggi dengan spesies rayap yang lain. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai proporsi rayap dominan terendah (0,20). Namun pada perkebunan damar, nilai proporsi rayap dominan menunjukkan nilai paling tinggi yaitu 63% (didominansi oleh rayap *Odontotermes grandiceps*). Rayap pemakan lumut kerak (*lichen)* seperti *Hospitalitermes hospitalis* atau pemakan seresah seperti *Longipeditermes longipes* merupakan indikator lingkungan yang masih menguntungkan, karena kelembaban yang tinggi sudah tidak bisa ditemukan lagi di hutan alami wilayah DAS Konto. Kedua spesies tersebut masih ditemukan di hutan-hutan alami Sumberjaya (Lampung Barat) maupun Jambi (Aini *et al*., 2006).

3.2.3. Pengendalian hama nematoda

Semua responden mengatakan tidak kenal nematoda karena tidak dapat dilihat langsung tanpa bantuan mikroskop. Mengingat ada beberapa tanaman yang ditanam dalam sistem agroforestri di DAS Konto yang berpotensi besar sebagai inang nematoda seperti pisang dan rumput gajah, maka serangan hama nematoda perlu diwaspadai. Hasil pengukuran di lokasi penelitian ini ditemukan 8 genus, salah satunya adalah Helicotylenchus merupakan jenis nematoda yang paling tinggi kelimpahannya di semua sistem penggunaan lahan kecuali pada hutan terganggu dan hutan bambu. Pada lahan-lahan pertanian berbasis pepohonan komposisi nematoda parasit relatif terhadap nematoda hidup bebas (bukan hama) (N_p:N_{fp}) meningkat bila dibandingkan dengan di hutan terganggu, kecuali pada lahan kopi dengan naungan *Gliricidia* menunjukkan nilai N_p:N_{fp} terendah (sekitar 51%). Pada lahan yang ditanami rumput gajah secara monokultur menyebabkan komunitas nematoda didominasi oleh nematoda parasit (sekitar 81%).

4. Kesimpulan

Dari uraian hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin banyak keanekaragaman pohon yang ditanam sistem agroforestri lebih dapat merawat fungsi hidrologi tanah dan pengendalian hama tanaman. Kearifan dalam pemilihan jenis pohon yang tepat untuk dikombinasikan dalam system agroforestry sangat dibutuhkan.

5. Ucapan terimakasih

Penelitian di DAS Konto ini sebagian besar mendapat dukungan dana dari The World Agroferestry Centre, ICRAF Southeast Asia dan the Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ), Germany melalui Proyek TUL-SEA (Trees in multi-Use Landscapes in Southeast Asia) tahun 2008.

6. Daftar pustaka

Aini, F.K., Susilo, F. X., Yanuwiadi, B., dan Hairiah, K. 2006. Meningkatnya sebaran haman rayap Odontotermes spp. Setelah alih guna hutan menjadi agroforestri berbasis kopi: Efek perubahan iklim mikro dan ketersediaan makanan terhadap kerapatan populasi. Agrivita, 28 (3): 221-237.

Desaeger, J., Rao, M.K., dan Bridge, J. 2004. Nematodes and other soilborne pathogens in agroforestry. *In*: van Noordwijk, M., Cadisch, G., Ong, C.K. (eds.). Below-ground interactions in tropical agro-ecosystems. Concepts and models with multiple plant components. pp 264- 283

Dewi, W.S., Yanuwiyadi, B., Suprayogo, D., Hairiah, K. 2007. Dampak alih guna hutan menjadi lahan pertanian: perubahan diversitas cacing tanah dan fungsinya dalam mempertahankan pori makro tanah. Disertasi S3. Universitas Brawijaya, Malang

Gafur, A. and I G. Swibawa. 2004. Methods in nematodes and soil microbe research for belowground biodiversity assessment *in* F.X Susilo, A. Gafur, M. Utomo, R. Evizal, S. Murwani, I G. Swibawa (eds.), Conservation and Sustainable Management of Below-Ground Biodiversity in Indonesia, Universitas Lampung. p. 117-123.

Hairiah K., Sulistyani, H., Suprayogo, D., Widianto, Purnomosidhi P., Widodo R.H., and van Noordwijk, M. 2006. Litter layer residence time in forest and coffee agroforestry systems in Sumberjaya, West Lampung. Forest Ecology and Management 224: 45-57.

Hairiah, K., Ekadinata, A., Sari, R.R., Rahayu, S. 2011. Pengukuran cadangan karbon: dari tingkat lahan ke bentang lahan. petunjuk praktis. edisi kedua. Bogor, World Agroforestry Centre, ICRAF SEA Regional Office, University of Brawijaya(UB), Malang, Indonesia 90 p.

Hedlund, K., Griffiths, B., Christensen, S., Scheu, S., Setälä, H., Tscharntke, T., Verhoef, H. 2004. Trophic interaction in changing landscapes: responses of soil food webs. Basic and applied ecology 5: 495-503.

Jones D. T., Susilo, F. X., Bignell, D. E., Hardiwinoto, S., Gillison, A. N., and Eggleton, P. 2003. Termite assemblage collapse along a land-use intensification gradient in lowland central Sumatra, Indonesia. Journal of Applied Ecology, 40, 380-391.

Pashanasi, B., Lavelle, P., Allegre, J., and Charpentier, F. 1996. Effect of endogeic

Rossi and Blanchart, 2005. Earthworm *Pontoscolex corethrurus* on soil chemical characteristics agroecosystem and plant growth in a low-input tropical. Soil Bid. Biochern,28 (6): 801-810.

Saputra DD, Widianto dan Hairiah K, 2011. Peran agroforestri dalam mempertahankan laju infiltrasi. Pengaruh pori makro dan kemantapan agregat terhadap laju infiltrasi. Proc. Seminar dan Kongres Nasional HITI X dengan tema "Tanah untuk kehidupan yang berkualitas", UNS-Surakarta, 6-8 Desember 2011 (***in-press***).

Schroth G dan Harvey CA, 2007. Biodiversity conservation in cocoa production lanschapes: an overview. Biodivers. Conserv. 16: 2237-2244. DOI 10.1007/s10531-007-9195-1

Swibawa, I.G. (2009). Alih guna lahan hutan menjadi agroforestri berbasis kopi: Dampak terhadap populasi dan diversitas nematoda. Disertasi S3, Universitas Brawijaya, Malang.

Swift, M.J. and Bignell, D. 2000. Standard methods for assessment of soil biodiversity and land use practice. alternatives to slash and burn project.

Thapa, R.S. 1981. Termites of Sabah. Sabah Forest Record, 12: 1-374

Tho, Y.P. 1992. Termites of Peninsular Malaysia. *In*: Kirton, L.G., *ed*. Malayan Forest Records, No. 36: 224 pp. Forest Research Institute Malaysia, Kepong.

Tomich, T. P., Cattaneo, Chater, S., Geist, H. J., Gockowski, J., Kaimowitz, Lambin, E. L., Lewis, J., Ndoye, O., Palm, C. A., Stolle, F., Sunderlin, W. D., Valentine, J. F., Van Noordwijk, M. and Vosti, S. A. 2005. Balancing agricultural development and environmental objectives: Assessing tradeoffs in the humid tropics. *In*: Palm, C. A., Vosti, S. A., Sanchez, P. A. and Ericsen, P. J. (*Eds.*) Slash- and- burn agriculture. The search for alternatives.

Van Noordwijk, M. and Swift, M.J. 1999. Belowground biodiversity and sustainability of complex agroecosystems. *In*: Gafur, A., Susilo, F.X., Utomo, M., and van Noordwijk, M. (*Eds.*). Proceedings of a workshop on management of agrobiodiversity in indonesia for sustainable land use and global environmental benefits. UNILA/PUSLIBANGTAN, Bogor, 19-20 August 1999. p 8- 28.

Widianto, Suprayogo, D., Noveras, H., Widodo, R. H., Purnomosidhi, P. dan Van Noordwijk, M. 2004. Alih guna lahan hutan menjadi lahan pertanian: apakah fungsi hidrologis hutan dapat digantikan sistem kopi monokultur? AGRIVITA , 26 (1): 52-57.

PEMANFAATAN PERANGKAT PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENGEMBANGKAN AREN BAGI MASYARAKAT SEKITAR HUTAN LINDUNG BUKIT JAMBUL ASAHAN, SUMATERA SELATAN

Edwin Martin, Dodi Prakosa, Junaidah, Armelia Prima Yuna
Balai Penelitian Kehutanan Palembang
e-mail: abinuha1976@yahoo.co.id

ABSTRACT

Semende people which traditionally occupied the area around the protected forest of Bukit Jambul Asahan, South Sumatra known sugar palm (aren) as a source of food for particular celebration. Unfortunately, sugar palm trees became rare as the amount of consumption of new stem is much more than natural regeneration of ones. Semende people have never planted sugar palm. This study aims to find the effectiveness of the use of decision support tools based on Geographical Information Systems (GIS) that is packaged in action research methodology in order to encourage the cultivation of sugar palm by the people which inhabit the area around Bukit Jambul Asahan protected forest. The study was designed in accordance with the stage of action research which was introduced by Lewin, which is an iterative learning cycle of observation, reflection, planning, and action. The result showed that multi-stakeholder decision-making process supported by GIS packages are able to motivate people to cultivate sugar palm as an alternative farm commodities. Socioeconomic information and biophysical suitability of the farm are primary information package that affect the community decision-making. Draw lesson from the study is that an effort of introducing new farming systems should use the decision support of GIS which delivered with action research method, to determine where and in which community groups are a new commodity will be fully supported by actors.

Key words: sugar palm, food, action research, protected forest

1. Pendahuluan

Aren atau enau (*Arenga pinnata* MERR.) adalah komoditas unggulan yang multi guna. Namun demikian, bagi masyarakat suku Semende[2] yang tinggal di sekitar kawasan hutan lindung Bukit Jambul Asahan Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan, batang aren muda atau dalam bahasa lokal disebut *umbut* merupakan satu-satunya nilai manfaat pohon aren. Masakan *umbut* disajikan bagi keluarga besar menjelang hari perayaan pesta pernikahan. Karena pesta pernikahan makin sering dan aren hanya tumbuh secara alami, maka jumlah pohon aren makin berkurang.

Beberapa orang tokoh adat masyarakat Semende berkeinginan agar pemerintah dapat memfasilitasi gerakan menanam aren di seluruh desa-desa Semende. Keinginan tersebut tidak saja muncul karena adanya keterkaitan antara makin langkanya aren dan tradisi mengkonsumsi *umbut* aren muda, namun juga kesadaran untuk dapat memproduksi sendiri gula aren guna mengurangi ketergantungan terhadap gula putih.

Ide gerakan menanam aren yang dimunculkan tokoh-tokoh adat Semende tidak akan pernah menjadi kenyataan apabila tidak mendapat dukungan dari semua pihak (*stakeholders*). Cerita gagal gerakan rehabilitasi hutan dan lahan (GERHAN) beberapa tahun yang lalu menjadikan semua inisiatif kegiatan penanaman disikapi skeptis oleh kelompok masyarakat. Ini berarti, tantangan utama mengembangkan aren di Semende adalah bagaimana mengemas keinginan sebagian tokoh-tokoh adat Semende menjadi keinginan semua pihak, sehingga dapat diwujudkan dalam bentuk aksi bersama.

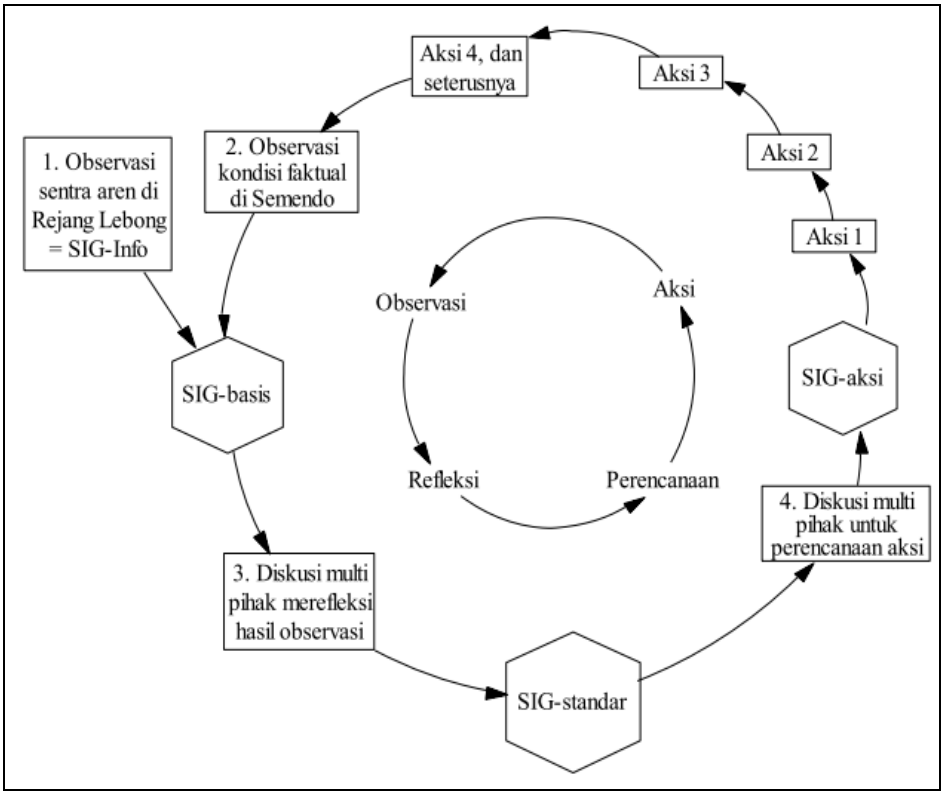
[2]Kelompok suku asli di Sumatera Selatan yang telah lama berinteraksi dan mendiami areal sekitar kawasan hutan lindung. Kemampuan masyarakat Semende dalam mengubah hutan rimba berbukit menjadi hamparan perkebunan kopi telah umum diketahui masyarakat Sumatera Bagian Selatan. Perantau dari Semende tersebar di hampir semua pelosok hutan (umumnya hutan lindung) di Provinsi Lampung, Jambi, Bengkulu, dan tentu saja Sumatera Selatan.

Menurut Bromley (1989) aksi bersama (*collective action*) akan dapat terjadi apabila kepentingan ditranslasi menjadi keinginan, kemudian diakui secara formal oleh pemerintah (lembaga resmi). Ilmu pengetahuan telah menyediakan beragam kerangkakerja untuk mendorong terjadinya aksi bersama, misalnya manajemen adaptif (Jiggins dan Roling, 2000) dan penelitian aksi partisipatif (Selener, 1997). Walker dkk. (2001) mengusulkan pemanfaatan hasil-hasil penelitian menjadi pengambilan keputusan melalui fasilitasi proses pemanfaatan perangkat pendukung keputusan. Menurut McCulloch dkk. (1998) sistem aktivitas yang berbasis skala ruang tidak dapat dikelola oleh individu atau rumah tangga karena memerlukan bentuk pengaturan terkoordinasi. Karenanya, rencana pengembangan aren di Semende seharusnya dilakukan oleh pemerintah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pemanfaatan perangkat pendukung keputusan berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dikemas dalam metodologi penelitian aksi dalam mendorong terjadinya pembudidayaan aren oleh orang Semende yang mendiami areal sekitar kawasan hutan lindung Bukit Jambul Asahan.

2. Metode penelitian

Apabila pemikiran sistem dalam bentuk Sistem Informasi Geografis (SIG) dan pemikiran sistemik dalam bentuk fasilitasi penelitian aksi digabungkan maka akan dapat menghasilkan *loop* positif yang bersifat saling menguatkan kedua metodologi. SIG dibutuhkan sebagai basis pengambilan keputusan atau mempengaruhi keputusan dalam dialog-dialog publik penelitian aksi. Fasilitasi penelitian aksi menghasilkan pemikiran tentang apa yang perlu dan tidak perlu dalam merancang SIG.

Penelitian ini dirancang sesuai dengan tahapan penelitian aksi yang dikenalkan oleh Lewin (*dalam* McNiff, 1992) dan Selener (1997), yakni sebuah tahapan penelitian yang membentuk siklus pembelajaran iteratif berupa observasi, refleksi, perencanaan, dan aksi (Gambar 1). Pada tahun 2009, penelitian dirancang untuk dapat mencapai tahapan perencanaan, sehingga dapat dilanjutkan ke dalam tahapan lanjutan dari siklus Lewin pada tahun 2010.



Gambar 1. Rancangan penelitian aksi pengembangan aren di Semende berbasis SIG

Paket SIG yang pertama dirancang adalah informasi kesesuaian lahan, sosial ekonomi, dan teknik budidaya aren penghasil gula di daerah yang menjadi sentra aren, yaitu di Kabupaten Rejang Lebong Bengkulu. Pemilihan lokasi pembelajaran ini didasarkan pada kemiripan bentang lahan Semende dengan Rejang Lebong. Paket SIG ini selanjutnya disebut sebagai SIG-Info yang berguna dalam tahapan observasi dalam kerangka metodologi riset aksi di wilayah Semende. Hasil observasi di Semende menghasilkan paket SIG-basis yang merupakan hasil olah SIG-Info dengan kondisi faktual Semende. SIG-basis dibawa ke dalam forum refleksi multi pihak di Semende untuk memperbaiki paket SIG tersebut berdasarkan pemikiran dan persepsi para pihak. Keluaran tahap refleksi adalah paket SIG-Standar sebagai basis pengembangan aren di Semende. SIG-Standar menjadi dasar pengambilan keputusan dalam forum perencanaan aksi pengembangan aren Semende. Output tahap perencanaan aksi adalah dihasilkannya SIG-aksi yang berisi informasi tentang dimana aren akan dikembangkan, siapa saja pelaksananya dan dengan cara bagaimana, kapan pelaksanaannya, serta bagaimana memantau perkembangannya. Perubahan sikap aktor-aktor yang terlibat dalam penelitian aksi terhadap aksi bersama pengembangan aren di Semende dianalisis melalui test McNemar (Siegel, 1992). Sementara itu, pembelajaran dari pengalaman penelitian aksi yang dikombinasikan dengan SIG ini disampaikan secara deskriptif.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Penyusunan paket SIG-info

Titik awal penelitian ini adalah bahwa masyarakat Semende yang tinggal di sekitar hutan lindung Bukit Jambul Asahan tidak mengenal pembudidayaan aren dan pengolahan aren menjadi gula. Masyarakat beranggapan bahwa budidaya aren penghasil gula tidak dapat dilakukan sembarang orang, rumit dan memerlukan persyaratan lokasi spesifik. Oleh karena itu, dibutuhkan studi perbandingan karakteristik geografis, sosial ekonomi dan budaya pengolahan aren dengan daerah lain yang telah terkenal sebagai penghasil gula aren, yaitu Kabupaten Rejang Lebong. Hasil studi karakteristik budidaya aren di Rejang Lebong dikemas menjadi paket SIG-INFO.

Paket SIG-INFO berisi informasi keadaan biofisik (karakteristik lahan dan tanah, faktor-faktor iklim), keadaan sosial ekonomi petani pembudidaya aren penghasil gula dan teknik budidaya dan pengolahan aren pada 3 (tiga) desa yang menjadi sentra produksi gula aren di Kabupaten Rejang Lebong, yaitu Desa Air Meles Atas di Kecamatan Selupu Rejang, Desa Sindang Jaya dan Sindang Kelingi di Kecamatan Sindang Kelingi.

3.2. Penyusunan paket SIG-basis

Hasil studi yang dikemas dalam paket SIG-info disampaikan dan didiskusikan kepada pemerintah daerah Kabupaten Muara Enim, dalam hal ini Dinas Kehutanan dan Cabang Dinas Kehutanan yang membawahi 3 (tiga) Kecamatan Semende. Secara umum, hanya kecamatan Semende Darat Tengah (SDT) yang memiliki kemiripan keadaan bentang lahan, jenis tanah dan ketinggian dengan keadaan desa-desa sentra aren di Rejang Lebong. Oleh karena itu, penyusunan paket SIG-basis hanya dilakukan untuk kecamatan SDT.

Observasi keadaan biofisik Kecamatan SDT dilakukan bersama-sama pihak dinas kehutanan dan aparat pemerintah desa-desa setempat. Keadaan sosial ekonomi masyarakat di Kecamatan SDT diperoleh dari survei terhadap rumah tangga pada 3 (tiga) desa dari 12 (dua belas) desa yang ada, yaitu desa Tanjung Raya, Muara Tenang dan Tebing Abang. Penentuan ketiga desa tersebut ditetapkan secara sistematik untuk mendapatkan pewakil masing-masing ruang geografis.

3.3. Penyusunan paket SIG-standar

Penyusunan paket SIG-Standar adalah proses pengambilan keputusan dalam forum diskusi multipihak Kecamatan SDT yang memanfaatkan paket SIG-Info dan SIG-Basis. Aktor-aktor dari seluruh desa di Kecamatan SDT dan Dinas Kehutanan Muara Enim difasilitasi untuk melakukan pertemuan dan diskusi guna secara bersama-sama membahas hasil studi tim peneliti yang ditampilkan dalam paket SIG.

Bagi masyarakat Semende, budidaya aren penghasil gula merupakan sesuatu yang baru dan belum pernah mereka lakukan selama ini. Orang Semende sangat terkenal sebagai penghasil kopi. Keputusan yang hendak dibuat dalam proses multipihak adalah: 1) Apakah aren dapat menggantikan kopi sebagai sumber ekonomi keluarga (keputusan 1); 2) Desa-desa

Tabel 1. Perubahan sikap para aktor di Kecamatan SDT setelah mengikuti diskusi multipihak

Pernyataan	Sikap awal			Sikap akhir		
	ya	ragu	tidak	setuju	ragu	tidak
"POHON AREN/ENAU DAPAT MENGGANTIKAN KOPI SEMENDE SEBAGAI SUMBER EKONOMI KELUARGA" (Keputusan 1)	14	11	6	29*	2	1
"SEMUA DESA DI SDT DAPAT MENJADI SENTRA PENGHASIL GULA AREN" (Keputusan 2)	24	5	3	17	3	12*
"SEMUA DESA YANG SECARA BIOFISIK COCOK BAGI PENGEMBANGAN AREN DAPAT MENJADI DESA SENTRA AREN" (Keputusan 3)	30	0	2	30	2	0^{ns}

Keterangan: *) Sikap para aktor berubah secara nyata menurut uji McNemar dan binomial

mana sajakah yang diproyeksikan untuk menjadi sentra pengembangan aren (Keputusan 2 dan 3). Sebelum membuat keputusan, parapihak disajikan hasil studi komparasi keadaan di desa-desa sentra aren Rejang Lebong (SIG-Info) dengan keadaan desa-desa di Kecamatan SDT (SIG-Basis). Perubahan sikap aktor-aktor dalam membuat keputusan sebelum dan sesudah disampaikan paket SIG ditampilkan dalam Tabel 1.

Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa paket SIG efektif dalam memengaruhi pengambilan keputusan parapihak tentang upaya pengembangan aren di Semende. Komparasi keadaan sosial ekonomi antara petani kopi Semende dan petani aren di Rejang Lebong secara nyata meningkatkan antusiasme para aktor mendukung pengembangan aren. Namun demikian, berdasarkan perbandingan keadaan biofisik, hanya 7 (tujuh) dari 12 (dua belas) desa yang sesuai untuk menjadi sentra budidaya aren, sehingga parapihak mengambil keputusan untuk tidak mengembangkan aren di seluruh Kecamatan SDT. Sikap para aktor ternyata tidak dapat dipengaruhi oleh informasi teknik budidaya dan pengolahan aren. Mereka masih meyakini bahwa semua desa yang secara biofisik cocok bagi pengembangan aren penghasil gula dapat menjadi desa sentra budidaya aren.

Tim peneliti berupaya menekankan kembali mengenai informasi teknik budidaya aren, yaitu bahwa desa-desa sentra aren memiliki karakteristik seperti berikut: (1) desa didominasi oleh lahan kebun, bukan persawahan; (2) sebagian warganya hanya mengandalkan kebun sebagai sumber nafkah; (3) Desa-desa tersebut memiliki potensi kayu bakar dan bambu. Karakteristik tersebut dipakai sebagai indikator penilaian potensi desa secara partisipatif. Penilaian partisipatif para aktor menghasilkan 3 (tiga) desa yang dianggap sesuai sebagai areal pembudidayaan dan pengolahan aren. Desa Seri Tanjung, Desa Palak Tanah, dan Desa Muara Tenang disepakati secara bulat merupakan desa-desa yang berpotensi besar menjadi sentra penghasil gula aren. Aktor-aktor ketiga desa tersebut sangat antusias dengan hasil diskusi multipihak ini. Posisi spasial ketiga desa terpilih dan termasuk Desa Muara Tenang beserta seluruh informasi biologi-fisik dan sosial ekonomi merupakan paket SIG-Standar. Ini dapat menjadi acuan bagi pihak manapun, terutama pemerintah daerah, untuk mengembangkan aren penghasil gula di Semende.

3.4. Penyusunan paket SIG-aksi

Sebagai inisiasi upaya pengembangan aren di Semende, parapihak secara bulat menyepakati Desa Muara Tenang sebagai desa pertama yang mengembangkan aren. Desa ini dinilai aktor-aktor seluruh desa-desa Kecamatan SDT sebagai desa yang telah terbukti berhasil mengadopsi program pemerintah sebelumnya, yaitu penggunaan padi unggul.

Hasil keputusan di tingkat Kecamatan SDT dibawa ke dalam forum lokakarya Desa Muara Tenang. Seluruh petani mendapatkan informasi kembali dari paket SIG-Info, Basis, dan Standar. Masyarakat diminta untuk melakukan rembuk desa tentang siapa petani di antara mereka yang memiliki kesiapan dan antusiasme tinggi untuk membudidayakan aren

penghasil gula, dimana posisi lahannya, kapan si petani akan menanam, kapan petani siap disupervisi. Lokakarya desa ini menghasilkan SIG-Aksi. SIG-Aksi berisi atribut data geografis tentang posisi masing-masing kebun petani yang akan ditanami aren, waktu rencana tanam dan evaluasi pertumbuhan. Pada tahun 2009, sebanyak 5000 bibit aren ditanam oleh masyarakat Desa Muara Tenang secara swadaya dan dengan motivasi tinggi.

3.5. Evaluasi hasil proses kegiatan

Paket SIG standar yang dihasilkan oleh proses penelitian partisipatif dalam penelitian ini disampaikan secara langsung kepada Dinas Kehutanan Kabupaten Muara Enim pada Bulan Desember 2009. Pada tahun 2010, Dinas Kehutanan Kabupaten Muara Enim dan Dinas Kehutanan Provinsi Sumatera Selatan melanjutkan program pengembangan aren di Kecamatan SDT. Ini berarti, ide awal beberapa tokoh adat Semende untuk mengembangkan aren telah ditranslasi oleh pemerintah menjadi program nyata, melalui inisiasi proses pemanfaatan perangkat pendukung keputusan.

4. Kesimpulan dan saran

Proses pengambilan keputusan multipihak yang didukung oleh paket SIG mampu memotivasi masyarakat Semende untuk membudidayakan aren penghasil gula sebagai komoditas usahatani alternatif. Pelajaran menarik dari penelitian ini adalah bahwa upaya pembudidayaan komoditas baru atau diversifikasi usahatani pada suatu daerah sebaiknya menggunakan perangkat pendukung keputusan SIG yang disampaikan dengan metode penelitian partisipatif, guna mengetahui dimana dan pada kelompok masyarakat mana sebuah tawaran komoditas baru akan didukung secara penuh oleh aktor atau pelaku.

5. Daftar pustaka

Bromley, D.W. 1989. *Economic Interests and Institutions: The Conceptual Foundations of Public Policy*. New York and Oxford, Basil Blackwell.

Jiggins, J. dan N. Roling. 2000. *Adaptive Management: Potential and Limitations for Ecological governance. International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology*, 1(1), 28–43.

McCulloch, Knox A., R.S. Meinzen-Dick, and P.B.R. Hazell. 1998. *Property Rights, Collective Action, and Technologies for Natural Resource Management: A Conceptual Framework.* SP-PRCA. Working Paper No. 1. Washington, DC: CGIAR System-Wide Program on Property Rights and Collective Action.

McNiff, J. 1992. *Action Research: Principles and Practice*. London: Routledge

Selener, D. 1997. *Participatory Action Research and Social Change*. New York: Cornell University.

Siegel, S. 1992. *Statistik Nonparametrik untuk Ilmu-Ilmu Sosial*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Walker, D.H., S.G. Cowell, A.K.L. Johnson. 2001. *Integrating Research Results Into Decision Making About Natural Resource Management at A Catchment Scale.* Agricultural Systems 69: 85-98.

PEMILIHAN JENIS TANAMAN DALAM RANGKA MENDUKUNG KONSERVASI AIR

Rommy Qurniati, S.P. M.Si. dan Prof. Dr. Ir. Sugeng P. Harianto, M.S.
Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro No. Bandar Lampung 35145
E-mail : rommy_qurniati@unila.ac.id

ABSTRACT

Water needed in Pesawaran Indah village to fulfill household need, rice field, fisheries, and turbine, require plants that has water conservation function, not only at forest but also at society property land that beyond forest. Applications of agroforestry system differ between one region with another. Decision-making processes by farmer in plants election influenced many factors. Plants election will determine income, land and environment quality that managed by farmers. Related to the mentioned is need watchfulness about preference of plants election that planted in order to support water conservation. Data collecting is done with combination in-depth interview with structured interview. Data covered plants election from agroforestry and non agroforestry paterrn. Data is analyzed according to descriptive qualitative and quantitative. Farmer deliberations in plants election and pattern plants, either in also property land, much the same to, that is: (1) money income, (2) continuities production, (3) productive speed, (4) maintenance ease and harvesting, (5) processing ease post harvest, and (6) ability is planted with plants other. Principal plants that is chosen by farmer is cacao. Conservation plants that has high strata likes wood plants and MPTS still less liked by society.

Key words: plants election, conservation plants

1. Pendahuluan

Desa Pesawaran Indah merupakan salah satu desa yang berbatasan langsung dengan kawasan hutan lindung Register 19 Gunung Betung, Lampung. Tidak seperti masyarakat umumnya yang berada di sekitar hutan, masyarakat Desa Pesawaran Indah tidak melakukan interaksi ekonomi terhadap hutan. Manfaat hutan bagi masyarakat umumnya hanya untuk konservasi air dan lingkungan. Ketersediaan air tanah yang melimpah dimanfaatkan masyarakat sebagai sumber utama air untuk kebutuhan rumah tangga, perairan sawah, kolam ikan dan penggerak turbin.

Pengairan sawah di beberapa dusun yang dekat dengan sumber mata air tidak terpengaruh oleh musim kemarau panjang yang terjadi. Petani tetap dapat menanami sawahnya 2 kali per tahun. Kolam ikan juga tidak kering. Namun kondisi ini belum merata di semua dusun, terutama beberapa dusun lainnya yang jauh dari sumber mata air. Semakin meningkatnya kebutuhan air dan terjadinya kelangkaan ketersediaan air, orang mulai terpancing untuk berpikir dan memandang air sebagai barang ekonomi (*economic goods*) (Soemarno, 2010).

Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) yang terdapat di Dusun Margasari dan Dusun Wonodadi, Desa Pesawaran Indah, atas bantuan DIKTI melalui hibah ESD tahun 2010 dan PT. PLN melalui program CSR PT. PLN Cabang Lampung bekerjasama dengan Lembaga Pengabdian pada Masyarakat Universitas Lampung tahun 2011 mampu memenuhi kebutuhan listrik di Desa Pesawaran Indah yang awalnya hanya dapat dinikamati pada 2 dusun yang terjangkau jaringan listrik PLN dari 8 dusun yang ada. Turbin yang menggerakkan PLTMH membutuhkan debit air yang tinggi secara terus-menerus sebagai tenaga penggeraknya. Dalam rangka pemenuhan kebutuhan air masyarakat diperlukan tanaman tajuk tinggi seperti tanaman kayu dan atau tanaman *Multi PurposeTrees Species* (MPTS), yang memiliki fungsi konservasi air, tidak hanya di lahan hutan namun juga di lahan milik masyarakat yang berada di luar hutan.

Perakaran tanaman kayu/MPTS paling sedikit memiliki tiga fungsi penting. Pertama, perakaran yang kuat mampu menahan erosi aliran air permukaan. Kedua, akar yang dalam

dapat menyerap hara pada lapisan tanah di bawah yang tidak terjangkau tanaman pangan semusim yang umumnya memiliki perakaran pendek. Ketiga, perakaran tanaman kayu/MPTS menciptakan ruang pori yang dapat meningkatkan infiltrasi dan perkolasi (Utomo, 2002).

Penanaman tanaman kayu/MPTS di lahan milik masyarakat dapat dilakukan dengan memadukan tanaman kayu (pohon) dengan tanaman pertanian berumur pendek atau tanaman perkebunan, ikan dan ternak yang dikenal dengan sistem agroforesri. Perpaduan ini dapat meningkatkan manfaat ekonomi, sosial, dan ekologi bagi masyarakat dalam jangka panjang dan jangka pendek. Ketersediaan air tanah merupakan hasil jangka panjang dari perpaduan ini.

Penerapan sistem agroforestri berbeda antar daerah. Perbedaan ini dipengaruhi oleh proses pengambilan keputusan petani dalam pemilihan jenis tanaman. Pemilihan jenis tanaman akan menentukan pendapatan, kualitas lahan dan kualitas lingkungannya (Febryano, 2009). Berkaitan dengan hal tersebut diperlukan penelitian tentang preferensi pemilihan jenis tanaman yang ditanam masyarakat di Desa Pesawaran Indah dalam rangka mendukung konservasi air.

2. Metode penelitian

Penelitian ini bertempat di Desa Pesarawan Indah Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran. Pemilihan lokasi dilakukan secara sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan lokasi tersebut merupakan Desa Mandiri Energi kerjasama Universitas Lampung dan Perusahaan Listrik Negara (PLN) Bandar Lampung. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus—November 2011.

Populasi dalam penelitian ini adalah kepala keluarga yang mengembangkan agroforestri di Desa Pesawaran Indah yang berjumlah 870 KK. Berdasarkan formula Slovin diperoleh sampel 89 KK (presisi 10%) yang selanjutnya disebut dengan responden.

Pengumpulan data dilakukan melalui kombinasi *indept interview* dengan wawancara terstruktur. Data yang dikumpulkan meliputi data pemilihan jenis tanaman dan pendapatan dari agroforestri dan non agroforestri. Data dianalisis secara deskritif kualitataif dan kuantitatif. Analisis pemilihan jenis tanaman dan pola tanam dilakukan untuk mengkaji dan menjelaskan pengambilan keputusan oleh petani, yaitu alasan-alasan petani untuk memilih jenis tanaman dan pola tanamnya pada sistem penguasaan lahan miliknya.

3. Hasil dan pembahasan

Kehidupan ekonomi masyarakat Desa Pesawaran Indah ditopang oleh pendapatan dari kebun yang berada di lahan milik masyarakat. Kebun dikelola masyarakat Pesawaran Indah dengan sistem agroforestri. Agroforestri adalah suatu sistem penggunaan lahan yang bertujuan untuk mempertahankan atau meningkatkan hasil total lestari, dengan cara mengkombinasikan tanaman pangar/ pakan ternak dengan tanaman pohon pada sebidang lahan yang sama, baik secara bersamaan atau secara bergantian, dengan menggunakan praktek-praktek pengolahan lahan sesuai dengan kondisi ekologi, ekonomi, sosial dan budaya setempat (Hairiah, 2003).

Sistem agroforestri yang dikembangkan di Desa Pesawaran Indah adalah agrisilvikultural, agrosilvopastoral, dan agrosilvofishery. Agrisilvikultural merupakan kombinasi antara tanaman pertanian dan tanaman kehutanan. Agrosilvopastoral adalah kombinasi tanaman pertanian, tanaman kehutanan, dan tanaman pakan ternak. Agrosilvofishery adalah kombinasi tanaman pertanian, tanaman kehutanan dan perikanan (Nair, 1993).

Tanaman pertanian terdiri dari tanaman MPTS dan tanaman pertanian/perkebunan yaitu kakao, kopi, kelapa, bambu, cabe, pisang, jeruk, lada, pepaya, kacang panjang, rambutan, durian, cengkeh, nangka, pala, sawo, mangga, alpukat, petai, dan jengkol. Adapun tanaman kehutanan yang dikembangkan masyarakat di Desa Pesawaran Indah adalah waru, jabon, jati, bayur, medang, sengon, mahoni, kayu alas dan akasia. Selain itu, masyarakat juga memelihara hewan ternak seperti sapi, kambing, ayam, dan ikan.

Preferensi pemilihan jenis tanaman dan pola tanam merupakan cara rumah tangga petani dalam pengambilan keputusan untuk mengelola sumberdaya lahan yang dimilikinya. Alasan-alasan yang menjadi pertimbangan petani dalam pemilihan jenis tanaman adalah aspek pendapatan, kemudahan pemasaran, kontinuitas produksi, kemudahan pemanenan, kestabilan harga, kecepatan produksi, kemudahan pemeliharaan, kemudahan pengelolaan pasca panen, dan kemampuan ditanam dengan tanaman lain, yang secara rinci disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Preferensi dan pertimbangan pemilihan jenis tanaman

No	Aspek	Pertimbangan	%*
1	Pendapatan uang	Rutin menghasilkan buah dan hasil yang diperoleh pada musim panen lebih banyak	100,00
2	Kemudahan pemasaran	Dekat dengan pedagang pengumpul	97,56
3	Kontinuitas produksi	Rutin	97,56
4	Kestabilan harga	Perubahan harga setiap tahun tidak terlalu besar	90,56
5	Kecepatan produksi		90,24
6	Kemudahan pemanenan	Peralatan sederhana dan mudah	43,90

Keterangan : * Persentase terhadap seluruh responden.

Berdasarkan Tabel 1, kakao dianggap mampu memenuhi kriteria pendapatan uang, kemudahan pemasaran, kontinuitas produksi, kemudahan pemanenan, kestabilan harga, dan kecepatan produksi. Kendati untuk mendapatkan hasil panen yang optimal masyarakat harus melakukan pemeliharaan secara intensif dengan melakukan pemangkasan ranting, pemupukan dan pemberantasan hama serta penyakit, namun ini dianggap sebanding dengan hasil yang nantinya akan diperoleh. Untuk menghemat biaya produksi, beberapa petani yang memelihara ternak sapi mulai menggunakan pupuk organik dari limbah kotoran sapi untuk pemupukan. Aspek lain seperti kemudahan pemeliharaan, kemudahan pasca panen, dan kemudahan ditanam dengan tanaman lain tidak menjadi pertimbagan petani dalam memilih kakao.

Masyarakat berpendapat bahwa tanaman kelapa, pisang, bayur dan cempaka lebih mudah dipelihara dibandingkan tanaman lain. Aspek kemudahan pengolahan pasca panen dan kemudahan ditanam dengan tanaman lain dimiliki oleh tanaman pisang. Pengolahan dan pemasaran hasil olahan pisang lebih mudah dibandingkan dengan komoditi lain. Penanaman pisang juga mudah dikombinasikan dengan tanaman lain baik tanaman tajuk tinggi maupun sedang.

Pendapatan umumnya tercermin oleh pemilihan jenis tanaman yang mempunyai harga tinggi. Harga kakao yang tinggi dan relatif stabil ditunjang dengan kontinuitas produksi kakao dalam jangka panjang (usia produkstif bisa mencapai 20 tahun), dapat menjadi andalan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan rumah tangga sehari-hari. Berdasarkan pengalaman berusahatani kakao dianggap sebagai tanaman yang paling cocok berdasarkan kondisi biofisik lahan di Desa Pesawaran Indah. Kakao dapat tumbuh subur dan memberikan hasil buah yang banyak.

Kemampuan ditanam dengan tanaman lain merupakan aspek yang menunjukkan orientasi struktur dan komposisi jenis tanaman. Masyarakat cenderung memilih kombinasi kakao sebagai tanaman utama dengan tanaman sekunder seperti pisang, durian, petai, dan tanaman MPTS lainnya di sela-sela kakao dan tanaman kehutanan sebagai batas lahan. Selain itu beberapa petani yang tidak memiliki kakao menjadikan pisang sebagai tanaman utama dan tanaman MPTS dan kehutanan sebagai tanaman sekundernya. Masyarakat beralasan bahwa hal tersebut didasari oleh kekhawatiran terganggunya produktivitas tanaman utama karena persaingan unsur hara dan sinar matahari, misalnya tanaman tajuk lebar dan tanaman yang perakarannya menyebar ke samping. Tanaman MPTS dan kehutanan umumnya tidak ditanam secara bersamaan dengan kakao namun merupakan tanaman tajuk tinggi yang telah ada di lahan sebelum tanaman utama ditanam dan berfungsi sebagai pelindung. Namun ada pula yang ditanam bersamaan untuk memperoleh hasil tambahan seperti pisang, kelapa, petai, durian, cengkeh, dan pala. Pala mulai diminati masyarakat. Kemudahan ditanam dengan tanaman lain menjadi pertimbangan utama masyarakat dalam memilih kombinasi tanaman ekonomis dalam sistem agroforestry. Usia produktif tanaman pala yang dapat mencapai 60—70 tahun dan pasar yang tersedia di desa dan kecamatan juga menjadi daya tarik tersendiri bagi masyarakat.

Tanaman kehutanan dan MPTS belum banyak dikembangkan oleh masyarakat, kakao masih sangat dominan dan bahkan cenderung monokultur karena komposisi campurannya yang relatif sedikit. Status lahan sebagai lahan

milik menyebabkan petani hanya menanam jenis tanaman yang bernilai ekonomis dan mudah untuk dipasarkan. Masyarakat belum memiliki kesadaran pentingnya menanam pohon di lahan milik baik secara ekonomi maupun ekologi. Ini berarti kepedulian masyarakat untuk menanam tanaman kayu-kayuan (tanaman kehutanan) masih sangat rendah. Aspek ekonomi masih menjadi pertimbangan utama pemilihan jenis tanaman di lahan milik tanpa diimbangi dengan aspek ekologi dari kelestarian lahan dan lingkungan.

Pemahaman masyarakat Desa Pesawaran Indah tentang hubungan ketersediaan air dengan hutan cukup tinggi (97,05%). Sebagian besar masyarakat memahami bahwa baik buruknya hutan akan berpengaruh pada ketersediaan air di lingkungannya. Pemahaman masyarakat tentang kesediaan air diikuti dengan kesediaan responden menjaga hutan sebesar 76,47 persen, kesediaan melakukan penanam di hutan sebesar 94,12 persen dan kesediaan membayar (*willingness to pay*) untuk menjaga kelestarian hutan sebesar 67,65 persen. Namun kesadaran masyarakat tentang pentingnya pohon strata tinggi (tanaman kayu dan MPTS) hanya untuk lahan hutan saja. Masyarakat belum mamahami bahwa fungsi konservasi air tidak hanya di lahan hutan namun juga kebun dan pekarangan di lahan milik petani.

Jenis-jenis tanaman kayu yang diminati masyarakat masih rendah dibandingkan dengan tanaman lainnya yaitu jabon (2,44%), jati (2,44%), cempaka (2,44%), dan bayur (2,44%). Pemilihan jenis tanaman kayu di lahan milik masih dititikberatkan pada aspek pendapatan sebagai tabungan jangka panjang. Masyarakat belum memahami manfaat tanaman kayu baik secara ekonomi maupun ekologi, terutama tanaman kayu komersial yang dapat dikembangkan pada lahan milik. Kayu sebagai tanaman tajuk tinggi memiliki manfaat langsung dari aspek perlindungan dan rehabilitasi lahan. Aspek perlindungan mencakup pengurangan erosi tanah, tanah longsor, aliran permukaan, kehilangan hara dan evaporasi. Sedangkan aspek rehabilitasi mencakup perbaikan siklus hara, kadar bahan organik, kemasaman tanah, struktur tanah dan radiasi matahari.

4. Kesimpulan dan saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka disimpulkan bahwa pertimbangan-pertimbangan masyarakat dalam pemilihan jenis tanaman dan pola tanam, baik di lahan hutan negara maupun lahan milik, hampir sama, yaitu: (1) pendapatan uang, (2) kontinuitas produksi, (3) kecepatan berproduksi, (4) kemudahan pemeliharaan dan pemanenan, (5) kemudahan pengolahan pascapanen, dan (6) kemampuan ditanam dengan tanaman lain. Jenis tanaman utama yang dipilih oleh masyarakat adalah kakao. Tanaman konservasi yang memiliki tajuk tinggi seperti tanaman kayu dan MPTS masih kurang diminati masyarakat.

Dengan potensi yang ada, seperti pengetahuan dan keinginan masyarakat dalam membudidayakan tanaman perkebunan yang dikombinasikan dengan tanaman keras/pohon di lahan milik, maka perlu dilakukan penyuluhan tentang manfaat ekonomis dan ekologis tanaman kayu dan MPTS di lahan milik masyarakat dalam rangka mendukung peningkatan ekonomi masyarakat dan kualitas lingkungan Desa Pesawaran Indah.

5. Daftar pustaka

Febryano, I.G. 2009. Analisis finansial agroforestri kakao di lahan hutan negara dan lahan milik. Jurnal. Perrennial.

Hairiah, K., Mustofa, dan Sambas. 2003. Pengantar agroforestri. Bahan Ajaran Agroforestri I. ICRAF. Bogor.

Nair, PKR. An introduction to agroforestry. Dordrectht: Kluwer Academic Publishers.

Siregar THS, Riyadi S, Nuraeni L. 2007. Cokelat, Pembudidayaan, Pengolahan, Pemasaran. Jakarta: Penebar Swadaya.

Utomo, W.H. 2002. Agroforestri: hidup layak berkesinambungan pada lahan sempit . Di dalam Krisnamurthi YB, Susila DAB, Kriswantriyono A., editor. Prosiding Seminar: tekanan penduduk, Degradasi Lingkungan dan Ketahanan Pangan. Kerjasama PSP-LP-IPB dengan Badan Bimas Ketahanan Pangan. Kerjasama PSP-LP-IPB dengan Badan Bimas Ketahanan Pangan, Deptan. Bogor.

PEMILIHAN JENIS TANAMAN UNTUK POLA AGROFORESTRY DI SUB SUB DAS KOLLONG LAU, SUB DAS MAMASA, SULAWESI BARAT

Wuri Handayani[1)] dan Eka Multikaningsih[2)]
1) Balai Penelitian Teknologi Agroforestry, Ciamis
2) Balai Pemantauan Pemanfaatan Hutan Produksi Wil. IV, Jambi
E-mail: wurihandayani2004@yahoo.com

ABSTRACT

Land and forest degradation in Kollong Lau sub sub watershed has resulted a high sedimentation rate reducing the function of Bakaru DAM as a power plants which supplies electrical for downstream sub watershed. Agroforestry is an alternative land utilization to control the excess erosion and to improve farmers' welfare. This research aimed to analyze soil properties and land suitability to determine various species trees and agricultural crops in agroforestry patterns on Kollong Lau sub sub watershed. The result of this study shows that the soil was good in physical properties and having low till high grade in chemical properties. Steep slope, high rainfall, and very acid pH become limiting factors to the land suitability. Several certain species such as annual trees, multipurpose trees and agricultural crops could be developed in agroforestry pattern. However several treatments of land management were needed to minimize limiting factors of land suitability to improving sustainable production.

Key words: soil properties, land suitability, agroforestry

1. Pendahuluan

Degradasi lahan dan hutan yang terjadi di Sub Sub DAS Kollong Lau hulu Sub DAS Mamasa, Sulawesi Barat, telah menghasilkan tingkat sedimentasi yang tinggi dan mengurangi fungsi Dam Bakaru sebagai pembangkit tenaga listrik yang mensuplai daerah hilir Sub DAS. Pemanfaatan lahan pola agroforestry diharapkan dapat menjadi jembatan dalam menengahi permasalahan sumberdaya alam di dalam Sub Sub DAS Kollong Lau, yaitu dapat mengurangi laju erosi dan meningkatkan pemanfaatan lahan yang mampu meningkatkan kesejahteraan petani. Harapan ini berpijak dari makna agroforestry sebagai sistem pemanfaatan lahan yang dapat diterima secara sosial dan ekologis antara pepohonan dengan tanaman pertanian dan/ atau hewan, secara berkelanjutan, khususnya di bawah kondisi teknologi yang sederhana dan lahan tergolong marjinal (Nair, 2000, dalam Mahendra, 2009)

Karakteristik pola tanam agroforestry sangat tergantung pada pemilik lahan serta karakteristik lahannya (Mahendra, 2009). Untuk menentukan jenis tanaman yang dapat dicobakan dalam pola agroforestry di Sub DAS Kollong Lau diperlukan analisis sifat tanah dan kesesuaian lahan. Selain itu juga dipertimbangkan jenis-jenis tanaman yang disukai/ diinginkan masyarakat dan identifikasi tanaman yang mampu beradaptasi dengan baik di Sub Sub DAS Kollong Lau. Kesesuaian lahan adalah acuan untuk memilih jenis tanaman berdasarkan keterbatasan karakteristik lahan yang ada. Penelitian ini bertujuan mengkaji sifat tanah dan kesesuaian lahan untuk pemilihan jenis tanaman dalam pola agroforestry di Sub Sub DAS Kollong Lau, Sub DAS Mamasa.

2. Metode penelitian

Penelitian dilakukan pada Sub Sub DAS Kollong Lau, Sub DAS Mamasa. Secara administrasi terletak di Kabupaten Mamasa, Sulawesi Barat dan secara geografis terletak pada koordinat $3^0$9'- $3^0$12'LS - $119^0$22'- $119^0$26' BT.

Bahan penelitian yang diperlukan yaitu data hujan, beberapa peta tematik (penggunaan lahan, kemiringan lereng dan jenis tanah), serta sampel tanah dengan seperangkat alat pengambilan sampel tanah. Pemilihan jenis tanaman menggunakan pendekatan sifat tanah dan kesesuaian lahan metode faktor pembatas maksimum. Sampel tanah diambil pada 4 titik pewakil yang mempertimbangkan tipe penggunaan lahan dan kemiringan lereng, dan di analisis di laboratorium. Dilakukan pula

survei untuk identifikasi jenis tanaman yang tumbuh baik di lokasi dan identifikasi jenis yang disukai/ diminati petani melalui PRA. Klasifikasi kesesuaian lahan menggunakan acuan dalam Wahyuningrum *et.al*. (2003) dan persyaratan tempat tumbuh beberapa jenis pohon pada hutan tanaman dalam Gintings *et. al*. (1996).

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Sifat tanah

Jenis tanah pada Sub Sub DAS Kollong Lau adalah Podsolik coklat yang setara dengan Inceptisol, yaitu jenis tanah muda yang mulai mengalami perkembangan. Ditemukan ciri epipedon umbrik dan molik dengan nilai Kejenuhan Basa (KB) sedang sampai tinggi (38,6%–60,6%), serta lapisan bawah terdapat horison kambik.

Hasil analisis sifat fisika dan kimia tanah di lokasi penelitian menunjukkan sifat fisika tanah di Sub Sub DAS Kollong Lau secara umum cukup baik (Lampiran 1). Permeabilitas tanah berkisar 30,22-59,98 cm/jam. Nilai *Bulk Density* (BD) antara 0,81-1,007. Menurut Hardjowigeno (2003), nilai BD umumnya berkisar antara 1,1–1,6 g/cc sehingga nilai BD di bawah kisaran tersebut menunjukkan tanah cukup gembur atau kepadatan tanah cukup baik untuk pergerakan air dan akar tanaman.

Struktur tanah permukaan adalah granuler dan remah. Struktur tersebut merupakan struktur tanah yang baik dan menunjukkan tanah mempunyai tata udara yang baik, unsur hara mudah tersedia dan mudah diolah. Tekstur sangat penting karena menentukan jumlah permukaan tempat terjadinya reaksi (Foth, 1994). Tekstur tanah pada penutupan lahan semak belukar di Sub Sub DAS Kollong Lau adalah liat berdebu. Tanah dengan tekstur liat (halus) memiliki kemampuan menahan air dan menyediakan unsur hara yang tinggi, sedangkan tanah dengan kandungan debu tinggi mempunyai kapasitas tinggi untuk mengikat air tersedia yang berguna bagi pertumbuhan tanaman. Tekstur tanah pada penggunaan lahan hutan adalah lempung berpasir. Menurut Kartasapoetra dkk (1991), tanah dengan tekstur lempung sangat baik untuk usaha tani. Tekstur dan struktur tanah di Sub Sub DAS Kollong Lau mengindikasikan kemampuan yang baik untuk penyerapan hara dan akan responsif terhadap pupuk yang diberikan. Tanah pada lapisan atas berwarna *dark yellowish brown* (coklat gelap kekuningan) dan *strong brown* (coklat gelap). Semakin gelap warna tanah umumnya makin tinggi kandungan bahan organik.

Sifat kimia tanah Sub Sub DAS Kollong Lau memiliki harkat sangat rendah sampai tinggi. Nilai pH tanah yang sangat asam, antara lain disebabkan oleh rata-rata hujan tahunan yang tinggi pada Sub DAS Kollong Lau (5.284 mm/th), dan umumnya nilai pH menurun sesuai dengan kedalaman lapisan tanah (Winarso, 2005). Dalam kondisi pH tanah yang sangat asam, unsur mikro Al dan Fe menjadi sangat larut dalam tanah dan mengikat P-tersedia, sehingga P-tersedia dalam tanah menjadi rendah. Unsur Al dan Fe yang berlebih dapat menjadi racun untuk tanaman. Peningkatan pH tanah akan menyebabkan unsur Al dan Fe menjadi tidak larut dan melepaskan P yang diikat, sehingga P-tersedia meningkat. Peningkatan pH tanah ini dapat dilakukan melalui pengapuran.

Kadar C-organik bervariasi sangat rendah sampai sedang. Kandungan C-organik yang sangat rendah menunjukkan jumlah bahan organik dalam tanah sangat rendah. Secara umum bahan organik dapat memelihara agregasi dan kelembaban tanah, penyediaan energi bagi organisme tanah dan penyediaan hara tanaman. Melalui proses-proses yang terjadi dalam tanah maka bahan organik memiliki fungsi produktif yang mendukung produksi biomassa tanaman dan fungsi protektif sebagai pemelihara kesuburan tanah dan stabilitas biotik tanah (Widyasunu, 2002). Dengan demikian pada lahan dengan kadar C-organik rendah perlu penambahan bahan organik melalui pupuk kandang maupun pupuk hijau.

Kadar unsur hara makro di dalam tanah dapat dilihat dari nilai N-total, P-tersedia dan K-tersedia. Unsur hara makro berkisar sangat rendah sampai sedang. Untuk meningkatkan kadar N-total dalam tanah dapat dilakukan melalui pemupukan baik pupuk buatan (Urea atau NPK) maupun pupuk kandang dan pupuk hijau dengan kandungan N tinggi. Kadar P-tersedia di dalam tanah seperti yang telah disebutkan dapat ditingkatkan melalui pemberian kapur untuk meningkatkan pH, selain juga dengan pemberian pupuk buatan (TSP, SP 36 atau NPK). Kadar K-tersedia ditingkatkan melalui pemberian pupuk buatan (KCl atau NPK).

Nilai KTK yang rendah menunjukkan rendahnya kemampuan tanah untuk menjerap dan menyediakan unsur hara bagi tanaman.

Pemberian pupuk ke dalam tanah dengan KTK rendah kurang efektif karena unsur hara akan mudah hilang oleh pencucian. Nilai KTK dapat ditingkatkan dengan pemberian bahan organik dan tanah dengan kandungan liat tinggi karena mempunyai kemampuan menjerap unsur hara yang tinggi.

Menurut Goeswono (1985) *dalam* Munir (1996), jenis tanah inceptisol di Indonesia banyak digunakan untuk pertanaman padi sawah, sedangkan daerah berlereng curam dapat digunakan untuk tanaman tahunan, hutan, tempat rekreasi dan kawasan hutan lindung. Inceptisol yang digunakan untuk tanah sawah memerlukan input pupuk yang tinggi baik pupuk anorganik (NPK) maupun organik (pupuk kandang, pupuk hijau serta pencampuran sisa panen ke dalam tanah saat pengolahan tanah). Pengelolaan lahan yang mengkombinasikan tanaman tahunan dan tanaman semusim perlu mempertimbangkan pengelolaan yang tepat, penyediaan hara dan tata air yang baik.

3.2. Pemilihan jenis tanaman untuk pola agroforestry di Sub Sub DAS Kollong Lau

Karakteristik lahan di Sub DAS Kollong Lou berdasarkan kriteria Klasifikasi Kesesuaian Lahan metode faktor pembatas maksimum disajikan pada tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, diketahui tidak banyak jenis tanaman yang sesuai untuk ditanam di Sub Sub DAS Kollong Lau. Faktor yang menjadi pembatas utama adalah nilai pH tanah yang sangat asam, kemiringan lereng yang curam dan rata-rata curah hujan tahunan yang sangat tinggi (5.284 mm). Faktor lainnya seperti drainase, tekstur, batuan dan kedalaman efektif cukup baik dan umumya sesuai untuk semua jenis tanaman. Supaya tanaman dapat tumbuh dengan baik maka faktor pembatas utama harus diminimalisasi pengaruhnya terhadap tanaman. Faktor iklim seperti curah hujan merupakan faktor relatif tetap yang sulit untuk diperbaiki. Oleh karena itu perlu dipilih jenis-jenis yang mampu tumbuh pada kondisi curah hujan yang tinggi atau tumbuhan dengan evapotranspirasi tinggi. Nilai pH tanah yang sangat rendah diatasi dengan pemberian kapur. Kemiringan lereng yang sangat curam diatasi dengan penerapan teknik konservasi tanah dan air. Untuk itu pemilihan jenis tanaman yang dapat dicobakan di Sub Sub DAS Kollong Lau didasarkan pada jenis-jenis yang memiliki persyaratan tumbuh pada kisaran curah hujan rata-rata tahunan 4000 mm dan nilai pH tanah asam dengan asumsi faktor kemiringan lereng diatasi dengan penerapan teknik RLKT.

Tabel 1. Karakteristik Lahan untuk Kesesuaian Lahan Metode Faktor Pembatas Maksimum

No.	Karakteristik Lahan	Nilai
1.	Drainase (w)	
	- Drainase tanah	Cepat
2.	Retensi Hara (a)	
	- pH tanah	3,49-3,88
3.	Media perakaran (s)	
	- Tekstur	SiCl (liat berdebu), ClL (lempung berliat)
	- Lereng %	45 – 60
	- Batuan permukaan (%)	1-10
	- Batuan singkapan (%)	1-10
4.	Kedalaman tanah (sd)	
	- Kedalaman efektif (cm)	>200
5.	Ketersediaan air (c)	
	- Bulan kering (<75 mm)	1
	-Curah hujan/tahun (mm)	5284
6.	Erosi	
	- Tingkat Bahaya Erosi	Berat

Sumber : analisis data primer

Tabel 2. Jenis-jenis Tanaman yang dapat dicobakan di Sub Sub DAS Kollong Lau

No	Nama lokal	Nama latin	Persyaratan tempat tumbuh	
			pH	Hujan mm/th
1.	Jenis tanaman keras:			
	Pinus	*Pinus merkusii*	Sesuai : 4,5-8,0	Sesuai : 2000- 4000
	Damar	*Agathis lorantifolia*	Sesuai : 5,0 – 7,5	Sesuai : 2000 - 4000
	Ekaliptus	*Eucalypthus sp*	Sesuai : 5,0 – 7,5	Sesuai : 1000 - 4000
	Sengon	*Paraserianthes*	Sesuai : 5,0 – 7,5	Sesuai : 2000 - 4000
	Jeungjing	*Albazia falcataria*	Sesuai : asam - netral	Sesuai : 2000 - 4000
	Jabon	*Anthocephalus cadamba*	Sesuai : asam - basa	Sesuai : 1300 - 4000
	Klinki pine	*Araucaria hunstseinii* K.	Sesuai : asam - netral	Sesuai : 1600 - 4600
	Sonobrits	*Dalbergia sissoo* Roxb	Sesuai : asam - netral	Sesuai : 500 - 4000
	Gmelina	*Gmelina arborea* Roxb	Sesuai : asam - netral	Sesuai : 1000 - 4500
	Cempaka/ uru	*Michelia champaca*	Sesuai : netral	Sesuai : 1000 - 4000
	Binuang	*Octomeles sumatrana*	Sesuai : asam	Sesuai : 2000 - 5000
	Caribean pine	*Pinus caribea* Morelet	Sesuai : asam - netral	Sesuai : 60 - 4000
2.	Jenis tanaman MPTs :			
	Nangka	*Artocarpus integra*	Sesuai marjinal: < 4,5	Sesuai marjinal : 3000-
	Sirsak	*Anona muricata*	Sesuai marjinal: < 5,0	Sesuai marjinal : 3000-
	Pisang	*Musa paradisiaca*	Sesuai marjinal: < 5,2	Sesuai marjinal : 3000-
	Sukun	*Artocarpus communis*	Sesuai marjinal: < 4,5	Sesuai marjinal : 4000-
	Mlinjo	*Gnetum Gnemon*	Sesuai marjinal: < 4,0	Sesuai marjinal : 3000-
	Kenanga	*Canangium adoratum*	Sesuai marjinal: < 5,0	Sesuai marjinal : 3000-
3.	Jenis tanaman semusim :			
	Padi	*Oryza sativa*	Sesuai : 4,5 – 7,0	Sesuai : > 1000
		Andropogon sorghum	Sesuai marjinal : 5,0-5,4	Sesuai marjinal : 2000-
	Ubi kayu	*Manihot utilisima*	Sesuai marjinal : 4,4-5,0	Sesuai marjinal : 3000-
	Ubi jalar	*Ipomea batatas*	Sesuai marjinal : 4,8-5,2	Sesuai marjinal : 2500-
	Iles-iles	*Amorphophalus*	Sesuai : < 4,0	Sesuai : 3000-5000
	Uwi kelapa	*Dioscorea alata*	Sesuai : 5,0-5,5	Sesuai : 2000-5000
	Gembili	*Dioscore acculeata*	Sesuai : 5,0-5,5	Sesuai : 2000-5000
	Garut	*Marantha arundinacea*	Sesuai marjinal (S3):<	Sesuai marjinal : 3000-
	Kencur	*Kaempferia galayga*	Sesuai marjinal : < 4,5	Sesuai marjinal : 3000-
	Lada	*Piper nigrum*	Sesuai marjinal : < 4,0	Sesuai marjinal : 3000-
	Jahe	*Zingiber officinale*	Sesuai : 4,0-5,0	Sesuai : 3500-4000
	Kapulaga	*Elettoria cardomommum*	Sesuai : 4,0 – 5,0	Sesuai : 4000-7000
	Kunyit	*Curcuma domestica*	Sesuai marjinal : < 4,5	Sesuai marjinal : 3000-
	Lengkuas	*Alpina galanga*	Sesuai marjinal : < 4,5	Sesuai marjinal : 3000-
	Cabe jamu	*Piper retrofractum*	Sesuai marjinal : < 4,0	Sesuai marjinal : 3000-

Sumber : Wahyuningrum *et.al*. (2003) dan Gintings *et.al*. (1996)

Persyaratan tumbuh jenis tanaman yang dijadikan acuan adalah Klasifikasi Kesesuaian Lahan dalam Wahyuningrum *et.al*. (2003) dan persyaratan tempat tumbuh beberapa jenis pohon hutan tanaman dalam Gintings *et.al*. (1996). Selain itu juga dipertimbangkan jenis-jenis tanaman yang mampu tumbuh dengan baik di lokasi Sub Sub DAS Kollong Lau dari hasil survei lapangan dan berdasarkan keinginan masyarakat melalui PRA. Jenis-jenis tanaman yang dapat dicoba ditanam di lokasi penelitian terdapat pada tabel 2.

3.3. Tindakan pengelolaan lahan yang diperlukan

Beberapa perlakuan/ tindakan pengelolaan lahan yang diperlukan agar jenis-jenis tanaman yang dicobakan dapat berproduksi optimal dan berkelanjutan, yaitu :

a. Pengapuran perlu dilakukan terlebih dahulu untuk meningkatkan nilai pH tanah sampai mencapai nilai pH tanah yang dipersyaratkan.
b. Perlu penerapan teknik konservasi tanah dan air terutama pada lahan-lahan yang sangat curam, menggunakan metode mekanik maupun vegetatif**.** Metode mekanik antara lain penterasan (teras individu dan teras *intermiten*), rorak, pembuatan penguat teras (trucuk bambu dan trucuk batu) dan pembuatan saluran pembuangan air. Metode vegetatif antara lain penanaman tanaman penutup tanah, penanaman tanaman penguat teras, penanaman menurut kontur, pengembalian sisa-sisa tanaman dan sebagainya.
c. Lahan dengan lereng yang sangat curam (>40%) sebaiknya hanya ditanami tanaman keras saja dengan jarak tanam yang rapat yaitu 3 x 3 m dengan tanaman penutup tanah sebagai tanaman bawah.
d. Lahan dengan kemiringan lereng agak curam sampai curam (25% - 40%) dengan solum yang dalam dapat dikombinasikan dengan tanaman MPTS dan tanaman semusim dalam pola agroforestry namun harus menerapkan teknik konservasi tanah dan air.
e. Semua penanaman jenis tanaman harus diikuti dengan pemberian pupuk baik pupuk kandang, pupuk hijau, dan pupuk buatan.

4. Kesimpulan

Kajian pemilihan jenis untuk pola agroforestry di Sub Sub DAS Kollong Kau menghasilkan kesimpulan dan rekomendasi sebagai berikut:

4.1. Sifat fisik tanah secara umum cukup baik, sedangkan sifat kimia tanah memiliki harkat sangat rendah sampai tinggi.
4.2. Faktor pembatas utama dalam kesesuaian lahan adalah pH tanah yang sangat asam, kemiringan lereng dan rata-rata curah hujan yang tinggi.
4.3. Analisis kesesuaian lahan menghasilkan beberapa jenis tanaman yang dapat diterapkan dalam pola agroforestry, yaitu jenis-jenis tanaman keras, MPTS dan semusim.
4.4. Diperlukan beberapa tindakan pengelolaan lahan agar jenis tanaman yang diterapkan dapat berproduksi optimal dan berkelanjutan, yaitu pengapuran, teknik konservasi tanah mekanik maupun vegetatif, jarak tanam, pemberian pupuk.

5. Daftar pustaka

Foth, H.D. 1994. *Dasar-dasar ilmu tanah*. Erlangga. Jakarta.

Gintings, A.N., C.A. Siregar, Masano, Hendromono, M.Y. Mile dan Hidayat. 1996. Pedoman pemilihan jenis pohon untuk hutan tanaman dan kesesuaian lahan. badan litbang kehutanan. Jakarta

Hardjowigeno, H.S, 2003. Ilmu tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.

Kartasapoetra, G., A.G. Kartasapoetra dan M.M. Sutedjo. 1991. Teknologi konservasi tanah dan air. Rineka Cipta. Jakarta

Munir, M., 1996. Tanah-tanah utama Indonesia. Karakteristik, Klasifikasi dan Pemanfaatannya, Dunia Pustaka Jaya, Jakarta.

Wahyuningrum,N., C.N.S.Priyono, Wardojo, B. Harjadi, E. Savitri, Sudimin, Sudirman, 2003. Pedoman teknis klasifikasi kemampuan dan kesesuaian lahan. Info DAS, No. 15. BP2TPDASIBB, Surakarta.

Widyasunu, P. 2002. Manfaat pupuk organik bagi pertanian berkelanjutan. Makalah Pendidikan dan Pelatihan Pupuk Terpadu. Fakultas Pertanian. Universitas Jenderal Soedirman.

Winarso, S. 2005. Kesuburan tanah (Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah). Penerbit Gava Media. Yogyakarta.

Lampiran 1. Sifat fisika dan kimia tanah di lokasi Sub Sub DAS Kollong Lau

No	Sifat fisika & kimia tanah	Lokasi I	Kriteria*	Lokasi II	Kriteria*	Lokasi III	Kriteria*	Lokasi IV	Kriteria*
A. Sifat fisika tanah									
1.	Permeabilitas (cm/jam)	30,22		57,21		59,98		54,34	
2.	BD (g/cm3)	0,88		1,007		0,81		0,91	
3.	Struktur (atas)	granuler		remah		remah		remah	
4.	Tekstur	Liat berdebu		Liat		Lempung		Liat	
	Liat (%)	41,66		8,05		37,66		10,46	
	Debu (%)	41,5		22,45		24,74		52,02	
	Pasir kasar (%)	10,59		52,01		30,08		28,23	
	Pasir halus (%)	6,25		17,49		7,5		9,29	
5.	Warna tanah (atas)	7,5YR5/8 coklat gelap		10YR3/4 coklat gelap kekuningan		-		-	
6.	Drainase tanah	cepat		cepat		cepat		cepat	
B. Sifat kimia tanah									
1.	pH	3,79	sangat asam	3,88	sangat asam	3,55	sangat asam	3,49	sangat asam
2.	C-organik (%)	0,61	sangat rendah	1,22	rendah	2,18	sedang	2,88	sedang
3.	N-total (%)	0,25	sedang	0,1	rendah	0,15	rendah	0,2	rendah
4.	P-tersedia (ppm)	3,252	sangat rendah	3,081	sangat rendah	3,552	sangat rendah	3,615	sangat rendah
5.	K-tersedia (cmol(+)/kg)	0,24	rendah	0,21	rendah	0,25	rendah	0,27	rendah
6.	KTK (cmol (+)/kg)	12	rendah	11	rendah	11	rendah	14	rendah
7.	KB (%)	55,5	Tinggi	47,8	sedang	60,6	tinggi	38,6	sedang

Sumber : Analisis Data Primer (2006),

Lokasi I = semak belukar, Lokasi II = hutan dengan tumbuhan bawah rapat, Lokasi III = semak belukar, Lokasi IV = semak belukar (tinggi > 3m),* = kriteria sifat kimia tanah menurut Pusat Penelitian Tanah (Hardjowigeno, 2003)

POTENSI AGROFORESTRY DALAM PENGENDALIAN EROSI DAN PERBAIKAN KUALITAS TANAH

Halus Satriawan, Zahrul Fuady, Cut Eka Fitriani
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Almuslim Aceh
Email: satriawan_80@yahoo.co.id

ABSTRACT

Land degraded is characterized by increased rates of erosion and decreasing land carrying capacity to grow the crops. Degraded control efforts made by various approaches, one of which is through agroforestry. Agroforestry system is a combination of agriculture and forest land uses where vegetation that can provide a variety of ecological, social and economic. This research was aimed to determine the potential of agroforestry in controlling erosion and improving soil quality. The results showed that soil erosion in each erosion plot were significantly different. The average erosion by rainfall on the control plots (grass land), agroforestry 2 years, 3 years and 4 years in a row at 2.789 ton/ha, 1.156 ton/ha, 0.827 ton/ha and 1.501 ton/ha. Levels of soil organic C, the lowest in the control plots (0.96%) and highest in agroforestry 3 years (1.36%). Lowest levels of total N in control plots (0.10%) and highest in the agroforestry 2 years (0.14%). P-available levels are lowest in the control plots (3 ppm) and highest in agroforestry 3 years (7 ppm). K-available levels are lowest in the control plots (0.25 me/100 g) and highest in agroforestry 3 years (0.3 me/100 gr). In the control plots, soil structure was weak granular and at all ages agroforestry plots with soil structure has evolved into moderate to strong granular. Total biomass of plants in agroforestry systems are 20.974,52 kg.

Key words: agroforestry, soil erosion, soil quality.

1. Pendahuluan

Pemanfaatan sumberdaya alam seringkali berdampak terhadap kerusakan ekosistem yang selanjutnya mengancam dan membahayakan kelangsungan hidup manusia itu sendiri. Saat ini, di Indonesia luas lahan kritis hingga mencapai 30.196.799,92 ha, yang terdiri atas 10.690.312 ha di luar kawasan hutan dan 19.506.488 ha di dalam kawasan hutan (Ditjen RLPS 2007) sedangkan lahan kritis yang terdapat di provinsi Aceh seluas 1.626.800 ha, yang terdiri dari 788.600 ha dalam kawasan hutan dan 738.200 ha di luar kawasan hutan (Dishut Prov Aceh 2007). Di Kabupaten Bireuen luas lahan kritis mencapai 28.231 ha (BPS Bireuen 2011), dengan pengunaan lahan berupa ladang berpindah, lahan terbuka dan lahan alang-alang (Satriawan dan Fuady, 2012).

Penggunaan lahan di atas merupakan bentuk alih fungsi hutan yang terjadi dalam kurun waktu yang lama semenjak terjadinya konflik hingga saat ini. Kondisi tersebut dalam jangka waktu yang panjang menghasilkan lahan-lahan terdegradasi yang ditandai dengan meningkatnya laju erosi, menurunnya daya dukung lahan untuk menumbuhkan tanaman (produktivitas lahan rendah) dan tumbuhnya lahan alang-alang yang kurang produktif, peka terhadap erosi dan kebakaran lahan. Lebih lanjut, akibat yang ditimbulkan adalah terganggunya sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Usaha pengendalian lahan terdegradasi dilakukan dengan berbagai pendekatan, salah satunya adalah melalui agroforestry. Agroforestry adalah kombinasi antara teknologi dan sistem penggunaan lahan dimana tanaman tahunan berkayu serta tanaman pertanian dan atau hewan baik secara bersama-sama atau terpisah yang mempunyai interaksi dan dapat memberikan berbagai manfaat ekologi, sosial dan ekonomi (Young, 1990; Pinto *et al*., 2001).

Di Provinsi Aceh, praktik agroforestry sudah cukup dikenal dan telah diterapkan oleh masyarakat, umumnya berupa kombinasi pinang, kakao dan tanaman semusim. Pola tanam ini dikembangkan pada lahan rakyat yang dikelola secara tradisonal. Dalam kurun waktu lima tahun terakhir telah dikembangkan jenis agroforestry baru, yaitu kombinasi tanaman sengon, mahoni, rambutan, tanaman pangan semusim dan rumput ternak (agrosilvopastural). Bentuk agrofosrestry ini dikembangkan di lahan kritis

bekas pembukaan hutan yang menjadi lahan alang-alang dan lahan terbuka dengan *terrain* berombak-bergelombang.

Pengelolaan agroforestry tersebut tidak lepas dari kesadaran masyarakat dan perhatian pemerintah setempat. Hal ini penting karena terkait tindakan rehabilitasi lahan dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Kaitannya dengan rehabilitasi lahan, penerapan agroforestry merupakan tindakan konservasi tanah dan air. Di sisi lain, agroforestry juga berperan banyak dalam mengurangi gas rumah kaca yang disebabkan oleh deforestasi, aktivitas pertanian yang tidak sehat dan industri. Berdasarkan latar belakang dan permasalahan tersebut, telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui potensi agroforestry dalam pengendaalian erosi dan perbaikan kualitas tanah.

2. Bahan dan metode

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Krueng Seumpo Kecamatan Juli Kabupaten Bireuen Provinsi Aceh pada bulan Desember 2011 – Maret 2011. Pemilihan waktu penelitian disesuaikan dengan periode musim hujan di wilayah penelitian. Lokasi penelitian berada pada ketinggian ±350 m dpl dengan kemiringan lereng 15 %. Lahan yang digunakan adalah lahan petani dengan umur pengelolaan agroforestry 2, 3 dan 4 tahun dengan kombinasi tanaman mahoni, sengon, rambutan dan rumput ternak.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah drum penampung, seng, plastik sampel, pipa paralon, botol sampel, gelas ukur, kertas saringan, timbangan, oven, ombrometer serta alat tulis menulis.

2.1. Pengumpulan data

2.2.1. Pengukuran erosi

Pengukuran erosi dilakukan dengan membuat petak erosi standar pada lahan agroforestry pada umur tanaman yang berbeda (2 tahun, 3 tahun 4 tahun) dan kontrol (lahan tanpa agroforestry berupa alang-alang). Pengukuran erosi dilakukan dengan mengukur volume limpasan dan pengambilan sampel air pada masing-masing drum. Jumlah tanah tererosi diukur dengan menyaring sampel air menggunakan kertas saring, kemudian tanah yang tersisa pada kertas saring dikeringkan dalam oven dengan suhu 60^{o}C sampai berat kertas saring dan sedimen tetap. Jumlah sedimen yang mengindikasikan jumlah erosi yang terjadi dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$E = \frac{C_{ap}\, x V_{ap}\; x10^{-3}}{A}$$

E = Tanah tererosi (ton/ha)
Cap = Konsentrasi muatan sedimen (kg/m3)
Vap = Volume aliran permukaan (m3)
A = Luas Areal yang mengalami erosi (ha)
10^{-3} = Angka konversi satuan kg menjadi ton

2.2.2. Sifat-sifat tanah dan biomassa tanaman

Pengambilan sampel tanah untuk pengamatan sifat-sifat fisik dan kimia tanah dilakukan pada lapisan *top soil* (0-20 cm). Sampel tanah untuk analisis sifat fisik adalah sampel tanah tidak terganggu, sampel tanah untuk analisis sifat kimia adalah sampel tanah biasa (komposit). Analisis kadar C-Organik tanah menggunakan metode Walkey dan Black, N total menggunakan metode Kjeldahl, P Tersedia menggunakan metode Bray II, K Tersedia dianalisis menggunakan metode ekstraksi NH_4OAc, total biomassa tanaman menggunakan persamaan Alometrik menurut Brown (1997 dalam Monde 2008) dan tingkat perkembangan struktur tanah diamati dengan mengamati agregat tanah utuh. Data erosi tanah dianalisis menggunakan analisis sidik ragam pada taraf kepercayaan 95%, sedangkan parameter C-organik, N total, P Tersedia dan K Tersedia, total biomassa tegakan dan tingkat perkembangan struktur tanah dianalisis secara kualitatif.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Pengendalian erosi tanah

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap besarnya rata-rata erosi tanah. Rata-rata nilai erosi tanah terendah terdapat pada perlakuan agroforestry umur 3 tahun (0,827 ton/ha) dan tertinggi pada perlakuan kontrol (2,789 ton/ha) (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai rata-rata erosi tanah tiap perlakuan

Perlakuan	Erosi Tanah (ton/ha)
Kontrol (lahan alang-alang)	2,789d
Agroforestry umur 2 tahun	1,156b
Agroforestry umur 3 tahun	0,827a
Agroforestry umur 4 tahun	1,501c

Keterangan: Nilai erosi tanah yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% (Uji BNT).

Tabel 2. Sifat kimia tanah pada tiap-tiap perlakuan

Perlakuan	C-Oganik (%)	N-total (%)	P-tersedia (ppm)	K-tersedia (me/100gr)
Kontrol (lahan alang-alang)	0,96	0,10	3,00	0,25
Agroforestry umur 2 tahun	1,16	0,14	6,22	0,28
Agroforestry umur 3 tahun	1,36	0,13	7,00	0,30
Agroforestry umur 4 tahun	1,11	0,13	6,22	0,28

Tingginya rata-rata erosi tanah pada lahan alang-alang disebabkan oleh tidak adanya penghalang air hujan yang jatuh ke tanah. Tanah terbuka tanpa adanya penutupan oleh tanaman memungkinkan air hujan langsung menerpa permukaan tanah sehingga terjadi dispersi agregat tanah saat terjadinya hujan dan aliran permukaan. Berbeda halnya dengan agroforestry yang telah berkembang (umur 2, 3 dan 4 tahun), penutupan permukaan tanah semakin meningkat sejalan dengan semakin berkembangnya kanopi tanaman, meningkatnya seresah di permukaan tanah, berkembangnya perakaran tanaman sehingga mampu menekan terjadinya erosi. Kondisi ini menunjukkan bahwa agroforestry sangat efektif menekan erosi, hal ini terjadi karena adanya perbaikan kualitas tanah secara fisik dan biologi (Lal, 1990).

Agroforestri dapat menekan erosi melalui beberapa mekanisme, antara lain melalui: (a) Penutupan permukaan tanah sepanjang tahun oleh tajuk tanaman sehingga kehancuran agregat tanah oleh pukulan air hujan dapat ditekan, (b) Mempertahankan kandungan bahan organik tanah dan meningkatkan kegiatan biologi tanah termasuk perakaran. Kondisi demikian dapat memperbaiki sifat-sifat fisik tanah seperti struktur dan porositas tanah serta mempertahankan laju infiltrasi yang cukup tinggi. Besarnya laju infiltrasi menyebabkan lebih banyak bagian dari air hujan yang masuk ke dalam tanah dan mengurangi jumlah limpasan permukaan. Di sisi lain, adanya tanaman dan bagiannya dapat menghambat laju limpasan permukaan sehingga mengurangi kecepatan aliran dan semakin meningkatkan jumlah air yang masuk ke dalam tanah. Hal ini menyebabkan kekuatan limpasan untuk mengangkut tanah jauh menurun.

3.2. Sifat kimia tanah

Hasil analisis sifat kimia tanah menunjukkan agroforestry yang telah berkembang mempunyai kadar yang lebih tinggi dibandingkan dengan lahan tanpa agroforestry (Tabel 2).

Berdasarkan hasil tersebut dapat dijelaskan bahwa nilai C-organik sangat rendah pada perlakuan kontrol (lahan alang-alang) dikarenakan pada perlakuan ini tanah tidak memperoleh input sumber bahan organik yang cukup, sementara proses dekomposisi yang terjadi terus berlangsung. Pada perlakuan agroforestry umur 2, 3 dan 4 tahun nilai C-organik lebih tinggi karena adanya serasah-serasah tanaman berupa akar, daun, ranting, cabang tanaman yang telah terdekompisisi, respirasi akar dan eksudasi akar sehingga menambah kandungan bahan organik tanah. Kadar bahan organik merupakan salah satu indikator utama penurunan kesuburan tanah, kecenderungan peningkatan dan penurunan C-organik tanah dipengaruhi oleh pasokan karbon dari sisa tanaman dan laju dekomposisi (Arsyad, 2010*)*, yang dalam sistem agroforestry proses ini lebih kontinyu dibandingkan pada sistem penggunaan lahan lainnya. Pada lahan agroforestry, pasokan bahan organik tanah umumnya tinggi dan laju dekomposisi lebih rendah karena sumber energi dari matahari tidak maksimal.

Kadar N-total, P-tersedia dan K-tersedia pada lahan kontrol mempunyai nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan agroforestry semua umur. Namun demikian secara umum kadar hara pada perlakuan kontrol dan agroforestry berada pada harkat rendah. Rendahnya kadar/harkat hara tanah pada lokasi penelitian disebabkan lokasi ini merupakan lahan yang telah terdegradasi berat dan telah lama dibiarkan. Namun demikian, dengan adanya sistem agroforestry telah mulai terjadi proses perbaikan kesuburan tanah. Unsur hara yang tadinya mudah tercuci dapat diminimalkan dengan adanya sistem siklus hara yang tertutup pada agroforestry.

Menurut Suprayogo, et.al (2003) agroforestry memberikan keuntungan melalui: (a) peningkatan daerah jelajah akar dan masukan bahan organik lewat akar yang mati (b) peningkatan ketersediaan P, melalui simbiosis akar pohon dengan mikoriza, (c) peningkatan ketersediaan N dalam tanah bila akar leguminosae bersimbiosis dengan rizhobium.

3.3. Sifat fisik tanah

Sifat fisik tanah pada *top soil* yang paling penting dan dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan berbagai jenis tanaman dan pepohonan adalah struktur dan porositas tanah, kemampuan menahan air dan laju infiltrasi. Lapisan atas tanah merupakan tempat yang mewadahi berbagai proses dan kegiatan kimia, fisik dan biologi.

Berdasarkan hasil pengamatan, struktur tanah pada perlakuan kontrol diketahui bertipe granular lemah, sedangkan struktur tanah pada perlakuan agroforestry telah berkembang menjadi moderat dan strong granular. Agroforestry memberikan keuntungan untuk jangka panjang, memperbaiki sifat fisik tanah seperti perbaikan struktur tanah. Perbaikan sifat fisik tanah pada sistem agroforestry erat kaitannnya dengan kemampuan agroforestry mempertahankan kandungan bahan organik tanah dan meningkatkan kegiatan biologi tanah termasuk perakaran. Kondisi demikian menurut Suprayogo, et.al (2003) dapat memperbaiki sifat-sifat fisik tanah seperti struktur dan porositas tanah.

3.4. Biomassa tanaman

Tinggi rendahnya biomassa ditentukan kemampuan tanaman menyerap energi (karbon) melalui proses fotosintesis. Artinya biomassa tanaman menunjukkan jumlah energi yang disimpan oleh tanaman. Berdasarkan persamaan yang digunakan, jumlah biomassa tanaman pada sistem agroforestry sebesar 20.974,52 kg. Adanya simpanan biomassa tanaman menunjukkan bahwa agroforestry mempunyai peranan yang baik dalam menjaga stabilitas, kadar dan perubahan emisi gas rumah kaca. Hal ini sejalan dengan isu global dalam penurunan emisi gas rumah kaca (CO_2, CH_4, N_2O, CFC dan gas sejenis) yang menjadi amanat dalam Protocol Kyoto, Konferensi Perubahan Iklim Bali, hingga kebijakan nasional pengurangan emisi GRK 26% di tahun 2020.

Pemanfaatan energi potensial dari biomassa tanaman dengan baik dan benar dapat menghasilkan manfaat yang besar bagi kelangsungan hidup manusia dan lingkungan. Namun apabila energi potensial ini tidak dimanfaatkan dengan baik, tanpa terkendali, pembuangan biomassa tanaman terutama ke badan-badan air akan mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

4.1. Sistem agroforestry dapat mengendalikan erosi lebih baik dibandingkan pada lahan terbuka/lahan alang-alang.

4.2. Penerapan sistem agroforestry dapat memperbaiki kualitas tanah pada lahan terdegradasi, hal ini ditunjukkan pada lahan agroforestry mempunyai kadar C-organik tanah, kadar N total, kadar P tersedia, K tersedia dan struktur tanah yang lebih baik dibandingkan dengan lahan yang tidak diterapkan agroforsetry.

4.3. Agroforestry mempunyai potensi penyimpanan energi yang besar, total biomassa tanaman pada sistem agroforestry sebesar 20.974,52 kg.

5. Daftar pustaka

Arsyad, S. 2010. Konservasi tanah dan air, ed. ke-10, Penerbit IPB, Bogor.

Badan Pusat Statistik, 2011. Bireuen dalam angka. BPS Kabupaten Bireuen.

Brown S. 1997. Estimating biomassa change of tropical forest. A Forest Resources Assesment Publication. FAO Forestry Paper 134. Roma.

[Ditjen RLPS], Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial 2007. Data lahan kritis nasional. Departemen Kehutanan RI. Jakarta.

Lal. R., 1990. Agroforestry systems to control erosion on arable tropical steeplands. Proceeding of the Fiji Symposium. June 1990: IAHS-AISH Publ. No.192

Monde A. 2008. dinamika kualitas tanah, erosi dan pendapatan petani akibat alih guna lahan hutan menjadi lahan pertanian dan kakao/agroforestri kakao di DAS Nopu, Sulawesi Tengah. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor [disertasi].

Pinto. L.F.G, M.S. Bernardes, G. Sparovek dan G.M.S. Camara, 2001. Feasibility of agroforestry for sugarcane production and soil conservation in Brazil. 10th International Soil Conservation at Purdue University. USA.

Satriawan. H., Z. Fuady., 2012. Arahan penggunaan lahan untuk pengembangan pertanian di Kecamatan Peusangan Selatan. Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan Bidang Ilmu-Ilmu Pertanian BKS – PTN Wilayah Barat Tahun 2012. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. ISBN 979-458-597-1. hal 497. Medan 3-5 April.

Suprayogo. D., K. Hairiah, N. Wijayanto, Sunaryo dan M. Noordwijk., 2003. Peran agroforestry pada skala plot. World Agroforestry Centre (ICRAF).

Young. A., 1990. Agroforestry for soil conservation. International Council for Research in Agroforestry. CAB Publishing.United Kingdom.

SIMULASI DAMPAK PENGGUNAAN LAHAN AGROFORESTRY BERBASIS TANAMAN PANGAN PADA HASIL AIR DAN PRODUKSI PANGAN (Studi Kasus DAS Cisadane, Jawa Barat)

Edy Junaidi dan Mohamad Siarudin
Balai Penelitian Teknologi Agroforestry, Ciamis, Jawa Barat
Telp. 0265-771352, Fax. 0265-775866

ABSTRACT

Water and food crises becomes a major issue for now and future due to increasing world's population and improper land uses. The food based agroforestry pattern is one of the land uses by compromising hydro-orological functions of the forest together with food production from the agricultural cropping. This paper is aimed at simulating the impact of land use change (from sub-optimal lands into agroforestry patterns), to the water yield and food production in Cisadane watershed, West Java Province. This simulation used SWAT (Soil and Water Assessment Tool) by combining 3 scenarios of land uses (1. Existing land use; 2. Sub optimal lands change to agroforestry pattern with 10% tree planting; 3. Sub optimal lands change to agroforestry pattern with 20% tree planting) and 2 scenarios of climate change impacts (1. Existing climate; 2. Increasing temperature as 1.15 ^{o}C). The outputs to measure in this simulation were water yield and food production from each combination of those scenarios. The results show that land use change from sub-optimal land into food based agroforestry afford to improve water yields (both quality and quantity) and food production in Cisadane watershed. However, a further analysis is needed to examine the impact of trees percentage in agroforestry pattern to the water yields. Meanwhile, the impact of climate change affects in decreasing the water yield and food production, but the agroforestry practice can reduce these impacts.

Key words: agroforestry pattern, climate change, food production, SWAT, watershed area

1. Pendahuluan

Kelangkaan air dan pangan telah menjadi salah satu isu global saat ini. Tidak heran jika UN-Water berkoordinasi dengan *Food and Agriculture Organization* (FAO) mengkampanyekan hari air sedunia (*World Water Day*) pada tahun 2012 ini dengan tema Ketahanan Air dan Pangan (*Water and Food Security*). FAO memprediksi bahwa pada tahun 2025 sebanyak 1,8 miliar orang akan hidup di negara atau wilayah yang mengalami kelangkaan air mutlak. Dua pertiga dari penduduk dunia akan hidup pada kondisi kekurangan air. Sementara itu FAO juga menyatakan bahwa pada tahun 2050 nanti dunia harus memproduksi pangan 70% hingga 100% lebih banyak dari saat ini untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang mencapai 9 milliar jiwa (UNWATER & FAO, 2012).

Air dan pangan merupakan satu kebutuhan pokok yang saling berkaitan. Kelangkaan air dapat menyebabkan kelangkaan pangan, mengingat aktifitas pertanian merupakan pengguna air terbesar (85%-95%) di negara-negara berkembang yang memanfaatkan baik air sungai maupun air tanah (UNWATER & FAO, 2012). Kebutuhan air dan pangan juga meningkat dengan meningkatnya jumlah penduduk. Peningkatan jumlah penduduk tidak hanya menuntut kebutuhan air bersih untuk konsumsi rumah tangga (dan industri) serta air untuk produksi pangan, tetapi juga berdampak pada peningkatan kebutuhan pemukiman dan penggunaan lahan non pertanian lainnya. Perubahan penggunaan lahan dari hutan dan pertanian produktif menjadi lahan terbangun (*built area*) tentu menjadi salah satu penyebab kelangkaan air dan pangan. Selain itu, lahan-lahan sub optimal yang masih banyak juga berkontribusi terhadap tidak optimalnya fungsi lahan dalam pengaturan tata air dan produksi pangan.

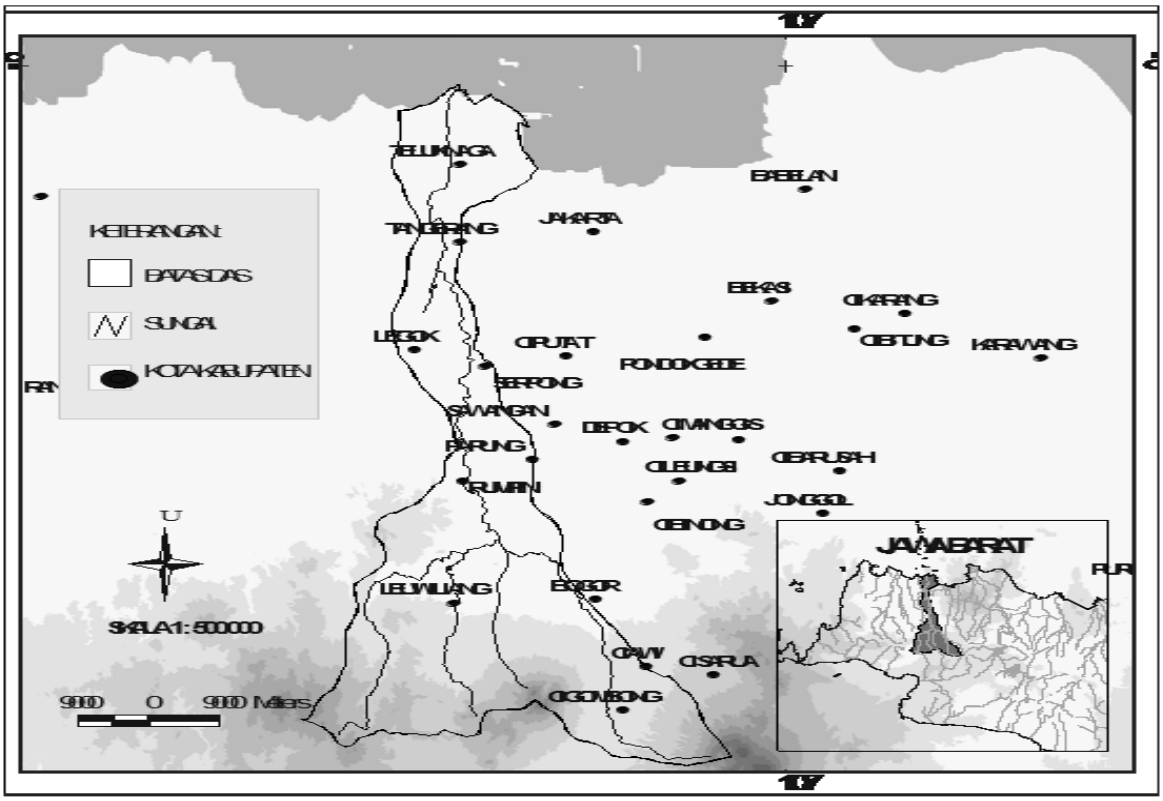
Pola tanam agroforestry berbasis tanaman pangan merupakan salah satu alternatif penggunaan lahan yang memadukan fungsi pengatur tata air dari ekosistem hutan, dan pemenuhan produksi pangan dari tanaman pertanian. Sebagaimana diketahui, hutan merupakan salah satu penutupan lahan yang paling baik pada suatu DAS dalam fungsinya

sebagai pengatur proses hidrologi (Purwanto dan Ruitjer, 2004). Meskipun total hasil air (*water yield*) yang keluar dari suatu DAS menurun, tetapi perbedaan hasil air antara musim kering dan musim penghujan tidak begitu jauh. Hutan dapat menjaga kontinuitas hasil air pada suatu DAS. Penggundulan hutan menyebabkan penurunan kapasitas infiltrasi tanah, sehingga terjadi peningkatan aliran permukaan dan percepatan erosi tanah, bahkan dapat menyebabkan perubahan karakterikstik pasokan air. Sementara itu, penanaman tanaman pangan di bawah tegakan (pada pola tanam agroforestry berbasis tanaman pangan) menjadi solusi bagi kebutuhan produksi pangan melalui pemanfaatan ruang kosong di antara pepohonan.

Berdasarkan permasalahan kelangkaan air dan pangan tersebut di atas, rencana tata ruang suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) perlu mempertimbangkan perubahan penggunaan lahan sub optimal menjadi lahan agroforestry berbasis tanaman pangan sebagai salah satu solusinya. Makalah ini bertujuan untuk mensimulasikan dampak perubahan penggunaan lahan sub optimal pada suatu DAS menjadi lahan agroforestry, terhadap hasil air dan produksi pangan.. Kajian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan bagi pengambil kebijakan dalam perencanaan suatu wilayah DAS khususnya dalam penetapan pola penggunaan lahan yang mempertimbangkan konservasi air dan produksi pangan.

2. Metode

Kajian ini merupakan studi kasus di DAS Cisadane, Jawa Barat (Gambar 1). Alat analisis yang digunakan dalam simulasi ini adalah model hidrologi dengan SWAT (*Soil and Water Assessment Tool*). SWAT merupakan model hidrologi berbasis proses fisik (*physical based* model), sehingga memungkinkan sejumlah proses fisik yang berbeda untuk disimulasikan pada suatu DAS. Menurut Junaidi (2007), model SWAT dapat digunakan untuk memprediksi hidrologi DAS Cisadane karena mempunyai rata-rata debit hasil prediksi berada pada kisaran -15 % sampai + 15 % dari rata-rata debit hasil observasi, serta nilai $E_{NS} \geq 0,5$ dan $R^2 \geq 0,6$.



Gambar1. Lokasi spasial DAS Cisadane

Tabel 1. Luasan penutupan lahan

No	Penutupan lahan	Luas	
		Ha	%
1	Sawah	3.590,40	2,62
2	Tanah terbuka	744,01	0,54
3	Semak belukar	475,39	0,35
4	Ladang/tegalan	73.377,22	53,47
5	Kebun campuran	4.788,60	3,49
6	Hutan	31.478,85	22,94
7	Pemukiman	21.431,35	15,62
8	Tambak	1.345,66	0,98
	Total	137.231,5	

Sumber : Hasil analisis

Luasan masing-masing penutupan lahan pada DAS Cisadane dapat dilihat pada Tabel 1. Penutupan lahan di DAS Cisadane didominasi oleh ladang (53,47 % luas DAS), hutan (22,94 % luas DAS) dan pemukiman (15,62 % luas DAS). Sedangkan penutupan lahan yang lain mempunyai luasan di bawah 10 % luas DAS. Gambar 5 menunjukkan sebaran secara spasial masing-masing penutupan lahan.

Simulasi ini mengkombinasikan 3 skenario penggunaan lahan dan 2 skenario dampak perubahan iklim. Skenario penggunaan lahan yang disimulasikan adalah: 1) Kondisi penggunaan lahan saat ini/*existing* (kode 1); 2) Perubahan lahan sub-optimal menjadi agroforestry tanaman pangan dengan 10 % tanaman pohon (kode 2); 3) Perubahan lahan sub-optimal menjadi agroforestry tanaman pangan dengan 20 % tanaman pohon (kode 3).

Simulasi ini mengkombinasikan 3 skenario penggunaan lahan dan 2 skenario dampak perubahan iklim. Skenario penggunaan lahan yang disimulasikan adalah: 1) Kondisi penggunaan lahan saat ini/*existing* (kode 1); 2) Perubahan lahan sub-optimal menjadi agroforestry tanaman pangan dengan 10 % tanaman pohon (kode 2); 3) Perubahan lahan sub-optimal menjadi agroforestry tanaman pangan dengan 20 % tanaman pohon (kode 3). Skenario dampak perubahan iklim yang disimulasikan adalah: 1) Kondisi iklim saat ini (kode A); dan 2) Kenaikan suhu 1,15 ^{o}C (kode B). Output yang diukur berupa luaran adalah hasil air (kuantitas dan kualitas) dan produksi pangan pada penggunaan lahan sub optimal yang dirubah menjadi agroforestry (ton/ha) yang dihasilkan dari masing-masing kombinasi skenario-skenario yang disimulasikan.

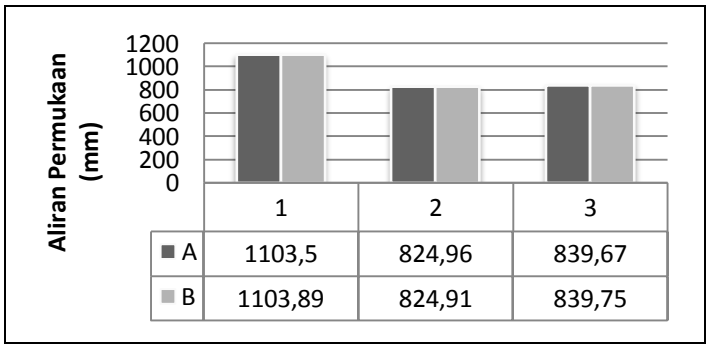
3. Hasil dan pembahasan

3.1. Hasil air DAS

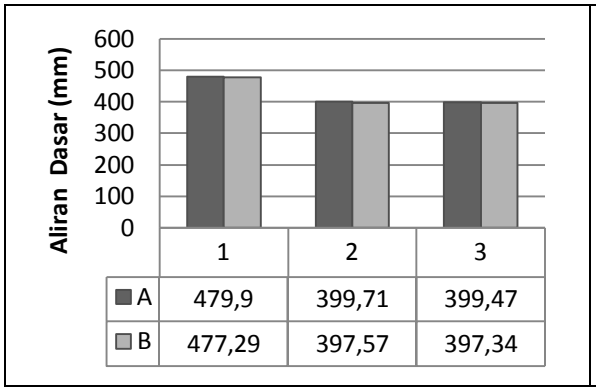
Hasil air DAS akibat perubahan penggunaan lahan pada DAS Cisadane dari penggunaan lahan sub optimal (berupa penggunaan lahan ladang pada kondisi kurang baik dalam pengelolaan, penggunaan lahan tanah terbuka dan penggunaan lahan semak berlukar) menjadi agroforestry tanaman pangan berupa luaran dari outlet DAS.

Hasil air yang dilihat berupa kualitas dan kuantitasnya dari masing-masing skenario. Kuantitas air yang dibandingkan berupa aliran permukaan (mm) dan aliran dasar (mm), sedangkan kualitas air berupa hasil sedimentasi (ton/ha) dan hara terlarut (N dam P organik (kg/ha)).

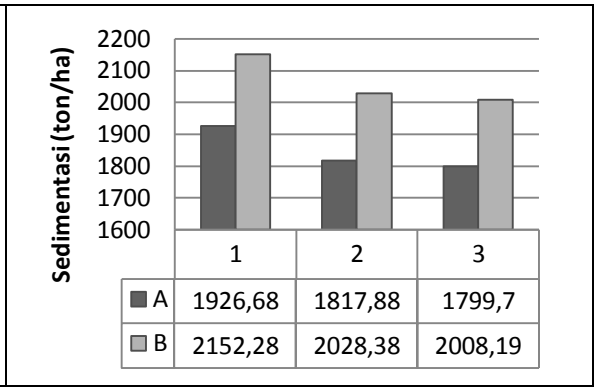
Gambar 2 menunjukkan hasil aliran permukaan (mm) pada masing-masing skenario di mana pada skenario 2A nilai aliran permukaan lebih kecil dibandingkan skenario 3A dan 1A. Sedangkan hasil skenario 1A < 1B, 2A > 2B dan 3A < 3B. Hasil ini menunjukkan perubahan tutupan lahan sub optimal menjadi agroforestry tanaman pangan mampu menurunkan aliran permukaan. Namun demikian perbedaan persentase pohon pada scenario 2 dan 3 nampak tidak terlalu berpengaruh pada aliran permukaan. Sementara besaran nilai aliran permukaan yang relatif sama pada kedua seknario dampak perubahan iklim menunjukkan pola agroforestry mampu mengatasi dampak ini.



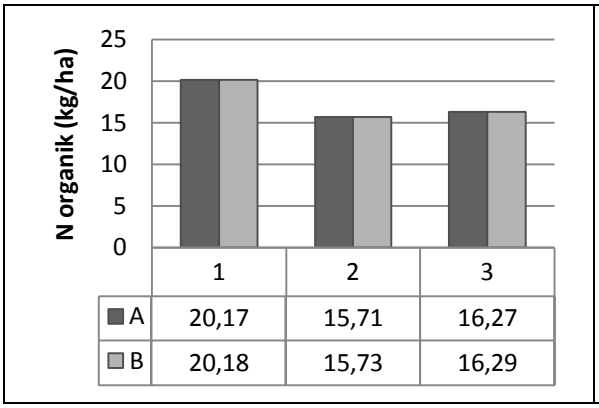
Gambar 2. Hasil aliran permukaan (mm) pada masing-masing skenario

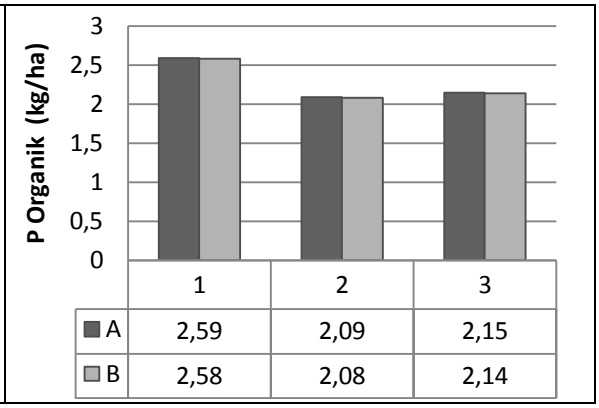


Gambar 3. Hasil aliran dasar (mm) pada masing-masing skenario



Gambar 4. Hasil sedimentasi (ton/ha) pada masing-masing skenario





Gambar 5. Hasil N organic dan P organik (kg/ha) yang terangkut sedimen pada masing-masing skenario

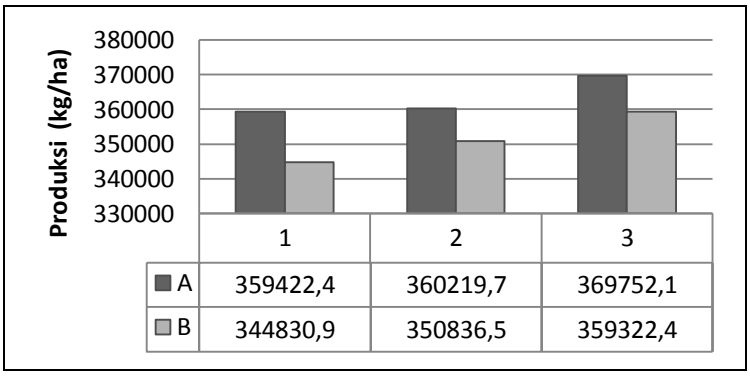
Hasil aliran dasar (mm) pada masing-masing skenario dapat dilihat pada Gambar 3. Nilai aliran dasar pada skenario 1 lebih besar dibandingkan skenario 2 dan 3. Sedangkan hasil skenario 1A < 1B, 2A < 2B dan 3A < 3B. Hasil ini menunjukkanperubahan tutupan lahan sub optimal menjadi agroforestry tanaman pangan menurunkan hasil aliran dasar, sedangkan dampak perubahan iklim yang menurunkan aliran dasar kurang mampu diatasi oleh pola agroforestry.

Gambar 4 menunjukkan hasil sedimentasi masing-masing scenario dimana skenario 3 lebih kecil dinadingkan skenario 2 dan 1, sedangkan skenario 1A < 1B, 2A < 2B dan 3A < 3B. Secara umum penerapan perubahan tutupan lahan sub optimal menjadi agroforestry tanaman pangan mampu menurunkan sedimentasi, meskipun perlu dilihat lebih lanjut persentase antara tanaman pohon dengan tanaman pangan. Berdasarkan skenario dampak perubahan iklim, peningkatan suhu pada skenario B menyebabkan peningkatan sedimentasi, namun demikian perubahan lahan sub optimal menjadi agroforestry mengatasi dampak ini.

Gambar 5 menunjukkan hasil N dan P organik yang terangkut sedimen masing-masing skenario. Hasil menunjukkan skenario 3 lebih kecil dibandingkan skenario 2 dan 1. Untuk hasil N organik skenario 1A < 1B, 2A < 2B dan 3A < 3B, sedangkan hasil P organik skenario 1A > 1B, 2A > 2B dan 3A > 3B. Secara umum penerapan perubahan tutupan lahan sub optimal menjadi agroforestry tanaman pangan mampu menurunkan N dan P organik yang terangkut sedimen, tetapi perlu dilihat lebih lanjut pengaruh persentase antara tanaman pohon dengan tanaman pangan. Berdasarkan seknario dampak perubahan iklim, peningkatan suhu pada skenario B tidak banyak berpengaruh pada nilai N dan P organik yang terangkut sedimen.

3.2. Produksi pangan

Produksi pangan yang diperhitungkan berasal dari hasil produksi tanaman pangan pada penggunaan lahan sub optimal yang diubah menjadi agroforestry (ton/ha). Hasil analisis untuk produksi pangan masing-masing skenario dapat dilihat pada Gambar 7. Hasil menunjukkan untuk skenario 3 > skenario 2 > skenario 1, sedangkan skenario 1A > 1B, 2A > 2B dan 3A > 3B. Secara umum penerapan perubahan tutupan lahan sub optimal menjadi agroforestry tanaman pangan mampu meningkatkan hasil produksi pangan, tetapi perlu dianalisis lebih lanjut dampak persentase antara tanaman pohon dengan tanaman pangan. Sementara berdasarkan dampak perubahan iklim, peningkatan suhu pada skenario B menunjukkan dampak penurunan produksi pangan.



Gambar 6. Hasil produksi (kg/ha) pada masing-masing skenario

4. Kesimpulan

4.1. Penerapan perubahan tutupan lahan sub optimal menjadi agroforestry tanaman pangan mampu memperbaiki tata air (kualitas dan kuantitas) DAS dan produksi pangan, tetapi perlu dianalisis lebih lanjut pengaruh persentase antara tanaman pohon dengan tanaman pangan.

4.2. Dampak perubahan iklim berpengaruh pada penurunan kualitas dan kuantitas hasil air DAS dan produksi pangan, namun penerapan pola agroforestry mampu mengatasi dampak ini.

5. Daftar pustaka

Junaidi, E. 2009. Kajian berbagai alternatif perencanaan pengelolaan DAS Cisadane menggunakan model SWAT. Thesis Pascasarjana IPB. Bogor. (Tidak dipublikasikan).

Purwanto, E. dan J. Ruitjer. 2004. Hubungan antara hutan dan fungsi DAS. Dampak Hidrologi Hutan, Agroforestri dan Pertanian Lahan Kering sebagai Dasar Pemberian Imbalan Kepada Penghasil Jasa Lingkungan. Prosiding Lokakarya di Padang, Singkarak, Sumatera Barat, Indonesia. World Agroforestry Center.

UNWATER & FAO, 2012. World water day 2012: Water and Food Security. Advocacy Guide. http://www.unwater.org/worldwaterday/downloads/advocacy_guide_water_food_security.pdf. Diakses pada tanggal 19 Mei 2012.

STRATEGI PENGEMBANGAN WANATANI BERBASIS MASYARAKAT DALAM RANGKA ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM DI DUSUN INDROKILO, KEC. UNGARAN BARAT, KABUPATEN SEMARANG

Muchtar Efendi[1,2] dan Burhanuddin Adman[1,3]
[1]*Program Magister Ilmu Lingkungan UNDIP*
[2]*PEH pada Balai Pengelolaan DAS Asahan Barumun Kementerian Kehutanan*
[3]*Peneliti pada Balitek KSDA Kementerian Kehutanan*
Email : arriva_fendy@yahoo.com

ABSTRACT

Community-based agroforestry development strategies in the context of climate change adaptation in Indrokilo, West Ungaran District, Semarang Regency. The phenomenon of climate change affects agriculture sector that impact on changes in cropping patterns and effect on land productivity. The condition can threaten food security, especially the farming community. Agroforestry is one alternative that can be applied in dealing with such conditions as do the people in Indrokilo, Lerep village, West Ungaran District, Semarang Regency, Central Java. Efforts to improve the ability of adaptation to climate change requires a community-based agroforestry development strategy. The study was conducted to formulate strategies needed in the development of community-based agroforestry in the context of climate change adaptation in Indrokilo. The formulation of such strategies using quantitative and qualitative methods. Qualitative methods are used to formulate an alternative strategy based on results of Focus Group Discussion (FGD) and in-depth interviews with keypersons. The results of the next formula used to determine the strategic priorities developed by the quantitative method using Analytical Hierarchy Process (AHP). FGD and in-depth interviews generate an alternative strategy based on three functions of agroforestry is a function of economic, ecological and social institutions. Based on the analysis results obtained with the AHP priorities that the strategy required for the development of agroforestry is the strengthening and capacity building for communities and farmers groups. The strategy is carried out with the involvement of other parties including universities (academics), Non Governmental Organizations (NGOs), private (entrepreneurs) and government.

Key words: agroforestry, adaptation and mitigation, climate change, Dusun Indrokilo.

1. Pendahuluan

Indonesia sebagai negara kepulauan yang terletak di wilayah khatulistiwa sangat rentan terhadap fenomena perubahan iklim yang ditandai dengan pemanasan global, diikuti dengan naiknya tinggi permukaan air laut akibat pemuaian dan pencairan es di wilayah kutub (ACCCRN, 2010). Naiknya tinggi permukaan air laut akan meningkatkan energi yang tersimpan dalam atmosfer, sehingga mendorong terjadinya fenomena perubahan iklim, antara lain El Nino dan La Nina. Fenomena El Nino dan La Nina sangat berpengaruh terhadap kondisi cuaca/iklim di wilayah Indonesia dengan geografis kepulauan (Boer dan Perdinan, 2008).

Perubahan iklim telah menimbulkan dampak terhadap berbagai aspek kehidupan dan sektor pembangunan termasuk sektor infrastruktur, kesehatan, kelautan, pertanian dan kehutanan (IPCC, 2007). Sektor pertanian merupakan sektor yang paling rentan terhadap dampak perubahan iklim karena sektor pertanian sangat bergantung pada iklim dalam kegiatannya (Boer dkk, 2010).

Bergesernya musim kemarau dan penghujan mendatangkan permasalahan bagi para petani dalam menentukan musim tanam dan musim panen. Seringkali petani mengalami "salah mongso" atau musim yang tidak sesuai saat akan melakukan penanaman maupun pemanenan. Disamping itu pendeknya durasi musim penghujan telah menyebabkan petani mengalami kegagalan panen karena pasokan air untuk kebutuhan tanaman tidak mencukupi (Boer dkk, 2010).

Dampak perubahan iklim juga dirasakan oleh masyarakat Dusun Indrokilo, Desa Lerep,

Kecamatan Ungaran Barat Kabupaten Semarang. Bergesernya musim penghujan dan kemarau telah mempengaruhi pola tanam dan panen oleh petani serta menyebabkan tingkat produktifitas padi menurun. Budidaya tanaman padi yang semula dapat dilakukan 2 kali musim tanam dalam 1 tahun sekarang ini hanya 1 kali musim tanam dalam setahun bergantung datangnya musim penghujan.

Salah satu upaya yang dilakukan oleh masyarakat Dusun Indrokilo dalam adaptasi perubahan iklim yaitu dengan menerapkan konsep ekoefisiensi dalam pengelolaan sumber daya alam terutama sumber daya lahan melalui pengembangan kegiatan wanatani (agroforestry). Wanatani merupakan kegiatan yang memadukan sektor pertanian, peternakan dan kehutanan yang dilakukan dengan pola saling mendukung satu sama lain sehingga mampu memberikan hasil yang lebih bagi masyarakat (Wulansari dkk, 2009). Melalui konsep wanatani ini diharapkan petani dapat memperoleh manfaat tidak hanya secara ekonomi tetapi juga manfaat sosial dan lingkungan (ekologi) untuk mendukung keberlanjutan kehidupan masyarakat.

Kondisi perubahan iklim ini telah berpengaruh terhadap tingkat kehidupan ekonomi, sosial dan lingkungan pada masyarakat Dusun Indrokilo, sehingga diperlukan upaya untuk mengurangi dampak perubahan iklim dengan berdasarkan kemampuan masyarakat dan potensi yang tersedia. Penelitian bertujuan untuk merumuskan strategi yang harus dikembangkan dalam upaya adaptasi terhadap perubahan iklim.

2. Bahan dan metode

2.1. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di Dusun Indrokilo, Desa Lerep, Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang. Penelitian ini dilakukan mulai bulan Maret hingga April 2012.

2.2. Metode pengumpulan dan analisa data

Proses penyusunan strategi mitigasi dan adaptasi perubahan iklim dimulai dengan *Focus Group Discussion* (FGD) dan wawancara mendalam dengan *keypersons*. FGD dilakukan informasi tentang perubahan iklim dilakukan FGD dengan akademisi, instansi pemerintah terkait, LSM serta Kelompok Tani. Peserta FGD antara lain LSM Bintari, Forum Peduli Perubahan Iklim DAS Garang, UNDARIS Ungaran, Pusat Studi Lingkungan Hidup (PSLH) Universitas Diponegoro, Kelompok Tani Argo Lestari, Dinas Pertanian dan Kehutanan Semarang, dan Dinas Lingkungan Hidup Semarang.

Setelah hasil FGD diidentifikasi, kemudian dilakukan wawancara mendalam dengan *keypersons* yang ditentukan secara *purposive sampling* (Susilowati dan Kirana, 2008). Keypersons berasal dari beberapa instansi terkait seperti Bappeda Kab. Semarang, LSM Bintari, Forum Peduli Perubahan Iklim DAS Garang, Universitas Diponegoro, Dinas Pertanian, Perkebunan, dan Kehutanan Kab. Semarang, Dinas Lingkungan Hidup Pertambangan dan Energi Kab. Semarang, dan Kelompok Tani Argo Lestari. Hasil FGD dan wawancara mendalam dengan *keypersons* menentukan aspek apa saja yang berkaitan dengan strategi adaptasi perubahan dengan sistem lahan berkelanjutan.

Hasil FGD dan wawancara mendalam kemudian digunakan untuk menyusun strategi adaptasi dan dianalisis dengan *Analysis Hierarchy Process* (AHP) sebagaimana dirumuskan oleh Saaty (2003). Hasil AHP kemudian digunakan untuk mensintesis (merekonstruksi) strategi adaptasi. Rekonstruksi strategi mempertimbangkan fungsi ekologi, ekonomi dan sosial kelembagaan.

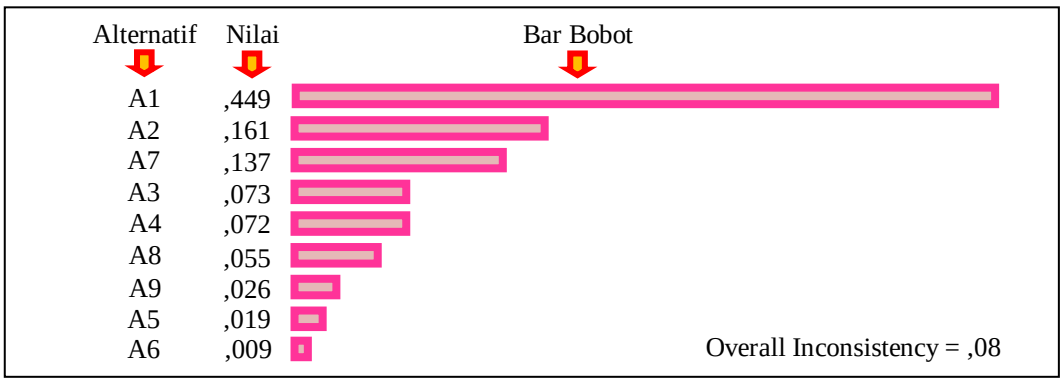
3. Hasil dan pembahasan

Berdasarkan hasil FGD dan wawancara mendalam dengan beberapa *keypersons*, strategi mitigasi dan adaptasi perubahan iklim sangat terkait dengan tiga fungsi wanatani (*agroforestry*), yaitu: fungsi ekonomi, ekologi dan sosial kelembagaan. Rumusan hasil FGD dan wawancara kemudian dijabarkan dalam alternatif-alternatif strategi berdasarkan ketiga aspek fungsi tersebut.

a. Aspek Sosial Kelembagaan : Meningkatkan kapasitas masyarakat dan kelompok tani (A1), Meningkatkan kerjasama dan kemitraan (A2) dan Dukungan dari pemerintah (A3)
b. Aspek Ekonomi : Melakukan diversifikasi hasil (A4), Melakukan intensifikasi lahan (A5) dan Memperluas jaringan Pemasaran produk (A6)
c. Aspek Ekologi : Melakukan Efektivitas pemanfaatan air (A7), Mengurangi lahan kritis (A8) dan Mengurangi gas metan (A9)

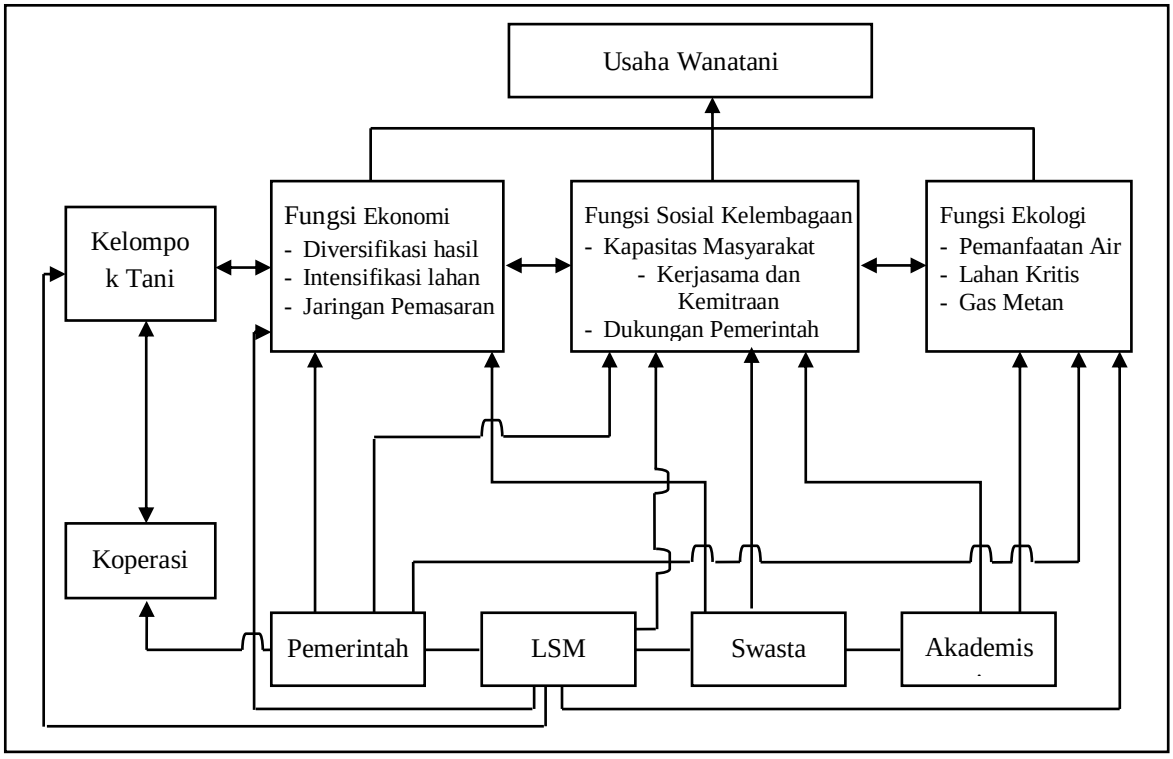
Untuk menentukan urutan skala prioritas dari tiga fungsi tersebut dilakukan AHP.

.



Gambar 1. Prioritas kriteria dan alternatif adaptasi perubahan iklim.

Keterangan : A1 = Meningkatkan kapasitas masyarakat dan kelompok tani; A2 = Meningkatkan kerjasama dan kemitraan; A3 = Dukungan dari pemerintah, A4 = Melakukan diversifikasi hasil, A5 = Melakukan intensifikasi lahan, A6 = Memperluas jaringan pemasaran produk, A7 = Melakukan efektivitas pemanfaatan air; A8 = Mengurangi lahan kritis; dan A9 = Mengurangi gas metan.



Gambar 2. Visualisasi strategi adaptasi terhadap perubahan iklim

Hasil AHP memperlihatkan aspek sosial kelembagaan memiliki bobot prioritas 0,683, aspek ekonomi memiliki bobot 0,208 dan aspek ekologi memiliki bobot 0,109. Hasil analisis secara keseluruhan (*overall*) skala prioritas kriteria dan alternatif mitigasi dan adaptasi perubahan iklim dengan AHP dapat dilihat pada Gambar 2

Hasil AHP menunjukkan bahwa fungsi sosial kelembagaan merupakan prioritas dalam pengembangan wanatani di Indrokilo kemudian fungsi ekonomi dan ekologi. Hal ini sejalan dengan penelitian Wijayanto (2002) bahwa kelemahan mendasar dalam pengembangan agroforestry berbasis masyarakat adalah lemahnya kapasitas masyarakat dan kelompok tani. Mayrowani dan Ashari (2011) menyatakan dalam menghadapi kendala tersebut diperlukan kebijakan dan dukungan dari pemerintah yang berfungsi

sebagai fasilitator dalam menghubungkan masyarakat dengan *stakeholders* dan swasta yang peduli dengan pengembangan wanatani.

Gambar 1 menunjukkan bahwa tiga prioritas dalam strategi adaptasi perubahan iklim adalah Meningkatkan kapasitas masyarakat dan kelompok tani, Meningkatkan kerjasama dan kemitraan, dan Melakukan efektivitas pemanfaatan air. Berdasarkan hasil FGD, wawancara mendalam dengan *keypersons* dan AHP menunjukkan bahwa secara keseluruhan wanatani memiliki kelayakan untuk dikembangkan dalam adaptasi perubahan iklim. Namun kendala yang dihadapi adalah tingkat persepsi dari masyarakat terhadap perubahan iklim relatif masih rendah. Untuk itu masih diperlukan usaha-usaha peningkatan kemampuan masyarakat dalam menghadapi perubahan iklim dengan keterlibatan stakeholders. Strategi adaptasi perubahan iklim bagi petani dapat dilakukan dengan diversifikasi produk (Sumaryanto, 2009), melakukan pelatihan, penyuluhan, pembinaan dan pengembangan usaha sehingga mampu menjamin keberlanjutan usaha tani (Widjajanto dan Gailea, 2008).

Noordwijk (2008) menyatakan bahwa agroforestry merupakan solusi kompromi dalam mengurangi emisi diantara fungsi bentang lahan hutan dan pertanian, yang diperlukan perubahan cara pandang terhadap pengelolaan bentang lahan secara terpadu. Upaya adaptasi perubahan iklim dengan pengelolaan lahan terpadu sistem wanatani menuntut adanya partisipatif aktif dari semua pihak yang terkait, antara lain pemerintah, swasta, LSM, Perguruan Tinggi (lembaga penelitian dan pengabdian masyarakat) maupun kelompok tani. Berdasarkan pada rekonstruksi, temuan-temuan dan fenomena di lapangan maka dalam penelitian ini dirumuskan strategi adaptasi terhadap perubahan iklim dengan sistem wanatani dapat divisualisasikan seperti pada gambar berikut.

Strategi yang dirancang dalam penelitian ini ditinjau secara keseluruhan (holistik) dan terpadu (Noordwijk, 2008). Strategi secara holistik yang memasukkan semua aspek dalam mitigasi dan adaptasi (aspek ekonomi, ekologi dan sosial kelembagaan), aksi tindak, pihak-pihak yang terkait serta prioritas dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

Pihak-pihak yang terlibat dalam strategi adaptasi diantaranya adalah pemerintah, swasta, LSM dan Akademisi. Agar kelembagaan kelompok dapat berjalan sesuai dengan harapan maka diperlukan prioritas pelaksanaannya. Prioritas jangka pendeknya adalah melakukan pelatihan informasi perubahan iklim dan dampaknya, manajemen dan administrasi kelompok, kewirausahaan, pemasaran serta memetakan peluang CSR secara intensif. Untuk jangka panjang, pemerintah, LSM dan Perguruan Tinggi dapat menyediakan fasilitator dan pendampingan terhadap transfer teknologi dalam menghadapi perubahan iklim serta memberikan masukan dan penelitian terhadap pengembangan yang dibuat agar hasilnya dapat diaplikasikan oleh kelompok tani. Pemerintah harus memberikan dukungan dalam bimbingan teknis dan pendanaan serta menjadi fasilitator dalam pengembangan wanatani berbasis masyarakat.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa fungsi sosial kelembagaan merupakan prioritas utama dalam pengembangan wanatani di Indrokilo. Pihak yang diharapkan terlibat adalah pemerintah, swasta, LSM dan akademisi. Prioritas jangka pendek dalam strategi adaptasi perubahan iklim adalah melakukan pelatihan informasi perubahan iklim dan dampaknya, manajemen dan administrasi kelompok, kewirausahaan serta pemasaran. Prioritas jangka panjang adalah transfer teknologi adaptasi perubahan iklim melalui pendampingan yang dilakukan oleh pemerintah, LSM dan Perguruan Tinggi serta memberikan masukan dan penelitian terhadap pengembangan yang dibuat agar hasilnya dapat diaplikasikan oleh kelompok tani.

5. Daftar pustaka

ACCCRN. 2010. Laporan akhir kajian kerentanan dan adaptasi terhadap perubahan iklim di Semarang. Asian Cities Climate Change Resilence Network. Semarang.

Boer, R. dan Perdinan. 2008. Adaptation to climate variability and climate change: Its socio-economic aspect. Paper presented at the EEPSEA Conference on Climate Change: Impacts, Adaptation, and Policy In South East Asia With A Focus on Economics, Socio-Economics and Institutional Aspects. 13-15 February 2008. Bali. http://www.eepsea.cc-sea.org. diakses tanggal 11 Maret 2012.

Boer, R., Herniwaty, D. Haryanti, dan A. Wulansari. 2010. Analisis dampak perubahan iklim di Semarang. Yayasan Bintari dan Erca. Semarang.

IPCC. 2007. Climate change 2007, synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change.

Mayrowani, H. dan Ashari. 2011. Pengembangan agroforestry untuk mendukung ketahanan pangan dan pemberdayaan petani sekitar hutan. Forum Penelitian Agro Ekonomi 29 (2). pp: 83-98.

Noordwijk, M. Van. 2008. Agroforestri sebagai solusi mitigasi dan adaptasi pemanasan global: Pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan dan fleksibel terhadap berbagai perubahan. World Agroforestry Centre. ICRAF-Southeast Asia Bogor. http://worldagroforestrycentre.net/sea/Publications/files/bookchapter/BC027708.PDF. diakses tanggal 21 Februari 2012.

Saaty, T.L. 1993. Pengambilan keputusan bagi para pemimpin (terjemahan). Gramedia. Jakarta.

Sumaryanto. 2009. Diversifikasi sebagai salah satu pilar ketahanan pangan. Forum Penelitian Agro Ekonomi 27 (2). pp: 93-108.

Susilowati, I. dan M. Kirana. 2008. Pemberdayaan masyarakat pada usaha mikro kecil di sektor perikanan. Buku Ajar Berbasis Riset. Badan Penerbit Undip. Semarang.

Wijayanto, N. 2002. Analisis strategis sistem pengelolaan repong damar di pesisir krui, lampung. Jurnal Manajemen Hutan Tropika VIII (1). pp : 39-49.

Widjajanto, D. dan R. Gailea. 2008. Kajian pengembangan agroforestry untuk pengelolaan Daerah Aliran Sungai Toranda, Kecamatan Palolo, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah. Jurnal Agroland 15 (4). pp: 264-270.

Wulansari, A., D. Haryanti, F. Prihantoro dan M. Kundarto. 2009. Adaptasi dan mitigasi perubahan iklim melalui wanatani berbasis masyarakat. Erca Jepang dan Yayasan Bintari. Semarang.

TINGKAT EROSI PADA LAHAN AGROFORESTRI DALAM BENTUK HUTAN RAKYAT DAN TEGALAN DI SUB DAS WURYANTORO, WONOGIRI

Ambar Kusumandari*), Hadrianus Adityo Padmosaputro)**
**) Dosen Fakultas Kehutanan **)Alumnus Fakultas Kehutanan UGM*
Jl. Agro No.1 Bulaksumur, Yogyakarta
E-mail : ambar_kusumandari@yahoo.com

ABSTRACT

Agroforestry has a very important role in reducing erosion rate, but its role is determined by the variation forms of agroforestry, for example : forest community and dry field. So, it is required to study the effectiveness of agroforestry in controlling erosion.
This research was carried out in Wuryantoro Sub watershed, Wonogiri and aimed to assess the erosion rates of agroforestry in the form of community forests and dry field. In this study the Modified Universal Soil Loss Equation (MUSLE) mode; was used to determine the erosion rates.
The results showed that the erosion rate of community forest is higher than that of dry field. The community forests were dominated by teak (Tectona grandis) and sengon (Paraserienthes falcataria) under ground cover. On the dry field areas were dominated by maize, cassava, and peanuts with high under ground cover. Major erosion occurred on the community forests as a result of the lack of vegetation coverage and the location of community forest mostly on the steep slopes. Whereas the dry fields mostly located at the flat areas and when they are located at the steep areas, simple bench terraces were built to reduce erosion. In this research it can be concluded that the average erosion rates of community forests (269.62 tons/ha/yr) is higher than that of dry fields areas (33.68 tons/ha/yr).

Key words: erosion, agroforestry, MUSLE

1. Pendahuluan

Erosi merupakan masalah umum terjadi pada hampir seluruh DAS di Indonesia. Masalah ini umumnya disebabkan oleh penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya dan kurangnya praktek konservasi tanah yang menyertainya. Akibat yang ditimbulkan adalah terbentuknya lahan kritis dan dampaknya berupa meluasnya kekeringan di musim kemarau dan banjir di musim hujan

Sub DAS Wuryantoro terletak di Kabupaten Wonogiri, Propinsi Jawa Tengah. Bentuk–bentuk penggunaan lahan di Sub DAS Wuryantoro saat ini terdiri dari hutan, pemukiman, perkebunan, sawah, dan tegalan. Hasil observasi di lapangan menunjukkan bahwa penggunaan lahan di Sub DAS Wuryantoro ini banyak yang tidak sesuai dengan peruntukkannya, seperti terlihat sawah–sawah di daerah agak curam (Anonim, 2009). Kondisi tersebut kalau dibiarkan akan memberikan masalah atau dampak negatif terhadap lingkungan. Masalah yang mengikuti berupa erosi, terbentuknya lahan kritis, banjir di musim hujan, kekeringan di musim kemarau, pencemaran air dan pendangkalan waduk, dan lain–lain. Seperti umumnya terjadi di sebagian besar DAS–DAS di Indonesia (Anonim, 2009).

Soeprihatno (2011) menjelaskan bahwa agroforestri adalah istilah kolektif untuk sistem-sistem dan teknologi-teknologi penggunaan lahan yang secara terencana dilaksanakan pada satu unit lahan dengan mengkombinasikan tumbuhan berkayu dengan tanaman pertanian dan atau hewan serta ikan yang dilakukan pada waktu yang bersamaan atau bergiliran sehingga terbentuk interaksi ekologis dan ekonomis antar berbagai komponen yang ada. Di Sub DAS Wuryantoro dikaji tingkat erosi pada lahan agroforestri dalam bentuk hutan rakyat dan tegalan agar dapat diketahui langkah-langkah pengembangan selanjutnya terutama dalam hubungannya dengan peran bentuk penggunaan lahan tersebut dalam penanganan erosi.

Metode MUSLE lebih ditekankan penggunaannya untuk daerah pertanian yang relatif datar dengan intensitas hujan yang tidak terlalu tinggi. Oleh karenanya, beberapa usaha telah dilakukan untuk memodifikasi persamaan USLE dengan harapan dapat diperoleh bentuk

persamaan baru yang lebih sesuai dengan daerah bukan pertanian. Usaha tersebut salah satunya dilakukan oleh Synder *dalam* Asdak (2010) dengan persamaan MUSLE sebagai berikut :

$$E = R. K. LS. VM$$

Keterangan :

A = Erosi (ton/ha/th)
R = Faktor Erosivitas Hujan (MJ atau Mega Joule.cm/ha.jam/th)
K = Faktor Erodibilitas Tanah (ton.ha.jam/ha MJ atau Mega Joule/cm)
LS = faktor topografi
VM = faktor konservasi tanah dan sistem pertanaman

Pada MUSLE yang dikembangkan oleh Synder dalam Asdak (2010) ini diasumsikan pengukuran dilakukan bukan hanya pada lahan pertanian dengan tingkat kecuraman yang tidak terlalu besar. Rumus ini disesuaikan dengan kondisi topografi yang bervariasi serta penggunaan lahan yang bervariasi pula. Rumus MUSLE menganggap ladang pertanian di negara tropis umumnya terletak di daerah dengan kemiringan lereng relatif besar. Daerah tersebut memiliki tingkat bahaya erosi tinggi. Kemiringan lereng (s) dalam persen (%) dan panjang lereng (l) dalam satuan meter secara kuantitatif terwakili oleh faktor-faktor *S* dan *L* sama seperti dalam persamaan USLE. Perbedaan mendasar terletak pada nilai faktor *VM* yang merupakan ciri khas MUSLE.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan erosi yang terjadi di hutan rakyat dengan daerah tegalan di Sub DAS Wuryantoro, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah.

2. Bahan dan metode

2.1. Bahan dan alat

Bahan-bahan yang diperlukan meliputi:

a. Peta areal penelitian, peta topografi, peta tanah, peta penggunaan lahan, peta panjang dan kemiringan lereng lahan, dan peta penutupan vegetasi.
b. Data curah hujan harian dan data curah hujan bulanan

Adapun alat-alat yang digunakan selama penelitian adalah: komputer, GPS, alat pengukur kerapatan tajuk dan vegetasi bawah (*density board*), current meter, roll meter, dan alat tulis.

2.2. Analisis data

2.2.1. Nilai faktor erosivitas hujan (*R*)

Erosivitas hujan adalah kemampuan atau daya hujan untuk menimbulkan erosi pada tanah. Bols (1978) telah membuat persamaan yang didasarkan pada penelitian yang dilakukan di pulau Jawa. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa pola hujan yang sama, yaitu iklim Muson. Erosivitas hujan (R) tahunan dapat diperoleh dengan rumus Bols.

2.2.2. Nilai faktor erodibilitas tanah (*K*)

Erodibilitas tanah adalah kemudahan tanah untuk tererosi. Erodibilitas tanah (*K*) adalah sifat tanah yang menyatakan kepekaan tanah yang tererosi. Sifat ini mencerminkan mudah atau tidaknya tanah tererosi. Nilai *K* diperoleh dengan menggunakan nomograph (Weischmeier, 1971).

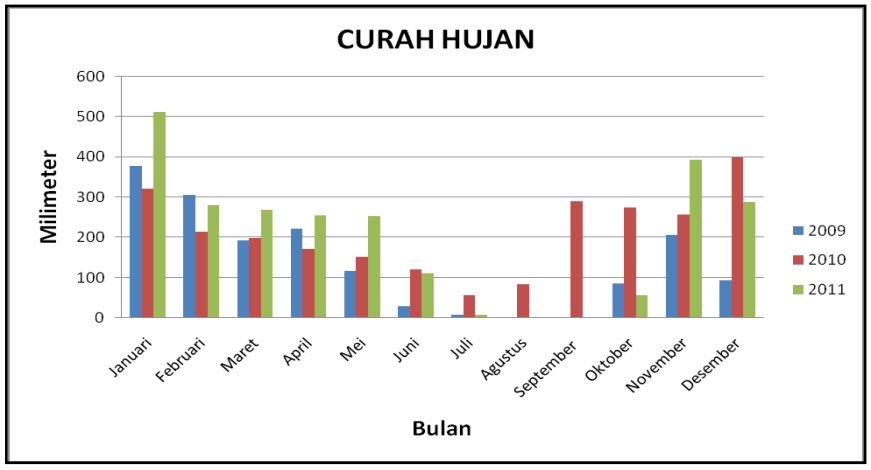
2.2.3. Nilai faktor kelerengan (*LS*)

Kemiringan lahan mempengaruhi erosi karena pengaruhnya lewat energi. Sifat lereng yang mempengaruhi energi penyebab erosi adalah : kemiringan (slope), panjang lereng, dan bentuk lereng. Namun demikian, dalam penghitungan erosi dengan metode MUSLE ini hanya faktor panjang dan kemiringan yang dipertimbangkan.

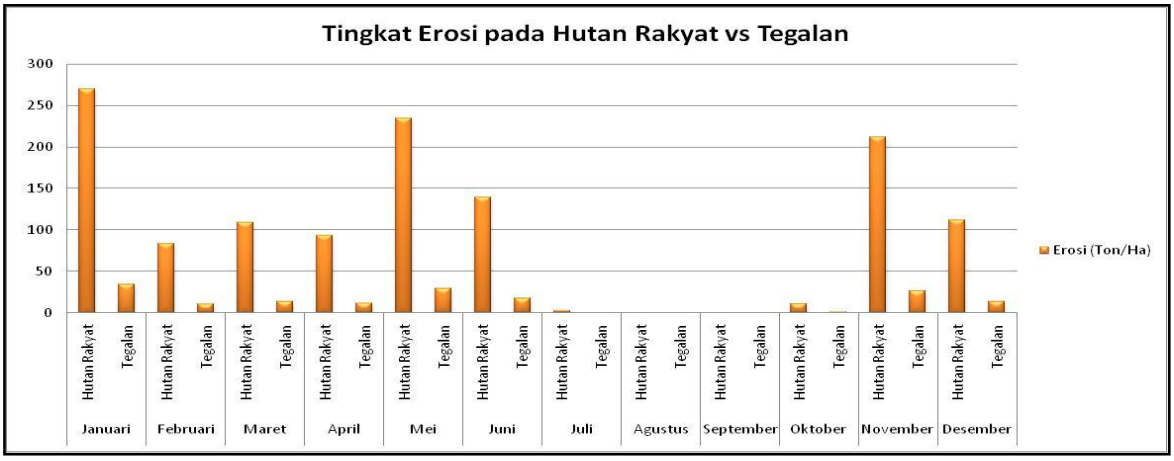
3. Hasil dan pembahasan

3.1. Faktor hujan

Salah satu faktor yang berpengaruh nyata terhadap erosi adalah hujan. Curah hujan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap erosi yang terjadi pada suatu daerah. Di daerah Wonogiri, khususnya pada daerah Sub DAS Wuryantoro memiliki curah hujan yang stabil, namun dalam beberapa tahun ini terjadi anomali iklim yang terjadi di wilayah ini, sehingga terjadi musim kering dan musim hujan yang ekstrim. Ketika musim penghujan tiba maka curah hujan bervariasi dari sangat rendah sampai sangat tinggi. Hal ini terjadi pula ketika musim kemarau tiba, terkadang sama sekali tidak ada hujan, sehingga mampu menyebabkan kekeringan di beberapa lokasi. Curah hujan di wilayah studi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Curah hujan bulanan selama 3 tahun (2009-2011)



Gambar 2. Tingkat Erosi pada Hutan Rakyat dan Tegalan

3.2. Faktor vegetasi

Pengaruh vegetasi yang ada di Sub DAS Wuryantoro berfungsi untuk memperkecil laju erosi karena vegetasi mampu menangkap (intersepsi) butir air hujan, sehingga energi kinetiknya terserap oleh tanaman dan tidak jatuh langsung pada tanah. Pengaruh intersepsi air hujan oleh tumbuhan penutup pada erosi melalui dua cara, yaitu (1) memotong butir air hujan sehingga tidak jatuh ke bumi dan memberikan kesempatan terjadinya penguapan secara langsung dari dedaunan dan dahan, (2) menangkap butir-butir hujan dan meminimalisasi pengaruh negatif terhadap struktur tanah.

Tanaman penutup mengurangi energi aliran, meningkatkan kekasaran sehingga mengurangi kecepatan aliran permukaan, dan selanjutnya memotong kemampuan aliran permukaan untuk melepas dan mengangkut partikel sedimen. Hal ini terlihat jelas pada saat terjadi hujan besar waktu pengambilan data di lapangan. Pada lahan yang minim akan vegetasi penutup lahan, butiran air langsung menerjang tanah dan menciptakan aliran permukaan, sedangkan pada lahan yang memiliki vegetasi penutup lahan cukup banyak terutama pada lahan yang ditumbuhi banyak rumput dan tumbuhan bawah, air hujan terpotong dan mengalir melalui daun serta kekuatan hantamannya berhasil tereduksi dengan baik. Efektivitas tanaman penutup dalam mengurangi erosi tergantung pada ketinggian dan kontinuitas penutupan, kerapatan penutupan tanah, dan kerapatan perakaran. Makin tinggi tanaman penutup makin tinggi efektivitasnya.

3.3. Erosi

Pada Sub DAS Wuryantoro terutama pada daerah hutan rakyat dan tegalan memiliki tingkat erosi yang berbeda. Tingkat erosi pada daerah hutan rakyat lebih tinggi dibandingkan dengan daerah tegalan. Hutan rakyat di dominasi oleh sengon dan jati dan sangat minim penutupan tumbuhan bawah. Pada lahan

tegalan di dominasi oleh jagung, ketela, dan kacang tanah dengan penutupan tanah yang cukup tinggi. Erosi besar terjadi pada lahan hutan rakyat selain karena minimnya tumbuhan bawah lokasi hutan rakyat biasanya terletak pada daerah yang cukup curam, dengan tingkat kelerengan yang tinggi, tentu saja hal ini menimbulkan aliran permukaan yang cukup tinggi dan berakibat besaran erosi yang ditimbulkan.

Pada lahan tegalan tingkat kelerengannya cenderung tidak terlalu curam, dan pada beberapa wilayah yang memiliki tingkat kelerengan yang tinggi, masyarakat membuat teras bangku sederhana guna mengurangi laju erosi. Kesadaran masyarakat masih mementingkan tanaman yang bernilai ekonomi tinggi dengan jangka panen yang relative cepat, sehingga pembuatan teras masih terbatas pada lahan tegalan dan lahan sawah saja. Kurangnya tumbuhan penutup lahan pada kawasan hutan secara tidak langsung akan memperbesar kemungkinan terjadinya *run off* ditunjang dengan tingginya tingkat kelerengan semakin memperbesar aliran permukaan yang melalui daerah tersebut. Erosi pada hutan rakyat yaitu 269,62 ton/ha dan pada tegalan adalah 33,68 ton/ha. Total erosi pada hutan rakyat 1266,24 ton/ha dan pada tegalan adalah 159,02 ton/ha.

4. Kesimpulan

Hasil prediksi erosi menggunakan model MUSLE pada lahan hutan rakyat (169,62 ton/ha/th) lebih tinggi daripada erosi pada lahan tegalan (33,68 ton/ha/th).

5. Saran

Tegalan dapat dikembangkan pada lahan dengan kemiringan lereng yang tidak terlalu curam.

6. Ucapan terima kasih

Dengan tersusunnya tulisan ini maka penulis mengucapkan terima kasih kepada BPK Solo dan Fakultas Kehutanan UGM serta berbagai pihak yang telah membantu dan berperan dalam penelitian dan penulisan makalah ini.

7. Daftar pustaka

Anonim. 2009. Keputusan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor SK.328/Menhut-II/2009. Tentang Penetapan Daerah Aliran Sungai (DAS) dalam Rangka Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) tahun 2010 – 2014.

Asdak, C. 2010. Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran sungai. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.

Wischmeier, W.H. 1971. A soil erodibility nomograph for farmland and construction sites. Journal of Soil and Water Conservation.(26): 189-193.

Soeprihatno, P. 2011. Agroforestri: strategi adaptasi pengelolaan hutan tanaman terhadap perubahan iklim. Prosiding Seminar Nasional dalam rangka DIES Natalis ke 47 dan Purna Tugas Prof.Dr.Ir. Sambas Sabarnurdin, M.Sc. " Rimbawan Kembali ke Hutan: Melestarikan Sumberdaya dan Menyejahterakan Masyarakat". Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta: 15-21.

SILVIKULTUR

Seminar Nasional Agroforestri III, 29 Mei 2012

DAYA SIMPAN BENIH JELUTUNG RAWA (*Dyera polyphylla* Miq.)

Danu[1)] dan Elisabet Wijaya[2)]
1)Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan, Bogor Jl. Ciheuleut, Pakuan Po Box 105 Bogor 16001 2) Herbarium Bogoriense, Puslitbang Biologi, LIPI
Jl. Raya Bogor-Jakarta Km 46 Cibinong-Bogor Jawa Barat;
E-mail: danu_bptp@yahoo.co.id, ewidjaja@indo.net.id

ABSTRACT

Seed demand of Jelotung (Dyera polyphylla Miq.) are increasing inline with the needs of this seeds by people. It is necessary for seed storage techniques to enhance the quality of seeds when the people needed. Initial moisture content and seed saving space are crucials to maintain its ability to germinate the seed during storages. This research aimed to determine the ability of the seeds stored in different container types and conditions of the room and at the level of initial moisture content of certain seeds. Seeds harvested from Kumpeh, Jambi having a moisture contents of 12.57%, 10.22%, 8.00% and stored in plastic containers, alumuniun foil, plastic in tin, and cotton, then its stored at ambient room, the room is equipped by air control conditions, and refrigerator. Jelutong seeds stored at ambient room and the room with air conditioning only maintaining the percentage of germination up to a month, i.e: 35.83% and 55.33%. Seeds were stored in the refrigerator able to survive to 54.67% in the first month, after saving three months fell to 9.5% and seven months about 5%.

Key words: Jelutong, seed, storability, moisture, germination

1. Pendahuluan

Jelutung (*Dyera sp.)* atau dikenal sebagai pantung, labuwai, dan melabuai merupakan tanaman penting penghasil kayu dan getah (Whimore, 1972; Partadiredja dan Koamesakh, 1973; Martawijaya *et al*., 1981; Sudradjat, 1984; Heyne, 1987; Mandang, 1996). Jelutung tergolong dalam keluarga *Apocynaceae,* Genus *Apocynum* dan memiliki dua tipe, yaitu jelutung rawa (*Dyera polyphylla* Miq. sinonim *Dyera lowii* Hook f.) dan jelutung darat (*Dyera costulata* (Miq) Hook f.) (Whitmore, 1972; Heyne, 1987).

Kayu jelutung memiliki berat jenis yang ringan (0,22 -0,56) dan frekuensi parenkim yang tinggi (6-9 per mm), sehingga mudah dikerjakan sampai halus. Karena sifat ini, kayu jelutung sangat sesuai untuk pembuatan pensil, karena pensil yang dikasilkan mudah diruncingkan dan bagian grafitnya tidak mudah patah (Mandang, 1996). Kayu jelutung juga berguna untuk pembuatan cetakan, meja gambar dan ukiran (Martawijaya *et al*., 1981). Selain kayu, tanaman jelutung menghasilkan getah yang berguna sebagai bahan baku pembuatan permen karet dan bahan pencampur pada pengelolaan barang-barang yang terbuat dari karet (Whitmore,1972; Heyne, 1987).

Jenis ini pada awalnya banyak terdapat di Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Bengkulu, Jambi, Aceh (Whitmore, 1972), tetapi pada saat ini keadaan populasinya semakin menurun akibat tingginya tingkat penebangan yang tidak diikuti dengan kegiatan penanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kemampuan daya berkecambah benih jelutung pada periode simpan dalam berbagai wadah dan ruang simpan serta pada tingkat kadar air tertentu.

2. Bahan dan metode penelitian

2.1. Bahan

Bahan–bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah buah polong jelutung yang diunduh dari Kumpeh, Jambi. Benih jelutung diekstrasi di lokasi pemanenan dengan cara buah (polong) dijemur selama 2 hari. Untuk mempercepat pengeringan sebelumnya daging buah dibersihkan terlebih dahulu, kemudian dijemur selama 1 hari. Selanjutnya benih diseleksi untuk memilih benih- benih yang dianggap baik dan masak fisiologis yang dicirikan oleh kulit benih berwarna coklat, kesan raba terasa tebal dan kaku, atau warna hitam segar dan tebal.

2.2. Metode penelitian

Penelitian mengggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial. Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 70 butir benih (20 butir untuk pengukuran kadar air, 50 butir untuk pengukuran daya berkecambah) dan diulang 4 kali. Perlakuan yang diteliti adalah kadar air awal benih, wadah simpan, dan ruang simpan, dengan rincian sebagai berikut: kadar air awal benih : A1= benih segar (kadar air: 12,57%), A2 = kadar air sedang (kadar air: 10,22%), A3 = kadar air rendah (kadar air: 8,00 %). Wadah simpan :B1 = plastik, B2 = plastik dalam kaleng, B3 = kertas alumunium, B4 = kain blacu. Ruang simpan: C1 = ruang suhu kamar (*ambien room*) (suhu: 29-32^{o}C), C2 = kulkas (*refreegerator*) (suhu: 10^{o}C), C3 = ruangan ber-AC (suhu:20^{o}C). Periode simpan 0 bulan sampai dengan 7 bulan. Respon yang diamati yaitu : kadar air dan daya berkecambah benih.

Untuk memperoleh kadar air awal benih, benih diangin-anginkan di ruang suhu kamar (suhu: 25^{o}C – 30^{o}C). Kadar air awal benih dikelompokkan menjadi 3 kelompok perlakuan yaitu: 12, 57 % (diangin-angkinkan selama 3 hari), 10,22% (diangin-anginkan selama 4 hari), dan 8,00% (diangin-anginkan selama 5 hari). Pengukuran kadar air dilakukan dengan cara oven suhu (105^{o}C ± 2^{o}C) selama 24 jam. Setelah benih diseleksi kemudian dikemas dalam 4 (empat) macam wadah simpan yaitu: plastik, plastik dalam kaleng, alumunium foil, kain porus). Setiap wadah berisi 70 butir benih (50 butir untuk pengujian daya berkecambah, 20 butir untuk pengujian kadar air). Selanjutnya benih yang telah dikemas disimpan di 3 (tiga) kondisi ruang penyimpanan, yaitu: ruang suhu kamar (suhu: 29-32 ^{o}C), kulkas (suhu:10^{o}C), dan ruang ber-AC (suhu: 20^{o}C). Pengukuran kadar air dilakukan dengan cara oven suhu 105^{o}C ± 2^{o}C selama 24 jam. Pengujian daya berkecambah dilakukan di rumah kaca. Media perkecambahan menggunakan media campuran pasir dan tanah (1:1,v/v) setebal 5 cm, pada permukaan media ditambah serbuk sabut kelapa setebal 2,5 cm.

3. Benih jelutung asal Jambi

Polong jelutung yang berasal dari wilayah Kumpeh, Jambi diunduh pada bulan Mei 2005 rata-rata berukuran panjang 22,1 cm-34,1 cm, diameter 15,1 mm-22,0 mm. Berat polong antara 47,4386 gram-118,0502 gram. Jumlah benih per polong antara 10-23 butir, dengan berat benih antara 0,7257-3,3298 gram. Polong jelutung segar (polong+benih) memiliki kadar air 69,24%, kadar air benih dalam polong sebesar 57,17%. Benih jelutung hasil ekstraksi dengan cara dijemur 1-2 hari memiliki kadar air 21,93 %.

Benih jelutung yang dikecambahkan pada media campuran pasir tanah (1:1v/v) setebal 5 cm dan pada permukaannya ditambahkan serbuk sabut kelapa setebal 2,5 cm dapat menghasilkan kecambah pada hari ke-12, dan daun mulai membuka pada hari ke-29. Perkecambahan benih jelutung tidak serempak. Akhir perkecambahan dapat terjadi pada hari ke 60 (2 bulan).



Gambar 1. Polong dan benih jelutung (a), kecambah jelutung pada hari ke-29 (b)

4. Kadar air dan daya simpan benih

4.1. Kadar air benih

Kadar air benih jelutung selama penyimpanan terjadi fluktuasi. Wadah dan ruang simpan berpengaruh terhadap kadar air benih selama penyimpanan. Rata-rata kadar air benih dalam wadah simpan plastik dan alumunium masing-masing sebesar 9,72% dan 9,35 %, sedangkan kadar air benih dalam wadah simpan kaleng dan kain blacu masing-masing sebesar 6,68 % dan 8,73 %. Ruang simpan berpengaruh juga terhadap kadar air benih selama penyimpanan. Rata-rata kadar air benih dalam ruang simpan kamar dan ruang AC masing-masing sebesar 8,15 % dan 8,71 %. Nilai ini berbeda nyata dengan kadar air benih yang disimpan dalam ruang kulkas yaitu sebesar 9,05 %.

4.2. Daya simpan benih

Berdasarkan Gambar 2, 3, dan 4, kondisi ruang simpan lebih memiliki pengaruh terhadap daya simpan jelutung dibandingkan dengan kadar air awal benih dan wadah simpan. Perbedaan kadar air awal benih antara 8 % - 12,57 % tidak berpengaruh terhadap daya simpan benih.

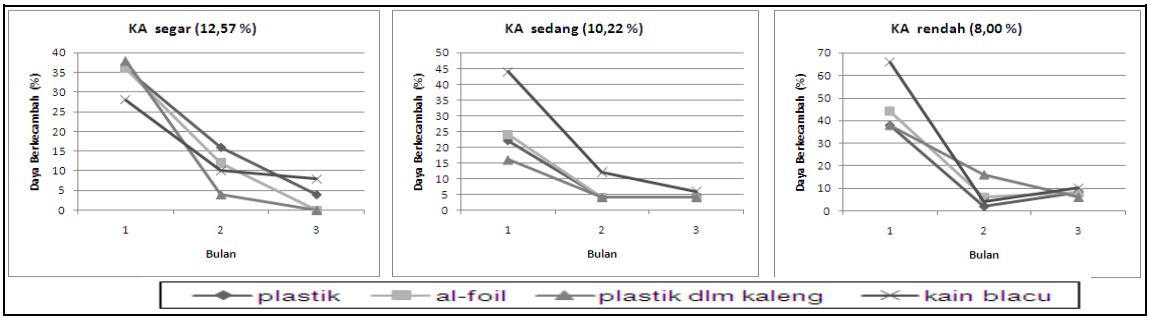
Benih jelutung yang disimpan di ruang simpan suhu kamar (suhu: 29-32^{o}C) dan Ruang AC (suhu 18 ^{o}C) mampu mempertahakan persentase daya berkecambah sampai satu bulan yaitu masing-masing 35,83 % dan 55,33 %. Pada periode simpan 3 bulan benih jelutung masih memiliki daya kecambah walaupun yang sangat rendah. Pada periode simpan selanjutnya benih jelutung tidak mampu lagi mempertahankan viabilitasnya. Semua benih yang disimpan mengalami kematian (Gambar 2 dan 3). Kadar air benih jelutung selama penyimpanan di ruang suhu kamar dan ruang AC masing-masing 8,15 % dan 8,71 % .

Benih yang disimpan pada ruang simpan kulkas, masih mampu mempertahankan daya berkecambah sampai periode simpan 7 bulan. Pada bulan pertama penyimpanan, benih jelutung yang disimpan di ruang kulkas memiliki daya kecambah sebesar 54,67%, 3 bulan setelah penyimpanan turun menjadi 9,5 % dan 7 bulan setelah penyimpanan memiliki daya berkecambah rarta-rata 5 % (Gambar 3). Kadar air benih selama penyimpanan di kulkas sebesar 9,06 % yang berbeda nyata dengan kadar air di suhu kamar (8,15 %) pada taraf 5%.

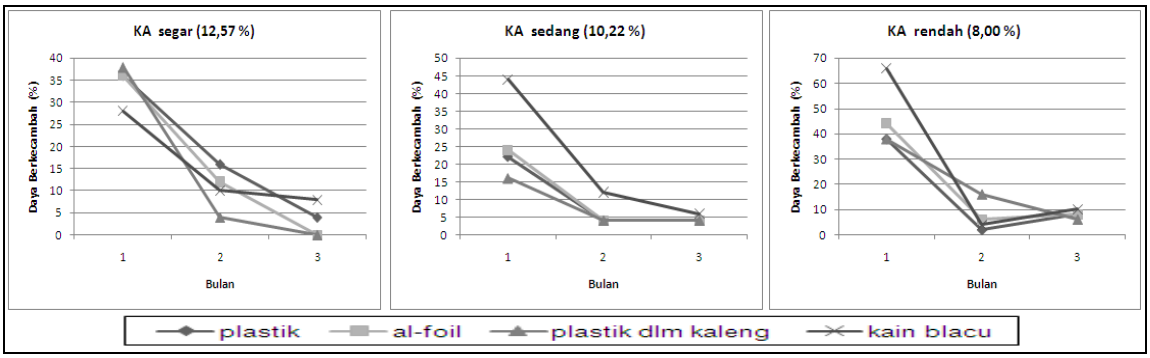
Berdasarkan uji daya berkecambah (Gambar 2, 3 dan 4), benih jelutung masih termasuk katagori ***intermediet*** (***semirekasitran***), meskipun demikian kadar air yang dimiliki menyebabkan benih jelutung mendekati ***ortodok***. Benih yang ortodok, bila diturunkan kadar airnya sampai 5% mampu disimpan dalam suhu -20^{o}C selama minimal 3 bulan (Hong & Ellis, 1996). Benih jelutung yang disimpan di ruang AC (suhu: 20^{o}C) dan ruang suhu kamar hanya mampu bertahan sampai periode 3 bulan, sedangkan benih jelutung yang disimpan di kulkas (suhu 10^{o}C) mampu bertahan sampai 7 bulan. Selain itu teknik ektraksi jelutung umumnya dilakukan dengan cara dijemur selama 1-2 hari masih dapat menghasilkan daya berkecambah yang tinggi, sedangkan benih rekalsitran dan intermediet umumnya dilakukan dengan cara diangin-anginkan pada ruang suhu kamar (Willan, 1995).

Tabel 1. Kadar air rata-rata benih jelutung selama penyimpanan (%).

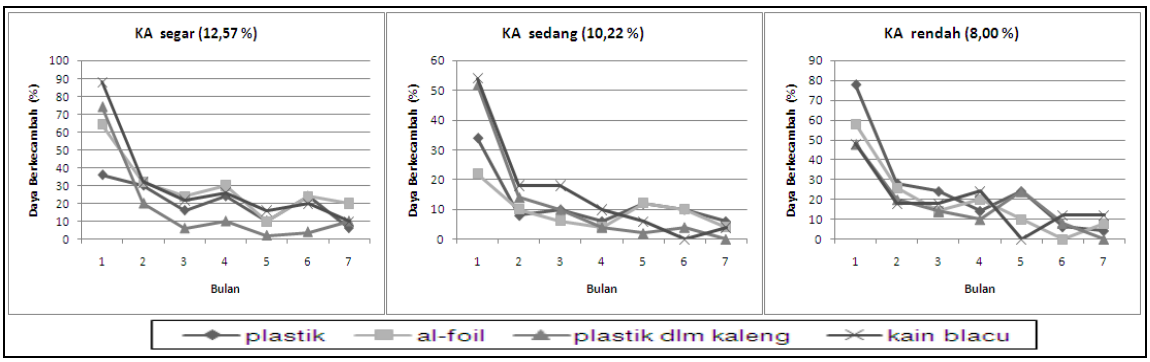
Wadah simpan	Periode simpan (bulan)	Ruang Simpan			Rata-rata periode simpan	Rata-rata wadah simpan
		Suhu kamar (A1)	Kulkas (A2)	Suhu Ber-AC (A3)		
Plastik	1	10.75	9.17	12.45	10.79	9.78
	2	8.98	9.04	14.08	10.70	
	3	7.77	8.08	7.74	7.86	
Aumunium-foil	1	9.61	10.02	9.25	9.63	9.36
	2	9.38	12.61	8	10.00	
	3	7.1	10.82	7.41	8.44	
Kaleng	1	5.22	5.98	5.52	5.57	6.70
	2	6.57	8.74	7.19	7.50	
	3	7.29	7	6.78	7.02	
Kain blacu	1	8.93	8.28	8.94	8.72	8.74
	2	9.19	10.4	9.61	9.73	
	3	7.14	8.6	7.57	7.77	



Gambar 2. Daya berkecambah jelutung (*Dyera* sp.) sampai periode simpan 3 bulan dalam ruang suhu kamar (suhu: 29-32^{o}C)



Gambar 3. Daya berkecambah jelutung (*Dyera* sp.) sampai periode simpan 3 bulandalam ruang ber-AC (suhu 20^{o}C)



Gambar 4. Daya Berkecambah Jelutung (*Dyera* sp.) sampai periode simpan 7 bulan dalam ruang refreegerator (suhu 10^{o}C)

Ruang kulkas lebih mampu mempertahan daya berkecambah benih selama penyimpanan serta mampu mempertahankan kadar air benihnya yang relatif tetap tinggi (9,06 %), sedangkan ruang suhu kamar dapat menurunkan kadar air benih menjadi 8,15 %. Viabilitas benih akan menurun menjadi separonya untuk setiap kenaikan 5^{o}C suhu ruang simpan dan kenaikan 1 % kadar air benih (Harrington 1972 dalam Justice & Bass, 1978).

Selain itu rendahnya daya simpan benih jelutung dapat disebabkan oleh keadaan mutu fisik-fisiolgis benihnya. Benih yang dipanen diduga masih belum masak fisiologis. Hal ini disebabkan karena a) ciri buah masak sulit diketahui secara praktis di lapangan, b) terjadinya perebutan panen buah antar pengumpul benih, c) lokasi tanaman menyebar secara sporadis sehingga sulit dalam pengendalian terhadap sumber benih. Benih jelutung memiliki kulit yang tipis dan endosperm yang tipis namun sangat permiabel, sehingga benih jelutung mudah menyerap dan melepaskan air. Untuk itu diperlukan penanganan khusus selama pemanenan terutama kondisi masak fisiologis benih saat pengunduhan dan wadah dalam kegiatan transportasi benih.

5. Kesimpulan

Benih jelutung termasuk benih semi-rekalsitran (***intermediet***) yang memiliki daya simpan yang rendah. Sehingga bila dilakukan penyimpanan memerlukan wadah yang kedap dengan kondisi ruangan yang sejuk seperti kulkas (suhu 10^{o}C). Untuk memperpanjang daya simpan, kadar air awal benih dapat diturunkan sampai dengan 8%.

6. Daftar Pustaka

Justice, O.L. & L.N. Bass. 1978. Principle and Practice of Seed Storage. Castle ,House Publishing. Co. London.

Heyne, K. 1987.Tumbuhan berguna Indonesia. Jilid III. Koperasi Karyawan Departemen Kehutanan, Jakarta Whimore, T.C. 1972. *Tree flora of Malaya.* Volume Two. Longman, London.

Hong,T.D. & R.H. Ellis. 1996. A Protocol to Determine Seed Storage Behavior. Departemen of Agriculture, The University of Reading, Earley Gate, P.O. Box. 236. Reading RG6 6AT. UK. In Press.

Mandang, Y.I. 1996. Pencarian pengganti kayu jelutung (*Dyera sp*) untuk bahan baku batang pensil. *Bulletin Penelitian Hasil Hutan* 14(6):211-225.

Martawijaya, A. Kartasujana, I; Kadir, K. dan Prawira S.A. 1981. Atlas Kayu Indonesia. Jilid I. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Bogor.

Partadiredja, S. & Koamesakh, A. 1973. Beberapa catatan tentang getah jelutung di Indonesia.Seri No.IX. Direktorat Pemasaran, Direktorat Jenderal Kehutanan, Jakarta.

Sudradjat, R. 1984. Pembuatan permen karet dari jelutung, *Laporan* PPPHH 170:19-28

Willan, R.L. 1985. A Guide to Forest Seed Handling. FAO Forest Paper 20/2 DANIDA, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma

DINAMIKA PENYAKIT KARAT TUMOR PADA SENGON (*Falcataria moluccana*) DI BERBAGAI POLA AGROFORESTRI

Puji Lestari[1], Sri Rahayu[2] dan Widiyatno[2]
[1)] DIII Pengelolaan Hutan Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada. [2)] Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada Jl. Agro Bulaksumur, Yogyakarta, Indonesia 55281
E-mail: cahyaningbintari@yahoo.com

ABSTRACT

Sengon has a high economical value in the community forest. It was planted by agroforestry system that has various pattern. However, gall rust disease has caused severe damage to all growth stages. Each agroforestry pattern has a different contribution to the development of gall rust disease. This research was aimed to evaluate development of gall rust disease in various agroforestry pattern. Field study was made in various agroforestry pattern that are PA I (sengon with coffee, papaya, and ginger), PA II (cassava planted between sengon with 1, 5 m spacing) and PA III (cassava planted in the edge of sengon plantation with 0, 5 m spacing) to observe Disease Incidence (DI) and Disease Severity (DS). The result showed that development of gall rust disease for 5 months at PA I is highest (PA I has DI = 47,22%, DS = 15,74% while PA II has DI = 27,16%, DS = 10,29 and PA III has DI = 20,99%, DS = 7,41%).

Key words: gall rust, agroforestry, Falcataria moluccana, disease incidence, disease severity

1. Pendahuluan

Sengon (*Falcataria moluccana*) merupakan salah satu jenis tanaman cepat tumbuh yang banyak ditanam di daerah tropis. Berkenaan dengan pertumbuhan yang cepat dan manfaat yang besar, permintaan kayu ini di pasaran terus meningkat, sehingga penanaman sengon juga semakin meningkat tidak hanya di Hutan Tanaman Industri (HTI) tetapi juga di hutan rakyat. Upaya peningkatan produktivitas sengon saat ini banyak terkendala dengan adanya serangan hama dan penyakit, terutama penyakit karat tumor. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Uromycladium tepperianum* yang dapat mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan atau bahkan kematian baik pada semai maupun tanaman dewasa di lapangan.

Pada hutan rakyat, sistem pertanaman sengon menggunakan pola agroforestri yang mengkombinasikan antara tanaman pertanian dengan tanaman hutan pada sebidang lahan yang sama. Terkait dengan permasalahan penyakit karat tumor, tiap pola agroforestri memberikan kontribusi yang berbeda terhadap penyebaran serta intensitas penyakit tersebut karena lingkungan (suhu, kelembaban dan intensitas cahaya) yang tercipta akibat kombinasi tanaman juga berbeda. Lingkungan yang tercipta akibat kombinasi tanaman pada pola pertanaman agroforestri akan berpengaruh terhadap penyebaran, ketahahan hidup dan kemampuan berkembangbiak patogen. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perkembangan penyakit karat tumor di berbagai pola agroforestri.

2. Metode penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di hutan rakyat Desa Karangwuni, Pringsurat, Temanggung, Jawa Tengah yang berada pada ketinggian 500 mdpl , selama 6 bulan mulai dari bulan September 2010 sampai Februari 2011. Penelitian dilakukan pada tiga pola agroforestri yang berbeda yaitu:

1) Sengon ditanam dengan kopi (*Coffea* sp.), pepaya (*Carica papaya*) dan jahe (*Zingiber officinale*). Adapun jarak tanam sengon kurang lebih 3,5 x 5 m, di antara tanaman sengon ditanami kopi dengan jarak 1,5 x 5 m dan di sela-sela kopi ditanami pepaya dengan jarak 3,5 x 5 m, sedangkan jahe ditanam di bawah sengon dengan jarak yang tidak teratur disebut Pola Agroforestri I (PA I).
2) Sengon ditanam dengan ketela pohon (*Manihot utilissima*). Ketela pohon ditanam di antara sengon. Adapun jarak tanam

sengon adalah 3 x 3 m, jarak tanam ketela 1 x 3 m dan jarak sengon dengan ketela 1,5 m disebut Pola Agroforestri II (PA II).

3) Sengon ditanam dengan ketela pohon. Ketela pohon ditanam di tepi petak. Adapun jarak tanam sengon adalah 3 x 3 m, jarak tanam ketela sekitar 1,5 x 7 m dan jarak sengon dengan ketela 0,5 m disebut Pola Agroforetri III (PA III).

Jumlah unit sampel tiap sub plot pada PA I sebanyak 4 pohon sedangkan pada PA II dan PA III sebanyak 9 pohon. Sengon yang diamati berumur 2,5 dengan tinggi rata-rata 2,8 m dan diameter rata-rata 4,8 cm.

Parameter yang diamati berupa luas serangan dan intensitas penyakit dengan melakukan skoring pada masing-masing bagian tanaman.

Tabel 1. Skor relatif keberadaan penyakit karat tumor pada sengon di pertanaman agroforestri

Bagian tanaman	Gejala	Skor
Ranting	tidak muncul gejala tumor	0
	muncul gejala tumor pada ranting	1
Cabang	tidak muncul gejala tumor	0
	muncul gejala tumor pada cabang	2
Batang	tidak muncul gejala tumor	0
	muncul gejala tumor pada batang	3

$$LS = \frac{\text{Banyaknya Tanaman Menunjukan Gejala Penyakit}}{\text{Jumlah Tanaman Seluruhnya}} \times 100\%$$

$$IP_{\text{pada bagian tanaman}} = \frac{(na \times za) + (nb \times zb) + (nc \times zc) + ... + (ny \times zy)}{N \times Z} \times 100\%$$

$$IP_{\text{pada pohon}} = \frac{(IP_{\text{ranting}} \times 1) + (IP_{\text{cabang}} \times 2) + (IP_{\text{batang}} \times 3)}{6}$$

Keterangan :

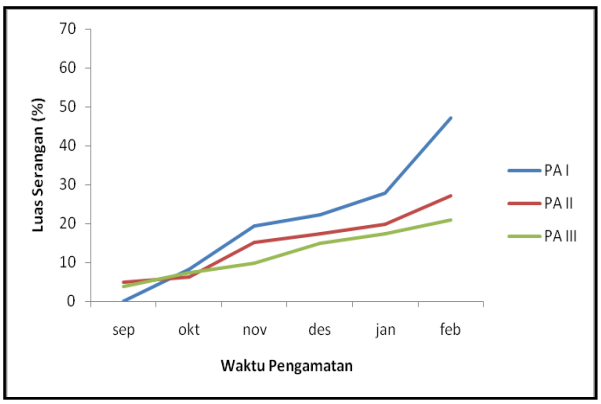
IP = intensitas penyakit
na s.d. ny = banyaknya tanaman dengan skor a sampai dengan y
za s.d. zy = banyaknya skor a sampai dengan y
N = banyaknya tanaman yang diamati
Z = skor tertinggi

3. Hasil dan pembahasan

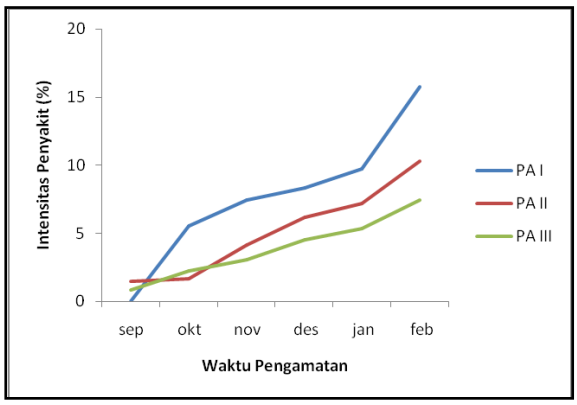
Secara umum (Gambar 1 dan 2) luas serangan dan intensitas penyakit pada PA I (Pola Agroforestri I) menunjukkan peningkatan yang jauh lebih tinggi dibanding PA II (Pola Agroforestri II) dan PA III (Pola Agroforestri III) terutama pada bulan ke-5. Hal ini dimungkinkan karena kondisi lingkungan pada PA I lebih tertutup, jadi intensitas cahaya dan suhu udara menjadi lebih rendah sedangkan kelembaban udaranya lebih tinggi sehingga sesuai untuk perkembangan penyakit karat tumor. Kondisi lingkungan pada masing-masing pola agroforestri ditunjukkan pada Gambar 3.

Gambar 3. menunjukkan bahwa persentase intensitas cahaya terendah adalah pada PA I (18,55%) dan berbeda nyata dengan PA II (55,20%) maupun PA III (69,67). Menurut Franje, dkk (1993) penyakit karat tumor cenderung lebih lambat berkembang pada pertanaman yang mendapat intensitas cahaya yang tinggi karena radiasi sinar ultraviolet selama 5 jam berturut-turut dapat menghambat perkecambahan teliospora jamur karat.

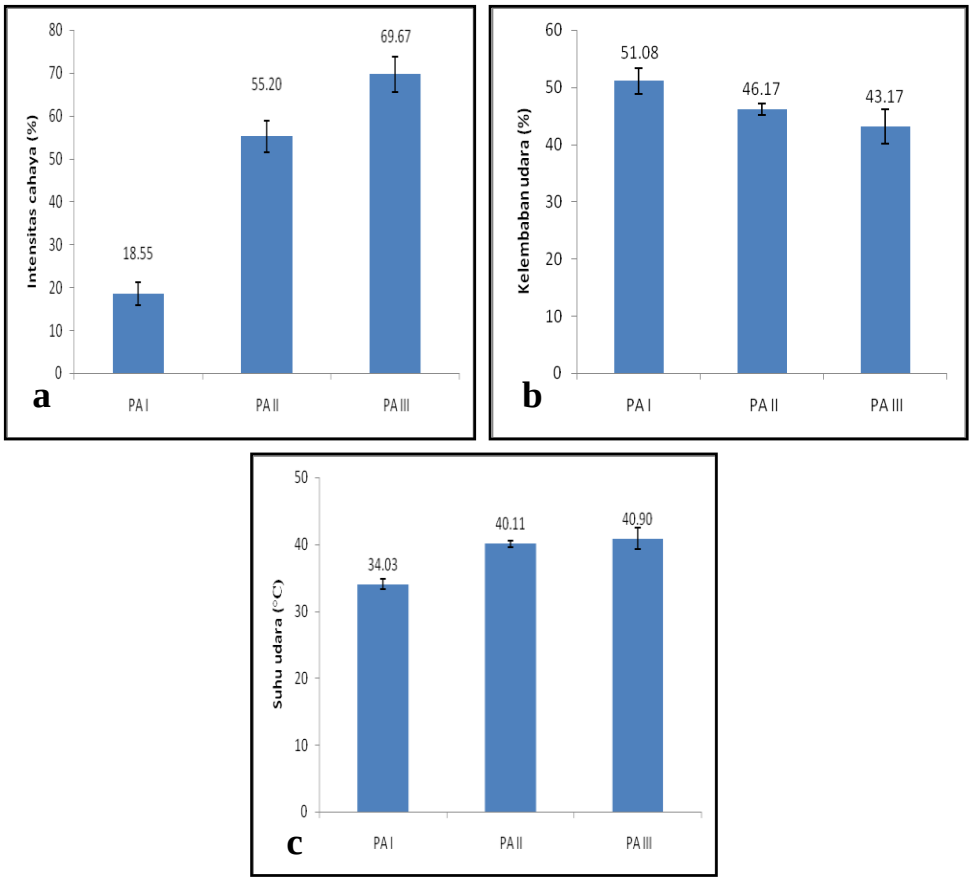
Menurut Rahayu dkk (2010) penyakit karat tumor berkembang intensif pada lokasi yang mempunyai kelembaban udara tinggi. Kelembaban udara $\geq$ 90% memacu perkecambahan teliospora jamur *U. tepperianum* membentuk basidiospora yang akan menginfeksi sel epidermis secara langsung. Pada Gambar 3 terlihat bahwa kelembaban udara tertinggi terdapat pada PA I(51,08%) dan berbeda nyata dengan PA II (46,17 %)



Gambar 1. Luas serangan penyakit karat tumor pada berbagai pola agroforestri



Gambar 2. Intensitas penyakit karat tumor di berbagai pola agroforestri



Gambar 3. Kondisi lingkungan di semua pola agroforestri: (a) Intensitas Cahaya (b) Kelembaban udara (c) Suhu udara

maupun PA III (43,17%). Berdasarkan data setempat kelembaban udara pada pagi hari di PA I mencapai 65% sedangkan PA III mencapai 62%. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kelembaban udara di ketiga pola agoforestri tersebut kurang mendukung untuk perkembangan penyakit karat tumor.

Menurut Marsalis dan Natalie (2006) jamur karat pada tanaman gandum dapat berkembang hingga suhu udara 40°C akan tetapi menurut Markel dkk. (2006) jamur tersebut akan tumbuh optimal pada kisaran suhu udara 18,3°C sampai 29,4°C. Dengan demikian, secara umum suhu udara di ketiga pola agroforestri yang diteliti kurang mendukung perkembangan jamur karat termasuk *U. tepperianum* meskipun masih memungkinkan bagi jamur tersebut untuk tumbuh.

4. Kesimpulan dan saran

4.1. Kesimpulan

1) Pola agroforestri sengon, kopi, pepaya, dan jahe (PAI) memiliki serangan penyakit karat tumor paling tinggi, dimana luas serangan (LS) mencapai 47,22% dan intensitas penyakit (IP) 15,74% dibandingkan dengan pola agroforestri sengon dan ketela pohon yang ditanam di antara sengon (PA II) dan pola agroforestry sengon dan ketela pohon yang ditanam di tepi petak (PA III), dimana untuk PA II luas serangan = 27,16% dan intensitas penyakit = 10,29% sedangkan untuk PA III luas serangan = 20,99% dan intensitas serangan hanya 7,41%.
2) Kelembaban udara yang tinggi dan intensitas cahaya yang rendah berpengaruh terhadap luas serangan dan intensitas penyakit karat tumor di areal plot pengamatan.

4.2. Saran

Untuk menghindari perkembangan patogen penyebab penyakit karat tumor, perlu memperhatikan jarak tanam dan komposisi jenis pada pola tanam agroforestri berbasis sengon.

5. Daftar pustaka

Franje, N.S., Aloevera, H.C., Isidora, M.O., Expedito, E.D.C., dan Revelieta, B.A. 1993. *Karat tumor of Falcata (Albizzia falcataria (L.) Beck: its biology and identification*. Mindanau: Northern Mindanau Consortium for Agriculture Resource Research & Development (NOMCARRD).

Markel, S., Gene M., Rick C., dan Jody H. 2006. *Rust Disease of Wheat in Agriculture and Natural Resources*. University of Arkansas. FSA7547-PD-11-06N.

Marsalis, A.M., dan Natalie P.G. 2006. *Leaf, Stem and Stripe Rust Disease of Wheat*. College of Agriculture and Home Economics. Gide A-415.

Rahayu, S., Su L.S., dan Nor A. A. S. 2010. *Uromycladium tepperianum, the gall rust fungus from Falcataria moluccana in Malaysia and Indonesia*. Mycoscience 51:149–153.

HUBUNGAN ANTARA BENTUK TAJUK DENGAN ZONA PERAKARAN DALAM SISTEM POLA AGROFORESTRI (Studi Kasus Lahan Miring di Pulutan Wetan Wonogiri)

Beny Harjadi dan Irfan Budi Pramono
Balai Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan DAS,
Jl. Ahmad Yani Pabelan Po. Box. 295, Solo Telp. 0271-716759
Email :adbsolo@yahoo.com

ABSTRACT

The roots of the plant itself is an organ to sustain plant growth for soil conservation roots but intended to strengthen aggregation of soil from the ground is getting stronger and not prone to land degradation. The function of the roots according to Uddin et.al (2009), among others, to attach the plant to the media (soil) because the roots have the ability to break through layers of soil, and absorb salts, minerals, and water, through the root hairs, the water goes into plant body. The purpose of this study was to look at the relationship between the shape canopy and root zone of plant roots as well as the composition of cashew, mango and teak .. The method used is to identify and measure the composition of the root spread and form an editorial. Analysis using Rooty Short Ratio (SRT). SRT is a comparison between canopy volume stems with rooting volume, the greater the ratio the more wide SRT canopy that would shade or interfere with the crop plants such as banana underneath.

From the three types of plants are the most widely root root fibers are fibers sequentially teak (Tectona grandis), banana (Parkia speciosa Hassk), and cashew (Anacardium occidentale). Deployment and composition of small teak roots (young) more spread out laterally and their composition more hairy roots, and conversely the less developed roots on a banana plant roots dominated the vertical (riding). Development of roots was relatively similar for all three. But for a different age then it would seem a very real difference in the level of 1% and also test the interaction of age with different plant species. In this case farther spacing of the SRT value (Root Shoot Ratio) will be higher as the young Teak plant with a spacing of 5x9 m (A1B2C3) which has the highest value of 3.32. So also for rare plants with spacing of 5x9 m, the SRT will be higher, it means the stems of plants grow faster than the development of roots. The relationship between canopy shape and the rooting zone showed that the vast vast canopy and aligned to the plant rooting zone of teak and cashew, while for banana plants show patterns that are not aligned, this is caused by more banana roots pointing downwards or vertically penetrated so widely narrower roots.

Key words: Rooting, Canopy, Root Shoot Ratio (SRT), Tree crops, Formation limestone

1. Pendahuluan

Akar tanaman merupakan faktor fisiologi utama dalam menopang tegaknya tanaman dan dalam rangka menyerap unsur har bagi pertumbuhannya. Keberadaan akar dapat bermanfaat positif bagi lingkungan yaitu menyerap air dan mengendalikan erosi permukaan, namun kadang merugikan tanaman yang ada disekitarnya karena persaingan kebutuhan hara. Akar memiliki beberapa sifat antara lain (Kamus, 2009) :1). merupakan bagian tumbuhan yang biasanya terdapat di dalam tanah, dengan arah tumbuh ke pusat bumi (*geotrop*) atau menuju ke air (*hidrotrop*), meninggalkan udara dan cahaya; 2). tidak berbuku-buku juga tidak beruas dan tidak mendukung daun-daun atau sisik-sisik maupun bagian-bagian lainya; 3). warna tidak hijau, biasanya keputih-putihan atau kekuning-kuningan; 4). tumbuh terus pada ujungnya, tetapi umumnya pertumbuhannya masih kalah pesat jika dibandingkan dengan bagian permukaan tanah.; 5). bentuk ujungnya seringkali meruncing, hingga lebih mudah untuk menembus tanah. Adapun fungsi dari akar menurut Uddin et.al (2009) antara lain untuk melekatkan tumbuhan pada media (tanah) karena akar memiliki kemampuan

untuk menerobos lapisan tanah; serta menyerap garam, mineral, dan air, melalui bulu-bulu akar, air masuk ke dalam tubuh tumbuhan.

Berkenaan dengan hal tersebut sistem perakaran tanaman pada kegiatan PALM (*Pola Agroforestry Lahan Miring*) perlu diamati struktur dan profil perakaran yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan akar masing-masing jenis tanaman keras (mete, mangga, dan jati) untuk menembus tanah dengan berbahan batu kapur dan seberapa besar perakaran tanaman tersebut meningkatakan produktivitas tanaman.

2. Metode penelitian

2.1. Lokasi penelitian

Lokasi penelitian di Desa Pulutan Wetan, Kecamatan Wuryantoro, sebalah barat DTW (Daerah Tangkapan Waduk) Wonogiri. Kondisi lahan miring dengan topografi berombak sampai bergelombang dan terletak pada koordinat latitude 7°52'21" LS (-7.872564) dan longitude 110°52'21" BT (+110,854484). Kondisi lahan yang kering berpotensi terjadinya erosi pada saat musim hujan terutama pada daerah yang semakin miring, sehingga perlu dilakukan konservasi tanah secara vegetative dan mekanis sipil teknis.

2.2. Bahan dan alat

Bahan dan peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain, bahan untuk keperluan pengamatan perakaran tanaman, batang an kanopi yaitu : 3 jenis tanaman tahunan (Jati, Mangga, dan Petai) pada jarak tanam yang berbeda (rapat 5x5m, sedang 5x7m, jarang 7x9m), dan pada 3 umur yang berbeda (kecil < 5 tahun, sedang 5-10 tahun, dan besar >10 tahun).

Peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini, untuk di lapangan antara lain: meteran kain, meteran panjang, caliper, galah bambu, phi band, sedangkan peralatan yang diperlukan di kantor antara lain : ATK (Alat Tulis Kantor), Tabel Statistik, Komputer dengan soft ware Excell, Ms Word, dll (Harja dan Vincént, 2008).

2.3. Cara pengumpulan data

Pengumpulan data primer di lapangan dimulai dengan menggali dan membersihkan perakaran tanaman dengan semprotan air atau dengan cangkul dan pisau. Diupayakan tanaman tetap tegak vbediri dan agar tanaman tidak sampai rebah sebaiknya sebelum digali tanaman disangga dengan bambu atau kayu agar tidak tumbang. Setelah perakaran tanaman kelihatan lalu diukur diamter 20 cm dari pangkal batang dan panjang akar dan dipisahkan antara akar horizontal (>45°) dengan akar vertikal (<45°).

Selanjutnya dilakukan pengukuran diameter batang setinggi dada dan tinggi tanaman serta jumlah cabang, serta pengukuran lebar kanopi dari keempat penjuru.

2.4. Analisis perakaran tanaman

2.4.1. Analisis statistik

Analisis Statistik RAK (Rancangan Acak Kelompok) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Analisis Split-Plot Design (Herawati, 2007 dan Poduska, 2008)

Jenis Tanaman	Umur Tanaman	Jarak Tanam		
		C1.Rapat (5x5)	C2.Sedang (5x7)	C3.Jarang (5x9)
A1. Jati	B1. Kecil	A1B1C1	A1B1C2	A1B1C3
	B2. Sedang	A1B2C1	A1B2C2	A1B2C3
	B3. Besar	A1B3C1	A1B3C2	A1B3C3
A2. Mangga	B1. Kecil	A2B1C1	A2B1C2	A2B1C3
	B2. Sedang	A2B2C1	A2B2C2	A2B2C3
	B3. Besar	A2B3C1	A2B3C2	A2B3C3
A3. Mete	B1. Kecil	A3B1C1	A3B1C2	A3B1C3
	B2. Sedang	A3B2C1	A3B2C2	A3B2C3
	B3. Besar	A3B3C1	A3B3C2	A3B3C3

Jenis Tanaman	Umur Tanaman	Blok Tanaman
A1. Jati	B1. kecil (< 5 tahun)	C1. Jarak tanam 5 m x 5 m (Rapat)
A2. Mangga	B2. sedang (5-10 tahun)	C2. Jarak tanam 5 m x 7 m (Sedang)
A3. Mete	B3.besar (>10 tahun)	C3. Jarak tanam 5 m x 9 m (Jarang)

Sehingga jumlah sampel perlakuan = 3 x 3 x 3 = 27 sampel

$$Yijk = \mu... + \alpha_i + \beta_j + \tau_k + \alpha\beta_{ij} + \alpha\tau_{ik} + \beta\tau_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

dimana:

Yijk = nilai pengamatan perlakuan ke-i, ke-j dan blok ke-k
μ = rata-rata umum
α_i = pengaruh perlakuan ke –i (jenis tanaman)
β_j= pengaruh perlakuan ke-j (umur tanaman)
$\alpha\beta_{ij}$ = interaksi antara perlakuan ke-i dan ke-j
$\alpha\tau_{ik}$= interaksi antara perlakuan ke-i dan ke-k
$\beta\tau_{jk}$= interaksi antara perlakuan ke-j dan ke-k
ε_{ijk} = komponen acak akibat perlakuan ijk

2.4.2. Teknik pengukuran perakaran

Menurut Murniati (2010) bahwa Fraksi akar horizontal (Fh) diformulakan :

$$Fh = \Sigma \, Ø_h^{\,2} : \Sigma \, Ø_{(h+v)}^{\,2}$$

dimana:

Fh = Fraksi akar horizontal
$\Sigma \, Ø_h^{\,2}$ = total kuadrat akar horizontal
$\Sigma \, Ø_{(h+v)}^{\,2}$= total kuadrat akar horizontal dan vertikal

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Perakaran dan batang

Perbedaan jarak tanam belum nampak pengaruh perbedaan volume batang maupun akar, karena kondisi di lapangan sebagian tanaman ditanam pada galengan atau pinggiran batas pemilikan lahan. Kecenderungan yang sama yaitu bahwa volume batang selalu lebih besar dari pada volume perakaran, untuk ketiga jenis tanaman, dengan umur berbeda dan jarak tanam berbeda. Untuk tanaman muda < 5 tahun atau tepatnya berumur lebih kurang 1 tahun terbesar pada volume batang jati (16,6 m^3) dan diikuti volume akar yang besar pula. Volume akar tersebut untuk mengimbangi beban volume batang yang ada diatasnya, jika tidak maka tanaman akan mudah tumbang.

Volume batang selalu lebih besar dari pada volume perakaran, kecuali pada tanaman umur 5-10 tahun untuk tanaman petai justru akarnya lebih banyak. Hal tersebut bisa disebabkan karena sebagian batang sudah patah atau berkurang. Namun sebagian besar volume batang selalu lebih besar dari pada volume perakaran. Terutama untuk tanaman Petai umur > 10 tahun perkembangan volume batang sangat pesat , karena banyak cabang yang bermanafaat ntuk menghasilkan polong/petai. Pada tanaman Mete baik pertumbuhan volume batang maupun volume perakaran paling lambat, karena Mete seperti tanaman perdu yang tidak bisa meninggi tetapi banyak cabang-cabang kecil untuk menghasilkan buah.

Komposisi dan penyebaran perakaran secara vertikal, horizontal dan jumlah akar serabut untuk tanaman jati, petai (pete cina) dan mete (jambu mede atau jambu monyet), penyebaran komposisi perakaran jati kecil (muda) banyak menyebar kesamping dan banyak akar serabut, dan sebaliknya yang kurang berkembang perkarannya pada tanaman petai yang hanya dominan akar vertikal (tunggang). Jumlah akar serabut berurutan dari yang terbanyak yaitu untuk akar serabut jati (*Tectona grandis*), petai (*Parkia speciosa Hassk*), dan mete (*Anacardium occidentale*). Semakin banyak akar serabut maka akan semakin banyak mengganggu dan bersaing dengan tanaman semusim, seperti pada tanaman jati. Begitu juga dengan semakin banyak akar horizontal maka akan semakin mengganggu tanaman disebelahnya seperti pada tanaman petai.

Dari tiga jenis tanaman Jati (A1), Pete (A2) dan Mete (A3) dengan umur tanaman berbeda B1 (< 5 tahun), B2 (5-10 tahun), dan B3 (>10 tahun) serta 3 jarak tanam C1 (5x5 m), C2 (5x7 m), C3 (5x9 m), sehingga total perlakuan rancangan uji coba berjumlah 3 x 3 x 3 = 27 perlakuan. Selanjutnya diuji dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) berdasarkan kelompok jarak tanam.

Tabel 2. Hasil Analisis Rancangan Percobaan Perakaran Tanaman Jati, Pete dan Mete

SK	db	JK	KT	F-hitung		F (2,10) 5%	F (2,10) 1%
p-A	2	132129416,74	66064708,37	2,21		4,10	7,56
p-B	2	890706216,91	445353108,46	14,89	**	F (4,10)	
p-C	2	587366975,40	293683487,70	9,82	**	5%	1%
p_AB	4	796793823	199198455,75	6,66	**	3,48	5,99
Galat	10	359734143,3	35973414,33				
Total	26	2766730575,3					

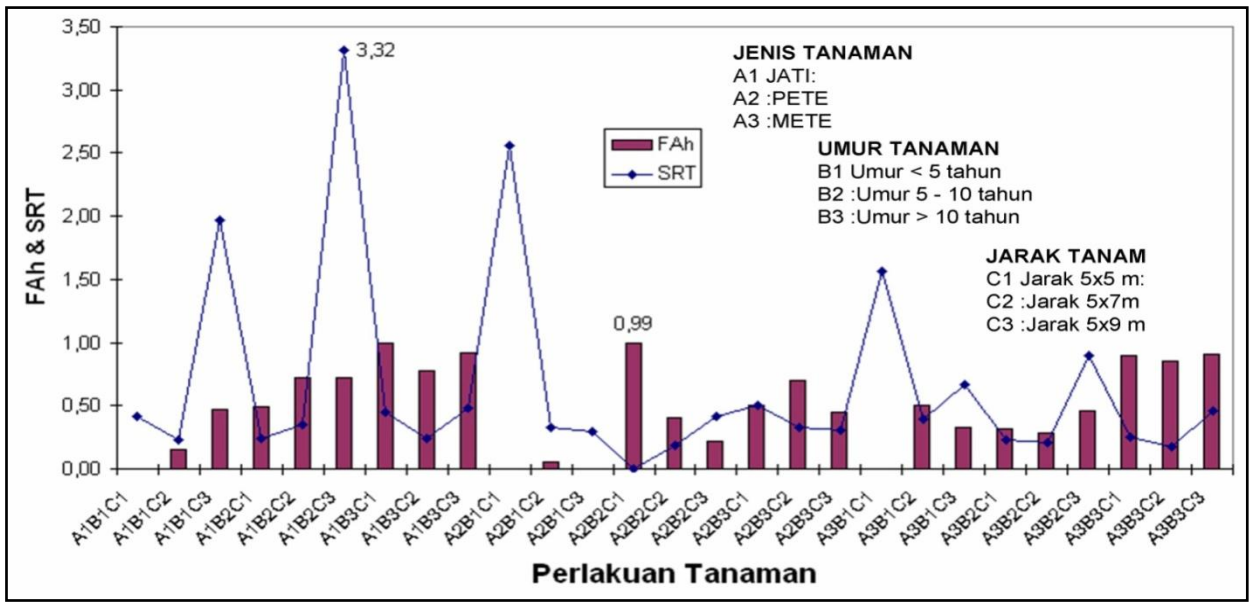
Keterangan : **) berbeda nyata 5%, dan **) berbeda sangat nyata 1%*
SK = Sumber Kesalahan
,db = derajat bebas
JK = Jumlah Kwadrat
KT = Kwadrat Tengah

Pada Tabel 2 nampak bahwa yang tidak berbeda nyata hanya pada perbedaan jenis tanaman antara Jati, Petai dan Mete artinya perkembangan perakarannya relatif sama untuk ketiga-tiganya. Tetapi untuk umur yang berbeda maka akan nampak perbedaan yang sangat nyata pada taraf uji 1% dan juga pada interaksi antara umur dengan janis tanaman yang berbeda.

3.2. Perakaran dan kanopi

Shoot Rooty Ratio (SRT) yang merupakan perbandingan antara kanopi volume batang dengan volume perakaran, yaitu semakin besar perbandingan SRT maka akan semakin lebar penutupan kanopi yang akan menaungi atau mengganggu tanaman dibawahnya seperti pada tanaman petai.

Fraksi akar *horizontal* (FAh) merupakan perbandingan jumlah kwadrat akar horizontal dengan jumlah kwadrat diameter akar horizontal dan vertikal. Nilai rasio tertinggi untuk Fraksi akar horizontal sebesar 0,99 (A2B1C3) dan 1,00 (A1B3C1), dan nilainya berkisar dari 0,00 sampai 1,00 lihat Gambar 1. Semakin tua umur tanaman akan semakin meningkat perbandingan rasio FAh untuk ketiga jenis tanaman, hal tersebut menunjukkan semakin tua tanaman maka akar horizontal akan semakin meningkat jumlahnya. Meningkatnya akar horizontal sebagai upaya tanaman untuk memperluas penyerapan unsur hara, sehingga semakin tua tanaman akan semakin mengganggu tanaman disebelahnya dalam perebutan unsur hara.



Gambar 1. Grafik Rasio Fraksi Akar Horizontal (FAh) dan SRT (*Shoot Root Ratio*)

Shoot Root Ratio (SRT) merupakan perbandingan kwadrat diameter batang dibagi dengan jumlah kwadrat diameter horizontal dan vertikal. Hasil perhitungan SRT untuk ketiga jenis tanaman pada umur tanaman dan jarak tanam berbeda akan sangat bervariasi dari 0,19 (A2B2C1) sampai 3,32 (A1B2C3). Kecenderungan tanaman Jati memiliki SRT tinggi, walaupun bervariasi sesuai dengan umur dan jarak tanam. Semakin jauh jarak tanam maka nilai SRT akan semakin tinggi seperti pada tanaman Jati muda dengan jarak tanam 5x9 m (A1B2C3) yang memiliki nilai tertinggi 3,32. Begitu juga untuk tanaman dengan jarak tanam jarang 5x9 m maka nilai SRT akan semakin tinggi.

Luas kanopi dan luas perkaran yang tidak selaras kecuali untuk tanaman Petai, karena memang perakaran Petai lebih banyak mengarah kebawah atau menembus secara vertical sehingga luas perkaran menyempit. Sehingga SRT Petai paling selaras. Hubungan regresi antara luas perakaran dengan luas kanopi untuk ketiga tanaman Jati, Pete, dan Mete di Pulutan Wetan Wonogiri merupakan hubungan positif artinya setiap kenaikan luas perakaran akan diikuti dengan luas kanopi. Keadaan tersebut karena disamping r^2 (kudrat) yang kurnag dari 0,7 juga kenyataan di lapangan sifat dari cabang dan ranting dari Pete yang mudah patah, sehingga dalam pertumbuhannya kadang tidak sesuai dengan luas kanopi aslinya. Dalam hal ini perkembangan kanopi tanaman Pete tidak teratur seperti kanopi pada tanaman Mete maupun Jati. Kanopi Mete relatif lebih menyebar sedangkan kanopi Jati tidak terlalu menyebar.

3.3. Perakaran dan batang

Jika dibandingkan dengan hubungan antara volume perkaran dengan volume batang maka kondisinya berlaku hubungan regresi dengan nilai r^2 (kuadrat) lebih dari 0,9 (lihat. Dalam hal ini pertumbuhan perakaran akan diikuti dengan perkembangan batang secara linier, walaupunn volume batang selalu lebih tinggi dibandingkan volume perakaran. Keadaan tersebut jika tidak diimbangi dengan kondisi agregat tanah yang mantap dengan struktur yang kuat, maka tanaman akan selalu mudah tumbang. Sehingga untuk keperluan konservasi diperlukan tanaman yang ebrasal dari biji agar terdapat akar tunggang yang menembus kedalam sampai lapisan regolit. Jika tanaman berasal dari cangkok maka yang ada hanya akar serabut, sehingga tanaman tidak begitu kokoh karena volume batang yang lebih luas dari volume perkaran.

Perkembangan volume akar selaras dengan volume batang, agar tanaman tidak mengalami tumbang dan tetap dapat menopang berdirinya tanaman. Petai memiliki volume batang dan akar lebih luas dibandingkan tanaman lain, artinya pertumbuhan tanaman Petai lebih cepat dan paling lambat tanaman jati. Jati mendominir akar serabut dan Mete mendominir dalam percabangan tanaman, artinya tanaman Jati dominan dalam perolehan unsur hara dan Mete dominan dalam proses fotosintesis untuk pertumbuhan tanaman.

4. Kesimpulan

Manfaat akar bagi konservasi tanah adalah untuk memperkuat agregasi tanah agar tanah semakin kuat dan tidak mudah mengalami degradasi lahan. Dari ketiga jenis tanaman maka yang paling banyak akar serabutnya berurutan adalah akar serabut jati (*Tectona grandis*), petai (*Parkia speciosa Hassk*), dan mete (*Anacardium occidentale*). Sedangkan untuk akar horizontal dan vertical komposisi dan penyebaran perakaran secara vertikal, horizontal dan jumlah akar serabut untuk tanaman jati, petai (pete cina) dan mete (jambu mede atau jambu monyet), penyebaran komposisi perakaran jati kecil (muda) banyak menyebar kesamping dan banyak akar serabut, dan sebaliknya yang kurang berkembang perkarannya pada tanaman petai yang hanya dominan akar vertikal (tunggang).

Seiring dengan semakin berkembangnya perakaran tanaman maka akan mengganggu tanaman semusim disekitarnya karena perebutan hara. Tanaman semusim di sekitarnya tersebut disamping terganggu oleh perakaran juga oleh naungan karena dengan semakin lebar akar maka kanopi juga akan semakin melebar. Dalam hal ini semakin jauh jarak tanam maka nilai SRT (*Shoot Root Ratio*) akan semakin tinggi seperti pada tanaman Jati muda dengan jarak tanam 5x9 m (A1B2C3) yang memiliki nilai tertinggi 3,32. Begitu juga untuk tanaman dengan jarak tanam jarang 5x9 m maka nilai SRT akan semakin tinggi, hal tersebut berarti batang tanaman lebih cepat berkembang dibandingkan dengan perkembangan perakarannya.

Secara umum perakaran antara jenis tanaman antara Jati, Petai dan Mete relatif sama, tetapi untuk umur yang berbeda akan nampak perbedaan yang sangat nyata pada taraf uji 1% dan juga pada interaksi antara umur dengan janis tanaman yang berbeda.

5. Daftar pustaka

Ericsson, T., 1995. Growth and shoot: root ratio of seedlings in relation to nutrient availability. *Department of Ecology and Environmental Research, Swedish University of Agricultural Sciences, P.O. Box 7072, Plant and Soil* 168-169: 205-214, 1995. © 1995 *Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.*

Harja D. dan Vincént, G., 2008. Sexi-FS Spatial Explicit Individual-based Forest Simulator. User Guide and Software Versio 2.1. World Agroforestry Centre (ICRAF) and Institut de Recherche pour le Développement (IRD).

Herawati, N., 2007. Rancangan Percobaan. Makalah disajikan pada Penataran Metodologi Penelitian untuk Dosen Muda di Lingkungan Universitas Lampung yang diselenggarakan oleh Universitas Lampung, tanggal 23- 31Juli 2007

Kamus, 2009. Organ Tumbuhan : Akar (Radix).http://kamuspengetahuan.blogspot.com/ 2009/08/organ-tumbuhan-akar-radix.html

Murniati, 2010. *Arsitektur Pohon, Distribusi perakaran dan Pendugaan Biomassa Pohon dalam Sistem Agroforestry*. Jurnal penelitian Hutan dan Konservasi Alam. Baltibanghut.P3HKA, vol. VIII no.2 tahun 2010, Bogor.

Poduska. J., 2008. Building Split-Plot Designs in Statistical Software. Intel Confidential, November 2008.

Uddin M.R., Wade L.J., Pyon J.Y., Md Abdul Mazid M.A., 2009. Rooting Behavior of Rice Cultivars under Different Planting Methods. J. Crop Sci. Biotech. 2009 (March) 12 (1) : 17 ~24, Research Article, DOI No. 10.1007/s12892-008-0057-

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI CENDAWAN ENDOFIT DARI KLON TANAMAN KAKAO TAHAN VSD M.05 DAN KLON RENTAN VSD M.01

Nur Amin[1], Asman[2], dan Thamrin Abdullah[1]
[1] *Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin,*
[2] *Alumni Program Pasca Sarjana Sistem Sistem Pertanian, Universitas Hasanuddin*
Email: nuramin_62@yahoo.com

ABSTRACT

The new prospective area on agriculture and forestry is the use of microorganisms to promote plant growth and to protect the plant hosts from pests and diseases. One group of the microorganisms is endophytic fungi. The research aims to isolate and to identify fungal endophyte of clones cocoa resistent VSD M.05 and clones cocoa susceptible VSD M.01. A total of 10 isolates of fungal endophyte were isolated from clones cocoa resistent VSD M.05. The isolates belonged to 6 genera namely: *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Geotrichum* sp., *Aspergillus* sp., *Gliocladium* sp., *Colletotrichum* sp., and 4 isolates that have not been identified as not showing conidia on media of PDA. The fungal endophyte were isolated of clones of cocoa susceptible M.01, that as 4 genera identified as *Aspergillus* sp., and *Gliocladium* sp. 2 isolates that have not been identified as not showing conidia on PDA media.

Key words: endophyte, fungal, isolation, identification, VSD

1. Pendahuluan

Problem utama tanaman kakao adalah hama dan penyakit diantaranya penggerek buah kakao (PBK), Vascular Streak Dieback (VSD) dan busuk buah yang mengakibatkan penurunan produktivitas menjadi 660 kg/ha/tahun atau sebesar 40% dari produktivitas yang pernah dicapai (1100 kg/ha/tahun). Hal ini mengakibatkan kehilangan hasil sebesar 198.000 ton/tahun atau setara dengan Rp. 3,96 triliun/tahun. Selain menurunkan produktivitas serangan hama dan penyakit juga menyebabkan mutu kakao rendah sehingga ekspor biji kakao ke Amerika Serikat mengalami potensi kerugian sebesar US$ 301.5/ton.

Penyakit VSD tergolong baru di Sulawesi, pertama kali ditemukan pada tahun 1985 di Kolaka (Sulawesi Tenggara), kemudian tahun 2002 di Polman (Sulawesi Barat) dan Pinrang (Sulawesi Selatan) (Rosmana, 2010). Walaupun tergolong baru penyakit ini telah menyebar luas di Sulawesi Selatan. Data Dinas Perkebunan Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa luas areal tanaman kakao di daerah Sulawesi Selatan yang terserang penyakit VSD meluas dari sekitar 7.000 hektar pada akhir tahun 2003 menjadi 20.607 hektar pada akhir juli 2004, dan pada Mei 2009 menjadi 48.727 hektar. Hasil survei Mars Incorporated tahun 2008 menyebutkan bahwa tingkat serangan VSD di Sulawesi Selatan berkisar 21 – 68% (Purung, 2008). Menurut Direktorat Perlindungan Perkebunan (2010), luas serangan VSD selama 3 tahun terakhir mencapai 212.132,92 ha di 6 provinsi.

Istilah endofit diartikan sebagai organisme yang hidup di dalam jaringan tanaman tanpa menimbulkan gejala penyakit pada tanaman inangnya (Schulz and Boyle 2005; Sieber, 2002; Carrol,1990). Cendawan-cendawan yang pernah diisolasi dari pertanaman kakao yang berpotensi sebagai cendawan endofit yang berperan sebagai agen biologi terhadap patogen tanaman dan diidentifikasi baik secara morfologi maupun pendekatan molekuler termasuk dalam genus berikut : *Acremonium, Blastimyces, Botryspaeria, Cladosporium, Colletotrichum, Cordyceps, Diaporthe, Geotrichum, Gibberella, Gliocladium, Lasiodiplodia, Monilochoetes, Nectria, Pestalotiopsis, Phomopsis, Pleurotus, Pseudofusarium, Rhyzopyenis, Syncephalastrum, Xylaria, Trichoderma,* dan *Verticillium* (Rubini *et al*., 2005).

Macam-macam cendawan endofit yang telah dilaporkan oleh beberapa peneliti pada berbagai tanaman inang disajikan pada Tabel 1. Hubungan antara cendawan endofit dan tanaman inangnya merupakan hubungan saling menguntungkan. Cendawan endofit memperoleh substrat

Tabel 1. Macam-macam cendawan endofit pada berbagai tanaman inang

Genus	Tanaman Inang	Author
Acremonium	Kelapa Sawit, Jagung, Tomat,	Amin, 2011[a]; 2011[b]; Bargman dan Schonbeck, 1992
Fusarium	Kelapa Sawit, Jagung, Pisang, Tomat	Amin, 1994; 2011[a]; 2011[b]; Schuster *et al*., 1994; allmann., 1994
Chetomium	Kakao	Asman, 2011
Trichoderma	Kelapa Sawit, Jagung	Amin, 2011[a];2011[b]
Colletotrichum	Kakao, Tomat	Asman, 2011; Hallmann, 1994;
Gliocladium	Kelapa Sawit, Jagung; Kakao Tomat	Amin, 2011[a]; 2011[b]; Asman, 2011; Hallmann, 1994;
Alternaria	Tomat	Hallmann, 1994
Beauveria	Kelapa Sawit	Amin, 2011[a]
Penicillium	Kelapa Sawit; Jagung	Amin, 2011[a]; 2011[b]
Aspergillus	Kelapa Sawit; Jagung	Amin, 2011[a]; 2011[b]

nitrogen dan karbohidrat dari tanaman inang, dimana subtrat ini dibuang keluar oleh tanaman sebagai bagian dari sistem pembuangan bagi tanaman dari zat-zat beracun. Subtrat ini kemudian ditangkap oleh cendawan endofit untuk dipergunakan dalam kehidupannya.

2. Bahan dan metode

2.1. Pemilihan klon kakao

Klon kakao yang digunakan adalah klon lokal Sulawesi Selatan yang telah diuji lapangan sebelumnya oleh Mars Inc. dan Sasmono (2010) terhadap responnya pada penyakit VSD, yaitu klon M.05 (tahan) dan klon M.01 (rentan).

2.2. Isolasi cendawan endofit dari tangkai sehat

Tangkai yang dipilih adalah tangkai yang tidak menunjukkan gejala sakit, tidak rusak dan telah berkayu. Tangkai dibawa ke laboratorium, dicuci dengan air mengalir, dipotong-potong sebesar 4 mm. Setiap tangkai diambil 5 potong, lalu dikupas dan dibelah menjadi 10 pecahan. Potongan-potongan tangkai tersebut disterilisasi permukaan dengan NaOCl 2,5% selama 3 menit, lalu dengan etanol 70% selama 2 menit, dan dengan aquades selama 1 menit kemudian ditempatkan dalam cawan petri yang telah dilapisi kertas saring untuk dikeringanginkan. Potongan-potongan tangkai tersebut lalu dimasukkan dalam cawan yang berisi media Potato Dextrose Agar (PDA) untuk ditanam dan dimasukkan ke dalam inkubator pada temperatur ruangan. Setelah 3-14 hari cendawan-cendawan yang muncul kemudian diisolasi ke kultur murni dalam media PDA.



Gambar 1. Tangkai yang dipotong

2.3. Identifikasi cendawan endofit

Cendawan-cendawan yang telah disolasi yang berupa biakan murninya dideterminasi berdasarkan morfologi makro dan micros-kopisnya dengan menggunakan kunci determinasi cendawan hingga pada genusnya diantaranya dengan buku Barnet dan Hunter (1972) dan dengan penulusuran melalui internet.

3. Hasil

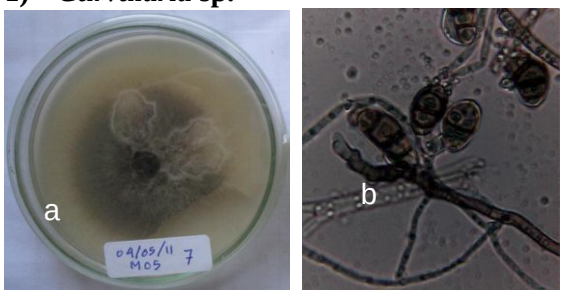
3.1.Isolasi dan identifikasi cendawan endofit

Cendawan endofit yang berhasil diisolasi dari tanaman kakao tahan penyakit VSD klon M.05 sebanyak 10 isolat yang diidentifikasi sebagai *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Geo-trichum* sp., *Aspergillus* sp., *Gliocladium* sp., *Colletotrichum*

sp., dan 4 isolat yang belum diidentifikasi karena tidak memperlihatkan konidia pada media PDA. Sedangkan cendawan endofit yang berhasil diisolasi dari tanaman kakao rentan klon M.01 yakni sebanyak 4 isolat yang identifikasi sebagai *Aspergillus* sp., *Gliocladium* sp., dan 2 isolat yang belum diidentifikasi karena tidak memperlihatkan konidia pada media PDA.

3.2. Hasil karakterisasi cendawan endofit pada klon M.05

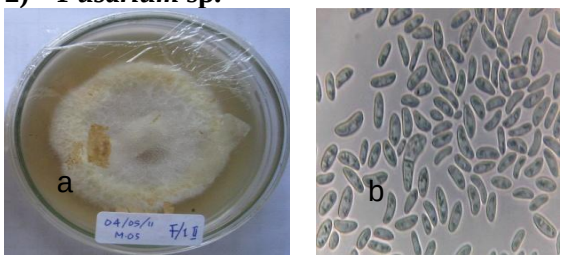
1) *Curvularia* sp.



Gambar 2. (a) Koloni pada media PDA . (b) konidiofor dan konidia

Ciri makroskopis: Warna koloni cokelat kehitaman, miselium teratur, pertumbuhan koloni rata, tebal. Tepi koloni tidak rata dan berwarna putih kecokelatan. Sedangkan Ciri mikroskopis : hifa bersepta, berwarna cokelat, konidiofor berwarna cokelat, konidia berbentuk pyriform, berwarna cokelat, multi septa, dan banyak sel.

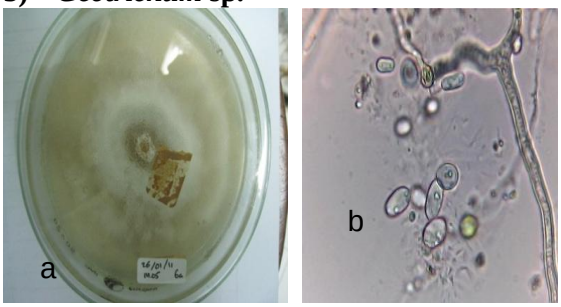
2) *Fusarium* sp.



Gambar 3. (a) Koloni pada media PDA (b) makrokonidia dan mikrokonidia

Ciri makroskopis: Warna koloni putih pada bagian tengahnya dan pada tepinya berwarna oranye, miselium teratur, pertumbuhan koloni rata. Sedangkan ciri mikroskopis: mikrokonidia hialin, 1-2 sel, berbentuk ovoid (berbentuk telur dengan satu ujungnya menyempit) atau oblong dengan ujung agak bengkok. makrokonidia hialin, 2 hingga beberapa sel, berbentuk seperti sabit atau kano dengan ujung agak membengkok.

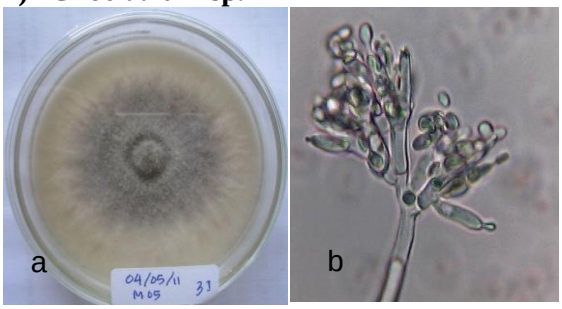
3) *Geotrichum* sp.



Gambar 4. (a) Koloni pada media PDA

Ciri makroskopis: Warna koloni putih, miselium tidak teratur, pertumbuhan koloni rata, tebal, tepi koloni juga tidak rata dan berwarna putih. Sedangkan ciri mikroskopis: konidia hialin, bentuknya bervariasi dan tersusun 1 atas sel.

4) *Gliocladium* sp.

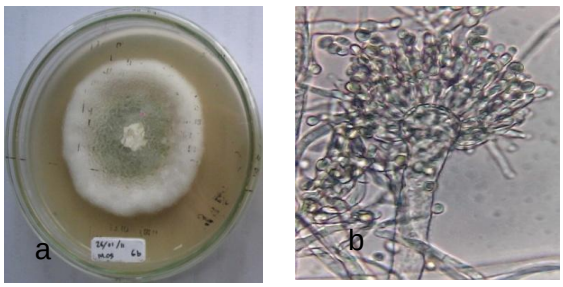


Gambar 5. (a) Koloni pada media PDA (b) konidiofor dan konidia

Ciri makroskopis: Warna koloni cokelat tua, miselium tidak teratur, pertumbuhan koloni rata, tebal, tepi koloni juga tidak rata dan berwarna putih kabur. Sedangkan ciri mikroskopis: hifa bersepta dan hialin, konidiofor hialin, bercabang-cabang. Konidia berbentuk ovoid (berbentuk telur dengan satu ujungnya menyempit), tersusun atas 1 sel, berwarna kehijauan. Bagian atas cabang-cabang konidiofor membentuk seperti sikat yang tersusun padat.

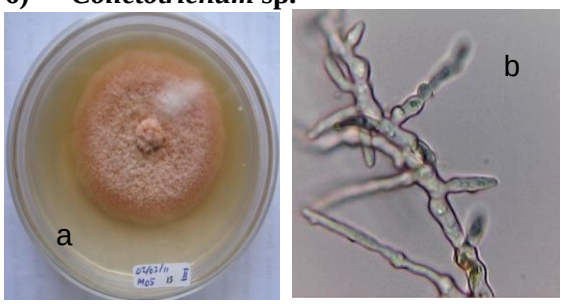
5) *Aspergillus* sp.

Ciri makroskopis: Warna koloni hijau pada bagian tengah dan putih pada tepinya, miselium teratur, pertumbuhan koloni rata, tebal, tepi koloni rata. Ciri mikroskopis : hifa asepta, miselium bercabang, konidiofor tegak, panjang, tidak bercabang dan ujungnya membengkak membentuk vesikel. Pada seluruh permukaan vesikel ditutupi/ terbentuk fialid dan pada fialid terbentuk konidium secara berantai. Konidia berbentuk bulat, hialin, dan tersusun 1 sel.



Gambar 6. (a) Koloni pada media PDA. (b) konidiofor dan konidia

6) *Colletotrichum* sp.



Gambar 7. (a) Koloni pada media PDA. (b) konidia dan konidiofor

Ciri makroskopis: warna koloni oranye tua, miselium teratur, pertumbuhan koloni rata, tebal, tepi koloni rata. Ciri mikroskopis: konidiofor pendek, tidak bersepta. Konidia berbentuk oblong dan tersusun atas 1 sel.

4. Pembahasan

Hasil isolasi dan identifikasi dari klon M.05 sebagai klon tahan VSD dan klon M.01 sebagai klon rentan memperlihatkan adanya perbedaan jumlah dimana M.05 sebanyak 10 isolat dan M.01 sebanyak 4 isolat. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan klon mempengaruhi keragaman dan kelimpahan cendawan endofit. Menurut Budiprakoso (2010), kelimpahan cendawan endofit dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari varietas dan spesies inang. Sedangkan faktor abiotik yang berpengaruh adalah faktor-faktor cuaca yaitu suhu, kelembaban relatif dan kadar air tanah serta teknik budidaya. Perbedaan jumlah isolat cendawan endofit juga menunjukkan bahwa tingginya tingkat keragaman jumlah cendawan endofit dalam ranting pada M.05 sepertinya berhubungan dengan tingkat ketahanannya pada penyakit VSD yang merupakan penyakit pembuluh. Meskipun terlalu dini membandingkan hubungan antara kriteria tanaman atau tingkat ketahanan tanaman terhadap patogen dengan jumlah cendawan endofit yang diisolasi, tetapi kecenderungan hubungan keberaadan endofit dengan kesehatan tanaman tetap ada. Menurut Rubini *et al*., (2005), komunitas endofit sangatlah spesial dalam tanaman atau boleh jadi tergantung pada interaksi dengan endofit lain atau mikroorganisme patogen. Menurut Pirttillä dan Frank (2011). bahwa keragaman organisme dibutuhkan untuk menjaga siklus biogeokimia ekosistem dalam jangka panjang. Namun, belum diketahui berapa banyak dan spesies mana saja yang esensial memperkecil kegagalan ekosistem.

Berdasarkan hasil karakterisasi makro dan mikroskopis cendawan-cendawan pada klon M.05 diidentifikasi sebagai *Curvularia* sp; *Fusarium* sp., *Geotrichum* sp., *Aspergillus* sp., *Gliocladium* sp., *Colletotri-chum* sp., dan 4 isolat yang belum diidentifikasi karena tidak memperlihatkan spora/konidia atau miselia sterilia pada media PDA. Hal ini sesuai dengan Rubini *et al*., (2005). mengemukakan bahwa cendawan-cendawan endofit diisolasi dari cabang kakao berjumlah 25 jenus termasuk yang diisolasi oleh penulis kecuali *Curvularia* sp. dan *Chetomium* sp.

Dari hasil pengamatan makroskopis dan mikroskopis, *Curvularia* sp. menghasilkan warna koloni cokelat kehitaman pada media, hifa bersepta, berwarna cokelat, konidiofor berwarna cokelat, konidia berbentuk pyriform, berwarna cokelat, multi septa, dan banyak sel. Hal ini sesuai dengan Barnett dan Hunter (1972), bahwa *Curvularia* sp. memiliki konidiofor cokelat, konidia gelap, 3-5 sel. Juga Anonim (2011), bahwa *Curvularia* sp. memiliki warna koloni tua cokelat olive atau hitam, dan dari baliknya berwarna cokelat hingga hitam, hifa bersepta, hifa dan konidiofor cokelat, konidia cokelat dan pyriform, multi septa. Pada *Fusarium* sp. menghasilkan warna koloni putih pada bagian tengahnya dan pada tepinya berwarna oranye, mikrokonidia hialin, 1-2 sel, berbentuk ovoid (berbentuk telur dengan satu ujungnya menyempit) atau lonjong dengan ujung agak bengkok. makrokonidia hialin, 2 hingga beberapa sel, berbentuk seperti sabit atau kano dengan ujung agak membengkok. Hal ini sesuai dengan Barnett dan Hunter (1972), bahwa mikrokonidia 1 sel, ovoid (berbentuk telur dengan satu ujungnya menyempit) atau oblong, makrokonidia terdiri beberapa sel, secara khusus bentuk menyerupai kano. Pada *Geotrichum* sp. menghasilkan warna koloni putih, konidia hialin, bentuknya bervariasi dan

tersusun 1 atas sel, hal ini sesuai dengan Anonim (2011), bahwa *Geotrichum* sp. menghasilkan koloni berwarna putih, konidia hialin, satu sel, berantai, empat persegi panjang, bundar dengan ujung mirip bentuk tong. Pada *Gliocladium* sp. menghasilkan warna koloni cokelat tua, hifa bersepta dan hialin, konidiofor hialin, bercabang-cabang. Konidia berbentuk ovoid, tersusun atas 1 sel, berwarna kehijauan. Bagian atas cabang-cabang konidiofor membentuk seperti sikat yang tersusun padat. Hal ini sesuai dengan Barnett dan Hunter (1972), bahwa *Gliocladium* sp. memiliki konidiofor hialin, bagian paling atas membentuk cabang-cabang penicillate membentuk sikat yang tersusun padat, konidia 1 sel. Selanjutnya Anonim (2011) menyebutkan bahwa hifa bersepta dan hialin, konidia berbentuk ovoid hingga silindris. Pada *Aspergillus* sp. menghasilkan warna koloni hijau pada bagian tengah dan putih pada tepinya, hifa asepta, miselium bercabang, konidiofor tegak, panjang, tidak bercabang dan ujungnya membengkak membentuk vesikel. Pada seluruh permukaan vesikel ditutupi/ terbentuk fialid dan pada fialid terbentuk konidium secara berantai. Konidia berbentuk bulat, hialin, dan tersusun 1 sel. Hal ini sesuai dengan Barnett dan Hunter (1972), bahwa *Aspergillus* sp. memiliki konidiofor tegak, sederhana, dan pada ujungnya membengkak berbentuk globose (hampir berbentuk bola) atau clavate (berbentuk pentungan), pada seluruh permukaannya ditutupi fialid, konidia 1 sel, berbentuk globose. Pada *Colletotrichum* sp. menghasilkan warna koloni oranye tua, konidiofor pendek, tidak bersepta. Konidia berbentuk oblong, dan tersusun atas 1 sel. Menurut Barnett dan Hunter (1972), bahwa *Colletotrichum* sp. memiliki konidiofor sederhana, memanjang, konidia hialin, 1 sel, berbentuk ovoid (berbentuk telur dengan satu ujungnya menyempit) atau oblong.

Dari beberapa cendawan yang diidentifikasi seperti *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Colletotrichum* sp. *Aspergillus* sp.merupakan cendawan yang spesies didalamnya umumnya adalah parasit pada tanaman. Hal ini mengindikasikan bahwa cendawan-cendawan yang terdapat pada tanaman dapat bersifat endofit dan bersifat patogen. Hal ini sesuai Backman dan Sikora (2008), bahwa defenisi endofit dapat mencakup beberapa organisme yang hidup dalam jaringan tanaman apakah netral, bermanfaat atau merusak.

5. Kesimpulan

Keragaman cendawan endofit yang ditemukan pada klon tahan VSD M.05 adalah *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Geotrichum* sp., *Aspergillus* sp., *Gliocladium* sp., *Colletotrichum* sp.. Isolat KR 1, Isolat KR 2, Isolat KR 3, dan Isolat KR 4 lebih tinggi dibandingkan klon rentan VSD M.01 (*Aspergillus* sp., *Gliocladium* sp., Isolat KS 1, Isolat KS 2)

6. Daftar pustaka

Amin, N. 1994. Untersuchungen uber die Bedeutung endophytischer Pilze fur die biologische Bekampfung des wandernden Endoparasiten *Rado-pholus similis* (Cobb) Thirne an Bananen. PhD-Thesis. Bonn University.

----------. 2011[a]. Cendawan Endofit Dalam Bentuk Pellet Untuk Pengendalian Hama Penggerek Daun *Oryctes rhinoceros* dan Pemakan Daun *Sexava* sp. Pada Tanaman Kelapa Sawit. Paten No. 00201100017.

----------. 2011[b]. Cendawan Endofit Dalam Bentuk Tablet Sebagai Biopestisida dan Bioertilizer Pada Tanaman Jagung. Paten No. 00201100098.

Anonim. 2011. *Doctor Fungus*, (Online), (http://www.doctorfungus.org).

Bargmann and Schonbeck. (1992). *Acremonium cliense* as inducer of resistance to wilt diseases on tomatoes. Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten and Pflanzenschutzt. Journal of plant diseases and protection 99 (3): 266 – 272.

Budiprakoso, B. 2010. Pemanfaatan Cendawan Endofit Sebagai Penginduksi Ketahanan Tanaman Padi Terhadap Wereng Cokelat Nilaparvata lugens (stäl).(Hemiptera: Delphacidae). Skripsi. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Hallmann, J. 1994. Einfluss und Bedeutung endophytischer Pilze fur die biologische Bekampfung des Wurzel-gallennematoden *Meloidogyne incognita* an Tomate. PhD Thesis. University of Bonn.

Pirttillä, A.M., dan Frank, A.C. 2011. *Endophytes of Forest Trees Biology and Application*. Springer, New York. 319 pp.

Rubini, M.R., Ribeiro, R.T.S., Pomella, A.W.V., Maki, C.S., Araujo, W.L., Santos, D.R. dos, Azevedo, J.L. 2005. Diversity of Endophyte Fungal Community of Cacao (Theobromae cacao L.) and Biological Control of Crinipelis pernicosa, Causal Agent of Witches Broom Disease. International Journal of Biological Sciences. 1: 24-33.

Schulz, B and Boyle,C. 2005 The endophytic continuum. Mycol Res 109:661–687.

Sieber,TN. 2002 Fungal root endophytes In:Waisel Y, Eshel A, Kafkafi U (eds) The hidden half. Dekker, New York, pp 887–917

JENIS–JENIS POTENSIAL SEBAGAI TANAMAN UTAMA SISTEM AGROFORESTRI UNTUK REHABILITASI LAHAN GAMBUT DI KALIMANTAN

Bina Swasta Sitepu
Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam
Jl. Soekarno Hatta Km 38 Samboja, Kalimantan Timur
Email : bssitepu@yahoo.com

ABSTRACT

Agroforestry is one effort within maintaining preservation of natural resources, both preservation the diversity of in types and conservation soil and water. Implementation of agroforestry for rehabilitation of degraded peatlands become an important alternative given the large areas of degraded peat areas that are easily accessible to the public and even some have a status of land rights. Agroforestry systems are also known to have the ability to restore function and hydrology of land conservation and economic value to society. Compliance with the unique condition of peat and can be mixed with the short lifespan of the plant is also an important requirement for the selection of the main trees in agroforestry development on degraded peatlands. From field observations and review of literature, there are at least 25 plant species, either native or from outside the peat, which is known to be the main crops in agroforestry systems in peatlands. The species is commonly known and has been intensively cultivated in farmland and sporadic in the yard and some spesies are still harvest in the forest. These plants can be grouped into 3 groups of utilization, namely: Wood utilization, Fruit utilization and Other utilization such us latex, leaf and for bee nest.

Keywords: Potential species; Agroforestry; Rehabilitation; Peat lands; *Kalimantan*

1. Pendahuluan

Pengelolaan lahan gambut meliputi pemanfaatan dan perlindungan lahan gambut. Setelah berlangsung sekian lama pemanfaatan lahan gambut ternyata menimbulkan kerusakan pada ekosistem lahan gambut. Akibat pembukaan areal gambut dan pembuatan saluran-saluran pada areal gambut, terjadi penurunan muka air tanah gambut dan kedalaman gambut secara drastis dan menimbulkan dampak yang serius bagi daur ekosistem yang selama ini sudah terjaga dan menjaga dengan baik (Suryadiputra *et al.*, 2005; Badan Planologi Kehutanan, 2007).

Dalam upaya rehabilitasi di lahan gambut, seperti juga di areal non gambut, sering ditemukan lahan yang telah atau pernah dikelola oleh masyarakat, bahkan beberapa telah memiliki status sebagai lahan hak. Hal ini juga menjadi salah satu permasalahan yang berkaitan dengan sistem rehabilitasi yang akan diaplikasikan. Dalam hal ini, jenis tanaman dan sistem yang akan diaplikasikan tentunya akan berkaitan erat dengan kepentingan pemilik lahan yang mengharapkan manfaat dari kegiatan rehabilitasi yang dilakukan di lahan haknya. Disinilah sistem Agroforestry yang telah dikenal memiliki kelebihan sebagai sistem yang memadukan antara tanaman kehutanan yang berumur panjang dan bernilai manfaat (kemudian) dengan tanaman pertanian yang berumur pendek diaplikasikan sebagai kompromi terhadap keinginan pemilik/pengelola lahan.

Informasi jenis-jenis tanaman pertanian yang dapat dibudidayakan di lahan gambut sudah sangat banyak. Hal ini dipengaruhi oleh program ekstensifikasi pertanian yang sangat gencar pada masa orde baru. Berbeda halnya dengan informasi jenis dan sistem silvikultur untuk jenis-jenis tanaman kehutanan atau tanaman berumur panjang, masih sangat terbatas dan belum teraplikasikan dengan baik di masyarakat. Untuk itu diperlukan informasi tentang jenis-jenis tanaman yang memiliki nilai ekonomis bagi masyarakat, sesuai dengan sifat lahan gambut yang ekstrim dan bisa dicampur dengan tanaman umur pendek.

Makalah ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang jenis-jenis tanaman yang memiliki nilai ekonomis bagi masyarakat, sesuai dengan sifat lahan gambut yang ekstrim

dan bisa dicampur dengan tanaman umur pendek. Pengambilan informasi dilakukan dengan cara penelusuran pustaka dan pengamatan langsung di areal lahan gambut di Kalimantan Tengah.

2. Pembahasan

2. 1. Rehabilitasi lahan gambut

Lahan gambut memiliki keunikan berupa sifat asam (pH 4 atau kurang), miskin unsur hara mikro dan makro dan tergenang secara periodik (Mackinnon *et al*. 2000). Pada lahan gambut terdegradasi akibat kebakaran, pembukaan lahan dan pembuatan kanal, senyawa pirit yang menjadi racun bagi tanaman ikut menjadi faktor pembatas dalam penentuan sistem rehabilitasi di lahan gambut. Selain itu, dengan flora yang terbatas, informasi tentang sistem silvikultur di lahan gambut masih sangat minim dan terbatas pada jenis-jenis tertentu yang telah dikembangkan (sebagian besar) secara monokultur.

Dari hasil penelitian tahun 2011 di Kalimantan Tengah, tercatat ada beberapa lokasi rehabilitasi yang persen hidupnya dibawah 50% (Sitepu, *et al*, 2011). Kebakaran, ketidak sesuaian jenis tanaman terhadap faktor pembatas, mutu bibit dan pemeliharaan yang masih minim merupakan penyebab dominan dari rendahnya keberhasilan kegiatan rehabilitasi tersebut. Dari beberapa lokasi yang menunjukkan persen hidup diatas 80%, baru dua jenis tumbuhan, Balangeran (*Shorea balangeran*) dan Jelutung rawa / Pantung (*Dyera lowii*) yang tercatat dapat memberikan nilai pertumbuhan yang baik. Persen hidup dan pertumbuhan tanaman rehabilitasi di beberapa lokasi di Kalimantan Tengah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persen hidup dan pertumbuhan tanaman rehabilitasi di 6 lokasi di Kalimantan Tengah

No	Lokasi	Luas (ha)	Tanaman	Tahun tanam	Persen hidup	Pertumbuhan Tanaman		Keterangan
						Diameter	Tinggi	
1.	Lunuk Ramba 1	25	*Dyera lowii*	2004	86,74	13,92	7,85	
2.	Lunuk Ramba 2	25	*Dyera lowii* *Hevea brasiliensis* *Durio zibhetinus*	2008	78,94	6,78 8,23 6,16	4,78 5,51 3,53	
3.	Tambun Raya	25	*Hevea brasiliensis*	2004	45,47	5,93	5,28	Kurang pemelihara-an
4.	Gohong	10	*Shorea balangeran*	2006	20,65	4,22	2,65	Terbakar
5.	Sebangau Permai	100	*Shorea balangeran*	2007	85,53	3,43	2,10	
6.	Pulau Kupang	-	*Paraserianthes falcataria*	2009	76,64	12,91	9,31	

Sumber : Sitepu, *et al*. 2011

Kegiatan rehabilitasi lahan gambut secara khusus di areal yang memiliki status hak milik maupun bukan hak milik namun telah dikelola oleh masyarakat menjadi tantangan tersendiri dalam pelaksanaanya. Menurut Falah, *et al*. (2004) upaya rehabilitasi lahan eks Proyek Pengembangan Lahan Gambut PPLG perlu mengakomodasikan kepentingan berbagai pihak (*multi stake holder*), antara lain masyarakat, instansi pemerintah dan LSM lokal. Hal ini memperkuat opsi bahwa diperlukan peran serta masyarakat secara maksimum dalam upaya rehabilitasi lahan gambut, khususnya di areal hak dan atau lahan gambut yang dikelola oleh masyarakat serta areal lindung/konservasi dimana masyarakat mempunyai akses di dalamnya.

Salah satu sistem pengelolaan lahan yang dapat diterapkan untuk kegiatan rehabilitasi lahan gambut yang bersentuhan dengan masyarakat adalah sistem agroforestri. Penerapan sistem ini diharapkan dapat menjembatani kepentingan ekonomi petani lokal dengan kepentingan kelestarian lingkungan lahan gambut (Harun, 2011).

2.2. Sistem agroforestry di lahan gambut

Agroforestri adalah nama bagi sistem-sistem dan teknologi penggunaan lahan di mana pepohonan berumur panjang (termasuk semak, palem, bambu, kayu, dll.) dan tanaman pangan dan atau pakan ternak berumur pendek diusahakan pada petak lahan yang sama dalam suatu pengaturan ruang atau waktu. Dalam sistem-sistem agroforestri terjadi interaksi ekologi dan ekonomi antar unsur-unsurnya (de Foresta, 2000).

Menurut Harun (2011) agroforestri berpotensi besar untuk diterapkan di lahan rawa gambut. Penerapan agroforestri di lahan rawa gambut membuka jalan baru bagi penggunaan lahan rawa gambut yang lebih efisien dengan hasil yang lebih bervariasi dengan tetap mempertimbangkan aspek kelestarian (konservasi).

Dibandingkan dengan sistem agroforestry di lahan mineral, di lahan gambut masih sangat minim sekali informasi yang didapat tentang sistem agroforestri yang diterapkan secara berkelanjutan oleh masyarakat, walaupun bukan berarti tidak ada sama sekali. Beberapa petani Banjar di Kalimantan Selatan mengembangkan sistem pencampuran tanaman padi dengan tanaman buah-buahan seperti rambutan, mangga dan lain-lain. Tanaman buah-buahan ditanam di pematang sawah yang secara periodik ditambah lebarnya.

Di Kalimantan Barat, khususnya di daerah Sungai Ambawang, petani mengembangkan sistem pergiliran tanaman pertanian dengan tanaman karet. Namun sistem ini masih bernuansa monokultur, dimana tanaman karet sebagai tanaman utama tidak dicampur dengan tanaman lain dan dilakukan penyiangan tanaman liar secara periodik. Masyarakat Dayak di Kalimantan Tengah juga diketahui mengembangkan sistem kebun Rotan, kebun Purun dan Beje (kolam perangkap ikan) dalam pemanfaatan lahan gambut untuk kebutuhan ekonomi mereka. Saat ini, beberapa petani secara mandiri maupun binaan, telah mengembangkan sistem agroforestri dilahan gambut mereka dengan tanaman utama berupa jelutung, rambutan, karet dan sengon (Harun, 2011; Sitepu, *et al* 2011).

2.3. Jenis-jenis potensial

Untuk mendukung kegiatan rehabilitasi lahan gambut terdegradasi, pemilihan jenis tanaman dalam sistem agroforestri merupakan faktor yang sangat berpengaruh. Ketahanan terhadap sifat lahan gambut yang asam dan tergenang secara periodik, memiliki nilai manfaat terhadap masyarakat dan dapat dicampur dengan tanaman pertanian yang berumur pendek menjadi syarat penting dalam pemilihan jenis tersebut.

Dari pengamatan di lapangan, khususnya di areal kebun masyarakat dan tanaman hutan gambut yang dimanfaatkan oleh masyarakat dan kajian literatur tentang uji coba penanaman tanaman untuk rehabilitasi maupun tanaman komoditas yang bermanfaat ekonomis bagi masyarakat, diketahui sedikitnya ada 25 jenis tumbuhan (Tabel 2) yang dapat dijadikan sebagai tanaman utama dalam sistem agroforestry dalam mendukung kegiatan rehabilitasi lahan gambut terdegradasi.

Dari 25 jenis tumbuhan ini, beberapa bukan merupakan jenis asli lahan gambut, namun diketahui telah berhasil ditanam di lahan gambut (khususnya gambut tipis) dengan pertumbuhan yang baik dan hasil yang menguntungkan.

Jenis-jenis di atas sebagian besar telah dibudidayakan baik secara monokultur maupun dengan sistem campuran, namun beberapa jenis masih dipanen dari lahan hutan. Secara umum, jenis-jenis tersebut dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok pemanfaatan, yaitu pemanfaatan kayu, pemanfaatan buah, dan pemanfaatan lainnya.

Jenis-jenis penghasil kayu seperti Sengon dan Gelam merupakan jenis tumbuhan cepat tumbuh dan memberikan manfaat langsung bagi masyarakat, baik dipakai sendiri maupun dijual. Sedangkan jenis Balangeran, Ramin, Kempas merupakan jenis tanaman penghasil kayu yang digemari karena memiliki nilai ekonomni maupun karena kualitasnya . Dengan umur pemanenan yang lebih lama, jenis-jenis ini menjadi "tabungan" tersendiri bagi masyarakat dalam pemenuhan kebutuhan kedepannya dan pemelihara sistem "hutan" yang berfungsi dalam mengendalikan kondisi mikro dan konservasi tanah dan air di lahan gambut.

Jenis-jenis penghasil buah sejak lama menjadi pilihan para petani untuk mengisi ruang kosong diareal pertanian maupun pekarangan. Durian, Duku, Kweni, Mangga, Manggis, Melinjo, Nangka, Cempedak, Kemiri, Kelapa, Rambai dan Rambutan merupakan jenis-jenis yang umum dikonsumsi oleh masyarakat dan memiliki nilai jual yang menguntungkan. Asam Kalimbawan, Kandis, Mengkudu/Pace, Jarak dan Gandaria/Ramania

Tabel 2. 25 Jenis potensial sebagai tanaman utama pada sistem agroforestry untuk rehabilitasi lahan gambut

No.	Nama	Pemanfaatan	Kedalaman gambut
1.	Asam kalimbawan (*Sarcotheca diversifolia)*	Buah	Dangkal
2.	Belangeran (*Shorea balangeran)*	Kayu	Dangkal, sedang, dalam
3.	Cempedak *(Artocarpus integer)*	Buah	Dangkal
4.	Duku (*Lansium domesticum)*	Buah	Dangkal
5.	Durian (*Durio zibhethinus)*	Buah, Kayu	Dangkal
6.	Gandaria/Ramania (*Bouea macrophylla)*	Buah	Dangkal, sedang
7.	Gelam *(Melaleuca cajuputi)*	Kayu	Dangkal, sedang
8.	Jelutung (*Dyera lowii)*	Getah, Kayu	Dangkal, sedang, dalam
9.	Kandis (*Garcinia parvifolia)*	Buah	Dangkal, sedang
10.	Karet (*Hevea brasiliensis)*	Getah	Dangkal
11.	Katiau (*Ganua motleyana)*	Getah, Kayu	Dangkal, sedang
12.	Kelapa (*Cocos nucifera)*	Buah, Lidi, Daun, Kayu	Dangkal
13.	Kemiri (*Aleurites moluccana)*	Buah	Dangkal
14.	Kempas (*Koompasia malacensis)*	Kayu, Sarang lebah	Dangkal, sedang
15.	Kweni (*Mangifera odorata*)	Buah	Dangkal
16.	Mangga (*Mangifera indica)*	Buah	Dangkal
17.	Manggis *(Garcinia mangostana)*	Buah	Dangkal, sedang
18.	Melinjo (*Gnetum gnemon)*	Buah, Daun	Dangkal
19.	Mengkudu/Pace (*Morinda citrifolia)*	Buah, Daun	Dangkal
20.	Nangka (*Artocarpus heterophyllus)*	Buah	Dangkal
21.	Rambai (*Baccaurea mutleana)*	Buah	Dangkal
22.	Rambutan (*Nephelium lappaceum)*	Buah	Dangkal, sedang
23.	Ramin (*Gonystylus bancanus)*	Kayu	Dangkal, sedang, dalam
24.	Sengon (*Paraserianthes falcataria)*	Kayu	Dangkal
25.	Sukun (*Artocarpus altilis)*	Buah	Dangkal

Sumber : Balittra (2007), Daryono (2006), Sitepu, *et. al.* (2011)

masih terbatas penggunaan dalam skala lokal dan penggunaan rumah tangga sehari-hari. Dengan teknologi pengolahan lebih lanjut dan pemasaran yang tepat, bukan tidak mungkin jenis-jenis ini dapat berkembang dan memberikan manfaat dalam skala luas.

Pemanfaatan lainnya berupa getah, lidi, daun dan sarang lebah. Khusus penghasil getah, Jelutung dan Katiau merupakan penghasil utama getah di lahan gambut sebelum tanaman Karet masuk. Saat ini penyadapan getah Jelutung dan Katiau masih berlangsung namun dengan pasar yang lebih kecil dibandingkan getah karet. Penanaman Jelutung sudah mulai dilakukan oleh masyarakat berbarengan dengan kegiatan rehabilitasi dari pemerintah, namun Katiau masih belum menjadi pilihan tanaman. Pemanfatan daun dan lidi biasanya untuk keperluan sehari-hari dan hanya sebagian kecil yang dijual. Penanaman Kempas sebagai sarang lebah sangat jarang ditemui bahkan dapat dikatakan tidak ada. Pemilihan jenis kempas merupakan salah satu upaya konservasi jenis dan pengembangan usaha petani di lahan gambut dengan budidaya madu.

3. Kesimpulan

1) Pembangunan sistem agroforestri dapat dilaksanakan sebagai salah satu upaya rehabilitasi lahan gambut, khususnya di areal gambut yang memiliki status hak milik maupun bukan hak milik namun telah dikelola oleh masyarakat.
2) Pemilihan sistem agroforestri dan jenis tanaman utama didasarkan pada ketahanan terhadap sifat lahan gambut yang asam dan tergenang secara periodik, memiliki nilai manfaat terhadap masyarakat dan dapat dicampur dengan tanaman pertanian yang berumur pendek.
3) Diketahui ada 25 jenis tumbuhan, asli maupun dari luar lahan gambut, yang berpotensi untuk dijadikan tanaman utama dan secara umum dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok pemanfaatan, yaitu pemanfatan kayu, pemanfaatan buah, dan pemanfaatan lainnya.

4. Daftar pustaka

Badan Penelitian Pertanian Tanaman Rawa. 2007. Flora dan buah buah eksotik lahan rawa: khasiat, budidaya dan pengembangannya. http://balittra.litbang.deptan.go.id. Diakses tanggal 1 April 2012.

Badan Planologi Kehutanan. 2007. Rencana induk (Master Plan) rehabilitasi dan konservasi kawasan pengembangan lahan gambut di provinsi Kalimantan Tengah. Departemen Kehutanan. Jakarta.

De Foresta, H., A. Kusworo, G. Michon dan W.A. Djatmiko. 2000. Ketika kebun berupa hutan - Agroforest Khas Indonesia - sebuah sumbangan masyarakat. ICRAF. Bogor.

Daryono, Herman. 2006. Pemanfaatan lahan secara bijaksana dan revegetasi dengan jenis pohon tepat guna di lahan rawa gambut terdegradasi. Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian. Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.

Falah, Faiqotul, Wahyu Catur Adinugroho, Suhardi, Hari Hadiwibowo. 2004. Kajian Teknologi dan Kelembagaan Rehabilitasi Lahan Gambut dengan Pola Perhutanan Sosial di Kawasan Eks PLG, Kalimantan Tengah. Laporan Hasil Penelitian. Loka Litbang Satwa Primata. Samboja.

Harun, Marinus Kristiadi. 2011. Analisis pengembangan jelutung dengan sistem agroforestri untuk memulihkan lahan gambut terdegradasi di provinsi Kalimantan Tengah. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Mackinnon, K., G. Hatta, H. Halim.& A. Mangalik. 2000. Ekologi Kalimantan. Buku III. Prenhalindo. Jakarta.

Sitepu, B.S., Suhardi, Ermansyah. 2011. Keberhasilan pertumbuhan tanaman di areal rehabilitasi lahan gambut di Kalimantan Tengah. Laporan Hasil Penelitian. Balai Peneltitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam. Samboja.

Suryadiputra, I N.N., A. Dohong, Roh, S.B. Waspodo, L. Muslihat, .I. R. Lubis, F Hasudungan, dan I. T.C. Wibisono. 2005. Panduan penyekatan parit dan saluran di lahan gambut bersama masyarakat. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International-Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor.

KAJIAN OPTIMASI DOSIS PUPUK KANDANG DAN KIMIA PADA PRODUKSI PEGAGAN (*Centella asiatica* (L) Urban) DI BAWAH NAUNGAN TANAMAN KOPI DAN FLEMINGIA DENGAN POLA AGROFORESTRY

Delvi Maretta[1)], Dudi Iskandar[2)], Arief Arianto[1)]
Perekayasa[1)]/Peneliti[2)] Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
E-mail: delvi2001ina@yahoo.com

ABSTRACT

The need for a medicinal plants tend to increase along with increasing awareness of natural product with hope of safety contrast to the chemical. However, the production of medicinal plants in Indonesia still low due to lack of land availability. Agroforestry system can be a solution to the development of medicinal plants by combining medicinal plants under the trees. To support this, it is necessary to study the cultivation of medicinal plants in the shaded area. The purpose of this study was to determine the influence of rate reduction in manure and chemical fertilizer than the recommended rate based on the SOP of cultivation pegagan (*Centella asiatica* (L) Urban) under the shaded areas. The first study consisted of two factors, namely the treatment of manure rate (5 and 10 ton/ha [recommended]) and the species of plant shelter. The second study also consisted of two factors: the rate of chemical fertilizers (Urea, SP36, and KCl respectively 75 and 150 kg/ha [recommended]) and the species of plant shelter. Analysis of variance on the first study showed that single factor of manure rate significantly affect the total fresh weight of plants without leaves. In the second study, the single factor of chemical rate fertilizer and species of plant shelter significantly influenced the fresh weight of leaves, while the interaction of both significantly affect the total fresh weight of plants without leaves. We observed that manure and chemical rate that were recommended according to the SOP gives the highest average results in all parameters.

Key words: agroforestry, pegagan, manure, chemical fertilizer, shading

1. Pendahuluan

Laju konversi lahan pertanian menjadi non pertanian merupakan salah satu masalah utama di sektor pertanian sehingga sangat berpengaruh terhadap penyediaan pangan dan hasil pertanian lainnya. Selain itu meningkatnya pengembangan tanaman perkebunan yang cenderung monokultur banyak menggeser keberadaan lahan-lahan pertanian dan juga banyak mengkonversi hutan menjadi lahan perkebunan. Padahal saat ini fokus dunia adalah bagaimana mengurangi emisi CO_2 dari pengrusakan dan pengurangan fungsi hutan (*Reducing Emission from Deforestation and forest Degradation*/REDD).

Untuk memperluas lahan pertanian dan memperkaya keanekaragaman tanaman di areal perkebunan atau hutan sekaligus berperan aktif dalam REDD, lahan di bawah tegakan tanaman perkebunan ataupun tanaman hutan dapat didayagunakan. Jarak penanaman tanaman perkebunan yang cukup lebar memberikan ruang di bawah tegakan yang saat ini masih belum dimanfaatkan. Lahan-lahan di bawah tegakan tanaman kehutanan dan perkebunan dapat digunakan untuk budidaya tanaman semusim seperti pangan dan obat-obatan dengan pola agroforestry. Beberapa manfaat atau kelebihan agroforestry dibanding dengan pertanian atau perkebunan monokultur antara lain adanya masukan bahan organik dari tanaman pohon tegakan untuk tanaman di bawahnya dan meningkatkan sifat fisik tanah seperti pemantapan struktur tanah (Scelistyari dan Utomo, 1999). Selain itu penanaman lahan kosong dan gundul di bawah tegakan bisa mengurangi emisi karbon dan mendukung fungsi hutan supaya lebih optimal sebagai penyerap (sink) CO_2.

Agroforestry tanaman obat juga bisa mengurangi perluasan lahan sehingga lahan pertanian lebih diprioritaskan untuk penyediaan kebutuhan pangan utama seperti beras dan jagung. Salah satu tanaman obat potensial untuk dikembangkan dengan pola agroforestry adalah pegagan (*Centella asiatica* (L) Urban).

Berdasarkan penelitian dan pengalaman bahwa pegagan berkhasiat sebagai penyembuh luka, radang, asma, wasir, reumatik dan disentri sedangkan di Australia tanaman ini telah menjadi bahan untuk obat anti pikun dan anti stres (Januwati dan Yusron, 2005). Menurut Herlina dan Hutasoit (2010) uji pra-klinis pemberian secara oral senyawa murni pegagan 40 mg/kg BB memberikan fungsi kognitif belajar dan mengingat pada mencit betina.

Pegagan banyak digunakan oleh IKOT/IOT (Industri Kecil Obat Tradisional/Industri Obat Tradisional) sebagai bahan baku obat dan herbal. Pada tahun 2003 IKOT di Jawa, Bali dan NTB menyerap pegagan rata-rata 1.292 kg/tahun dalam bentuk simplisa dan 9.044 kg/tahun dalam bentuk terna sedangkan IOT menyerap rata-rata masing-masing 43 ton/tahun dan 302 ton/tahun (Kemala *dalam* Pribadi, 2009). Pribadi (2009) menyatakan bahwa jumlah IOT pada tahun 2007 bertambah menjadi 129 dari 118 di tahun 2002. Makin banyak jumlah IKOT/IOT maka kemungkinan kebutuhan akan tanaman pegagan semakin meningkat, sejalan juga dengan kesadaran masyarakat mengonsumsi obat yang dinilai aman dari efek samping bagi tubuh.

Budidaya tanaman dengan pola Agroforestry memerlukan perlakuan khusus, dalam pemilihan tanaman, sifat dan karakteristik tanaman. Lahan di bawah tegakan mempunyai kondisi spesifik seperti rendahnya intensitas cahaya dan kesuburan lahan. Tanaman pegagan sangat cocok dikembangkan dengan pola agroforestry karena bersifat kosmopolitan (dapat tumbuh di lahan ternaungi hingga terbuka). Berdasarkan Standar Prosedur Operasional (SPO) budidaya monokultur pegagan (Januwati dan Yusron, 2005), tanaman ini akan tumbuh baik dengan intensitas cahaya 30-40%, kebutuhan pupuk dasar terdiri dari 10-20 ton/ha pupuk kandang, 150-200 kg/ha SP36 dan 150-200 kg/ha KCl. Ketiga jenis pupuk diaplikasikan seminggu sebelum tanam. Urea diaplikasikan sepertiga dosis ketika 1, 2, dan 3 bulan setelah tanam, masing-masing yaitu 50-100 kg/ha.

Tanaman kopi (*Coffea* sp) merupakan tanaman perkebunan yang sudah banyak dimanfaatkan bijinya sebagai bahan baku minuman. Flemingia (*Flemingia macrophylla* (Wild.) Merr dalam bahasa daerah disebut dengan Apa apa (Jawa), hahapaan (Sunda), pok kepokan (Madura) merupakan tanaman pagar dan sebagai pakan ternak dan pupuk hijau. Pohon ini juga ditanam di tempat-tempat landai untuk mencegah erosi. Di Malaysia, Indonesia, Sri Lanka, Afrika Barat dan Madagaskar tanaman ini sebagai penutup tanah dan pohon pelindung di perkebunan-perkebunan Coklat, Kopi, Pisang dan Karet (PROSEA dan Yayasan Kehati, 2012)

Tujuan kajian ini adalah mengetahui pengaruh penurunan dosis pupuk kandang dan pupuk kimia dari dosis yang dianjurkan berdasarkan SPO budidaya pegagan di bawah naungan tanaman kopi dan flemingia.

2. Metode

Kajian dilakukan di perkebunan milik PT Perkebunan Nusantara XII di Kediri Jawa Timur pada bulan Juli hingga Oktober 2010. Dilakukan 2 kajian dengan menggunakan rancangan percobaan acak kelompok, yaitu:

1) Kajian pertama terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu dosis pupuk kandang dan jenis naungan. Perlakuan dosis pupuk kandang yang dicoba adalah 5 ton/ha dan dosis anjuran yaitu 10 ton/ha dan jenis naungan terdiri dari tanaman kopi dan flemingia.
2) Kajian kedua juga terdiri dari dua faktor yaitu dosis pupuk kimia (Urea, SP36, dan KCl) dan jenis naungan. Perlakuan dosis pupuk kimia yaitu Urea 75 kg/ha, SP36 75 kg/ha, KCl 75 kg/ha dan dosis anjuran yaitu Urea 150 kg/ha, SP36 150 kg/ha, KCl 150 kg/ha sedangkan jenis naungan adalah tanaman kopi dan flemingia.

Pada kedua kajian, terdapat 4 kombinasi perlakuan dengan tiga kali ulangan sehingga terdapat 12 satuan percobaan pada masing-masing kajian. Penanaman pada tiap satuan percobaan pada lahan berukuran 10 m x 1,5 m dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm sehingga terdapat 240 tanaman/satuan pecobaan berarti dibutuhkan 2880 bibit/kajian. Terdapat 12 tanaman sampel/satuan percobaan atau pada masing-masing kajian terdapat 144 tanaman contoh untuk pengamatan produksi tanaman.

Pelaksanaan kegiatan terdiri dari persiapan bibit dan lahan, penanaman, pemeliharaan, dan pengamatan hasil panen. Bibit diperoleh dari perbanyakan stek stolon pegagan berumur 1 bulan di nurseri dan telah memiliki sulur baru.

Pupuk kandang, SP36 dan KCl diaplikasikan seminggu sebelum tanam pada bedengan yang telah dibuat di antara barisan tanaman kopi/flemingia sesuai dengan perlakuan, sedangkan urea diaplikasikan pada 1, 2, 3 bulan setelah tanam masing-masing sepertiga dosis. Pengamatan dilakukan hanya ketika panen yaitu setelah tanaman berumur 4 bulan, parameter yang diamati adalah bobot basah keseluruhan tanaman, bobot basah daun dan bobot basah keseluruhan tanaman tanpa daun (akar, stolon dan batang). Data dianalisis dengan sidik ragam pada taraf nyata 5%.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Pengaruh pupuk kandang dan naungan kopi/flemingia

Dari hasil sidik ragam pada nilai $\alpha = 0,05$ dapat diketahui bahwa dosis pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap bobot total per tanaman dan bobot basah batang-stolon-akar. Naungan dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter panen yang diamati (Tabel 1, 2, dan 3). Nilai rata-rata bobot basah keseluruhan tanaman dan bobot basah batang-stolon-akar lebih tinggi pada perlakuan penggunaan pupuk kandang 10 ton/ha dibanding 5 ton/ha yaitu mencapai 111,94 g/tanaman dan 61,53 g/tanaman. Penurunan dosis pupuk kandang menjadi 5 ton/ha dapat menurunkan hasil panen pegagan. Peningkatan dosis pupuk kandang dapat menaikkan hasil panen. Sumadi (2010) menyatakan bahwa dosis pupuk kandang sapi 30 dan 40 ton/ha dapat meningkatkan hasil kacang tanah sebesar 60,47 dan 62,33% dibanding tanpa penggunaan pupuk.

Tabel 1. Sidik ragam bobot basah total per tanaman

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	p
Pupuk	1	1916,98	1916,98	6,39	0,0354*
Naungan	1	122,56	122,56	0,41	0,5407^{tn}
Pupuk*Naungan	1	977,95	977,95	3,26	0,1087^{tn}
R^2 0,57	KK 17,45				

Sumber : Data penelitian tahun 2010

Keterangan : ** = sangat nyata pada $p < 0,01$; * = nyata pada $p < 0,05$; tn = tidak nyata pada $p > 0,05$

Tabel 2. Sidik ragam bobot basah daun

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	p
Pupuk	1	106,98	106,98	2,48	0,1539^{tn}
Naungan	1	48,60	48,60	1,13	0,3194^{tn}
Pupuk*Naungan	1	48,68	48,68	1,13	0,3190^{tn}
R^2 0,37	KK 13,84				

Sumber : Data penelitian tahun 2010

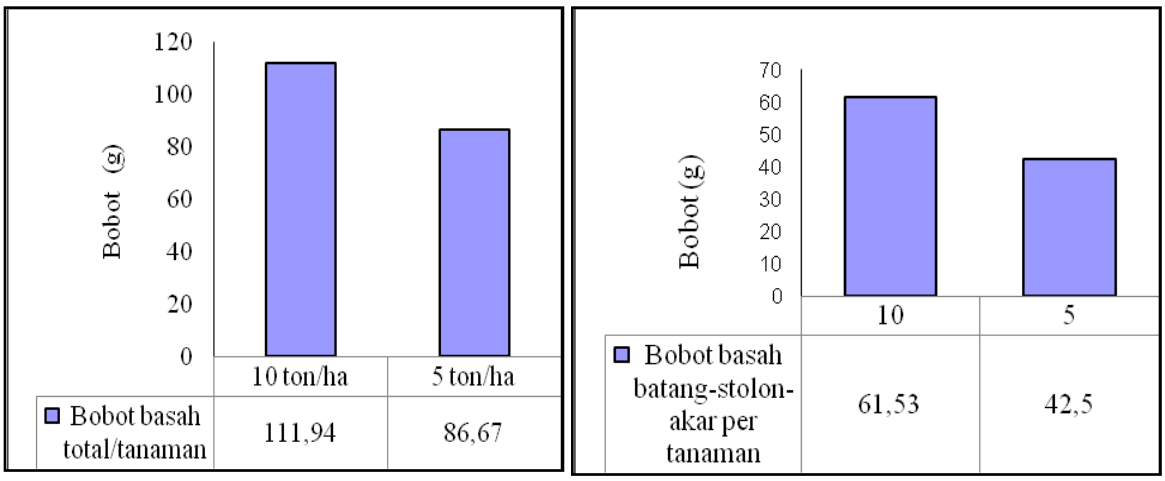
Keterangan : ** = sangat nyata pada $p < 0,01$; * = nyata pada $p < 0,05$; tn = tidak nyata pada $p > 0,05$

Tabel 3. Sidik ragam bobot basah tanaman tanpa daun (batang-stolon-akar)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	p
Pupuk	1	1085.85	1085.85	8.02	0.0221*
Naungan	1	20.88	20.883	0.15	0.7048^{tn}
Pupuk*Naungan	1	567.05	567.05	4.19	0.0749^{tn}
R^2 0,61	KK 22,37				

Sumber : Data penelitian tahun 2010

Keterangan : ** = sangat nyata pada $p < 0,01$; * = nyata pada $p < 0,05$; tn = tidak nyata pada $p > 0,05$



Sumber : Data penelitian tahun 2010

Gambar 1. Rata-rata bobot basah total dan bobot basah batang-stolon-akar per tanaman

3.2. Pengaruh pupuk kimia dan naungan kopi/flemingia

Dari hasil sidik ragam pada nilai α = 0,05 dapat diketahui bahwa interaksi dosis pupuk kimia dan naungan berpengaruh nyata terhadap bobot basah total, bobot basah daun dan bobot basah batang-stolon-akar per tanaman (Tabel 4, 5, dan 6). Pengaruh tunggal pupuk kimia dan naungan hanya berpengaruh terhadap bobot basah daun (Tabel 5).

Bobot basah total tanaman, bobot basah daun dan bobot basah batang-stolon-akar tertinggi terdapat pada perlakuan penggunaan dosis pupuk kimia sesuai anjuran SPO budidaya pegagan (Urea 150 kg/ha, SP36 150 kg/ha dan KCl 150 kg/ha) yang berinteraksi dengan naungan kopi yaitu masing-masing 185,56 g/tanaman (Gambar 2), 101,95 g/tanaman (Gambar 3) dan 83,61 g/tanaman. Hal demikian diduga karena pertumbuhan perakaran didukung oleh sistem perakaran tanaman penaung dan pada dosis pemupukan tersebut memungkinkan kecukupan hara N, P, K bagi tanaman. Sistem perakaran tanaman pohon yang dalam, disamping menciptakan pori yang dapat meningkatkan infiltrasi dan perkolasi yang akan memperkecil limpasan permukaan dan erosi (Young, 1989), juga berfungsi sebagai jaring pengaman hara sehingga tidak hilang dari sistem lahan (Hairiah *et al*., 2000). Dahono *et al*,. (2011) menyatakan bahwa semakin tinggi N, P, K oleh tanaman maka semakin tinggi nilai peubah yang diamati.

Tabel 4. Sidik ragam bobot basah total per tanaman

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	p
Pupuk	1	2898.52	2898.52	4.03	0.0796^{tn}
Naungan	1	2755.48	2755.48	3.83	0.0860 ^{tn}
Pupuk*Naungan	1	8993.78	8993.78	12.51	0.0077**
R^2 0.72	KK	21.03483			

Sumber : Data penelitian tahun 2010

Keterangan : ** = sangat nyata pada p < 0,01; * = nyata pada p < 0,05; tn = tidak nyata pada p > 0,05

Tabel 5. Sidik ragam bobot basah daun

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	p
Pupuk	1	1896.31	1896.31	15.46	0.0043**
Naungan	1	1500.13	1500.13	12.23	0.0081**
Pupuk*Naungan	1	2775.21	2775.21	22.62	0.0014**
R^2 0.86	KK	17.58			

Sumber : Data penelitian tahun 2010

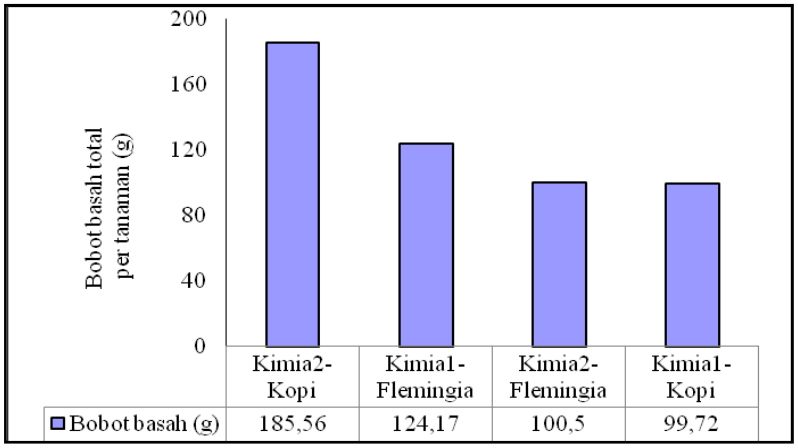
Keterangan : ** = sangat nyata pada p < 0,01; * = nyata pada p < 0,05; tn = tidak nyata pada p > 0,05

Tabel 6. Sidik ragam bobot basah batang-stolon-akar

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	p
Pupuk	1	102.14	102.14	0.38	0.5533 tn
Naungan	1	194.64	194.64	0.73	0.4179 tn
Pupuk*Naungan	1	1792.18	1792.18	6.72	0.0320*
R^2 0.49	KK	25.34			

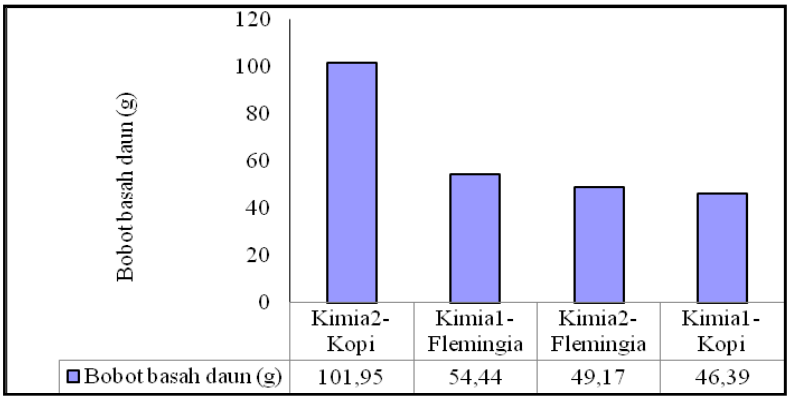
Sumber : Data penelitian tahun 2010

Keterangan : ** = sangat nyata pada p < 0,01; * = nyata pada p < 0,05; tn = tidak nyata pada p > 0,05



Sumber : Data penelitian tahun 2010

Gambar 2. Pengaruh interaksi dosis pupuk kimia dan naungan terhadap rata-rata bobot basah total per tanaman



Sumber : Data penelitian tahun 2010

Gambar 3. Pengaruh interaksi dosis pupuk kimia dan naungan terhadap rata-rata bobot basah daun per tanaman

4. Kesimpulan dan saran

Dari hasil kajian dapat disimpulkan bahwa dosis pupuk kandang dan kimia yaitu 10 ton/ha dan urea 150 kg/ha, SP36 150 kg/ha serta KCl 150 kg/ha memberikan pengaruh terhadap hasil panen yang lebih baik dibanding jika dilakukan pengurangan dosis pupuk, sehingga dosis anjuran sesuai SPO budidaya pegagan dapat diaplikasikan untuk budidaya pegagan secara polikultur dengan tanaman kopi dan flemingia dalam sistem agroforestry.

5. Daftar pustaka

Dahono, M. Ghulamahdi, SA Aziz., & Adiwirman. 2011. Kombinasi pupuk npk dan pupuk kandang dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi asiatikosida tanaman pegagan. J.Littri 17 (2) : 51-59

Forestra, H de & G. Michon. 2000. Agroforest Khas Indonesia. ICRAF, Bogor. Indonesia.

Hairiah, K *et al*. 2000. Agroforestry pada Tanah Masam di Daerah Tropika Basah. ICRAF. Bogor, Indonesia.

Herlina & L.Hutasoit. 2010. Pengaruh Senyawa Murni dari Pegagan (*Centella asiatica* (L) Urban) terhadap Fungsi Kognitif Belajar dan Mengingat dan Efek Toksisitas pada Mencit (*Mus musculus*) Betina. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.

Januwati, M & M. Yusron. 2005. Budidaya Tanaman Pegagan di dalam Standar Prosedur Operasional Budidaya Jahe, Kencur, Kunyit, Sambiloto dan Pegagan. Sirkuler (11). Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.

Pribadi, E.R. 2009. Pasokan dan permintaan tanaman obat indonesia serta arah penelitian dan pengembangannya. Perspektif 8 (1) : 52-64.

Soelistyati, H.T. dan W.H. Utomo. 1999. Penggunaan tanaman lorong untuk rehabilitasi tanah tererosi. Sciencetek (2) : 15 – 21

Sukaharjo, C. 1989. Pendugaan Erosi di DAS Metro. Tesis Pasca Sarjana Universitas Brawijaya, Malang.

Sumadi, IN. 2010. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.) di Lahan Kering. Thesis Universitas Udayana, Denpasar

Young, A. 1989. Agroforesty for South Conservation. CAB I

PROSEA & Yayasan Kehati. 2012. Pangkalan data keanekaragaman hayati tumbuhan Indonesia. http://www.proseanet.org/prohati2/browser.php?docsid=356

KARAKTER KROMOSOM EKALIPTUS (*Eucalyptus pellita* F. Muell.) HASIL INDUKSI EKSTRAK ETANOLIK DAUN TAPAK DARA (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don.)

Budi Setiadi Daryono[1], Cindy Ariesti Koeswardani[1] dan Sri Sunarti[2]
Laboratorium Genetika, Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada [2]Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan (BBPPBPTH) Yogyakarta
Email: bs_daryono@mail.ugm.ac.id

ABSTRACT

Eucalyptus pellita F. Muell. is one type of eucalyptus that natural distribution in Indonesia. This plant belongs to the family of widely distributed *Myrtaceae* and it prospects for Industrial Plantation Forest (HTI). The plant has economic value that is used making materials pulp and paper. The aim of this research was to determine the concentration of ethanolic leaf extract of periwinkle that able to induce polyploydization and also analyze chromosomal characterization of *Eucalyptus pellita* F. Muell. The method steps used in the preparation of eucalyptus chromosome were squash, the steps fixation, 2N HCl to maceration and staining.
The result showed that the ethanolic leaf extract of periwinkle (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don.) at concentration of 1% is the optimal condition to induce *Eucalyptus pellita* F. Muell. become autotetraploid (2n=2x=44). The results of chromosomal characters can be determined by karyotype and idiogram. The result showed formula karyotype of Eucalyptus at concentration 0.1% and 0.5% were 2n=2x=22m, whereas the concentration of 0.05% is 2n=2x=18m +4sm. However, for concentration of 0.01% obtained formula of 2n=2x=20m+2sm. Karyotype in the control formula is 2n=2x=16m+6sm, whereas at concentration of 1% is 2n =4x= 40m +4sm.

Key words: *Eucalyptus pellita* F. Muell., chromosome, karyotype, periwinkle

1. Pendahuluan

1.1. Latar belakang

Di Indonesia, kebutuhan kayu sebagai industri yang dipasok dari hutan alam sangat kurang, sehingga Departemen Kehutanan membuat kebijaksanaan untuk membangun Hutan Tanaman Industri (HTI) yang dapat menyediakan bahan baku industri secara berkesinambungan (Suita dan Kartiko, 2002). *Eucalyptus pellita* F. Muell memiliki sifat yang mudah menyesuaikan diri dan kayunya mempunyai nilai ekonomi yang dipakai sebagai bahan pembuatan *pulp* dan kertas. Oleh karena itu jenis tanaman ini tepat untuk dikembangkan sebagai Hutan Tanaman Industri (HTI). Salah satu program pemuliaan tanaman yang dapat dilakukan dengan poliploidisasi. Salah satu zat yang dapat menyebabkan tanaman mengalami poliploidisasi adalah vinkristin sebagai pengganti kolkisin yang berasal dari ekstrak etanolik daun tapak dara (*Catharantus roseus* (L.) G. Don.) (Listiawan dkk., 2009). Penggunaan vinkristin (ekstrak etanolik daun tapak dara) pada benih tanaman ekaliptus (*Eucalyptus pellita* F. Muell.) diharapkan mampu menyebabkan tanaman tersebut mengalami poliploidisasi sehingga dapat mempercepat proses pertumbuhannya sehingga kebutuhan akan kertas dan *pulp* dapat dipenuhi.

1.2. Dasar teori

***Eucalyptus pellita* F. Muell.**

Eucalyptus adalah salah satu genus yang paling penting dalam famili ini, dengan luas ekologi dan distribusi geografikal (dari Australia Utara ke Selatan Tasmania) dan dengan sekitar 700 spesies. Genus *Eucalyptus* dinamai oleh botani asal Perancis l'Héritier pada tahun 1788. Karena bunga-bunga dari berbagai spesies *Eucalyptus* dilindungi oleh operculum, maka nama generiknya berasal dari bahasa Yunani kata '*eu*' (baik), dan *'calyptos'* (tertutup). Nama spesifik berasal dari kata Latin '*pellitus*', yang berarti 'ditutupi dengan kulit', yang mungkin mengacu pada epidermis daun dan deskripsi jenis mengacu pada cukup tebal yang menutupinya (Pryor and Johnson, 1971).

Vinkristin

Vinkristin merupakan senyawa alkaloid yang terdapat pada tapak dara (*Catharantus roseus* (L.) G. Don.). Vinkristin termasuk alkaloid indol yang mempunyai 2 cincin karbon dengan 1 cincin indol. Vinkristin berpengaruh terhadap mikrotubulus yang menyebabkan depolimerasi mikrotubulus pada waktu pembelahan mitosis. Sehingga, tidak terbentuk gelondong spindel dan sel tidak membelah namun jumlah kromosom berlipat ganda. Fungsi tersebut sama dengan kolkhisin maka vinkristin berpotensi dalam poliploidisasi tanaman, sehingga vinkristin sebagai senyawa antimitotik (Listiawan dkk., 2009).

Kromosom dan *Karyotype*

Jumlah kromosom pada tumbuhan dapat berbeda dari satu spesies ke spesies yang lain. Perbedaan jumlah kromosom ini tidak mutlak terjadi, karena ada beberapa spesies tumbuhan yang memiliki jumlah kromosom yang sama. Pada sebagaian besar genus *Eucalyptus* jumlah kromosom haploid (n) adalah 11 dan memiliki bentuk kromosom yang kecil (Potts and Gore, 1995). Menurut Oudjehih *et al.*, (2006), bahwa 59 spesies anggota genus *Eucalyptus* diketahui 55 spesies tersebut memiliki jumlah kromosom diploid (2n) = 22, sedangkan jumlah kromosom diploid (2n) ke- 4 spesies lainnya adalah 20, 24 dan 28. Setiap spesies memiliki jumlah kromosom yang khas. Sebagian besar organisme berderajat tinggi memiliki jumlah kromosom yang bersifat diploid.

Poliploidisasi pada genus *Eucalyptus* dengan perlakuan senyawa kimia berupa kolkhisin memiliki jumlah kromosom allotetraploid 4n= 44. Penelitian sitologi pernah dilakukan oleh Potts and Gore (1995), pada sebagian besar genus *Eucalyptus* jumlah kromosom haploid (n) adalah 11 dan memiliki bentuk kromosom yang kecil. Penelitian yang sebelumnya diketahui bahwa jumlah kromosom tanaman *Eucalyptus pellita* F. Muell. 2n = 2x = 22.

2. Tujuan dan manfaat penelitian

2.1. Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini antara lain:

1) Mengetahui potensi ekstrak etanolik daun tapak dara sebagai alternatif pengganti kolkhisin dalam menginduksi poliploidisasi tanaman ekaliptus.
2) Mengetahui konsentrasi dan lama perendaman ekstrak etanolik daun tapak dara yang paling efektif untuk menginduksi poliploidisasi tanaman ekaliptus.
3) Mengetahui jumlah kromosom ekaliptus hasil perlakuan ekstrak etanolik daun tapak dara.
4) Mengetahui karakter kromosom tanaman ekaliptus hasil perlakuan ekstrak daun tapak dara dibanding dengan yang normal.

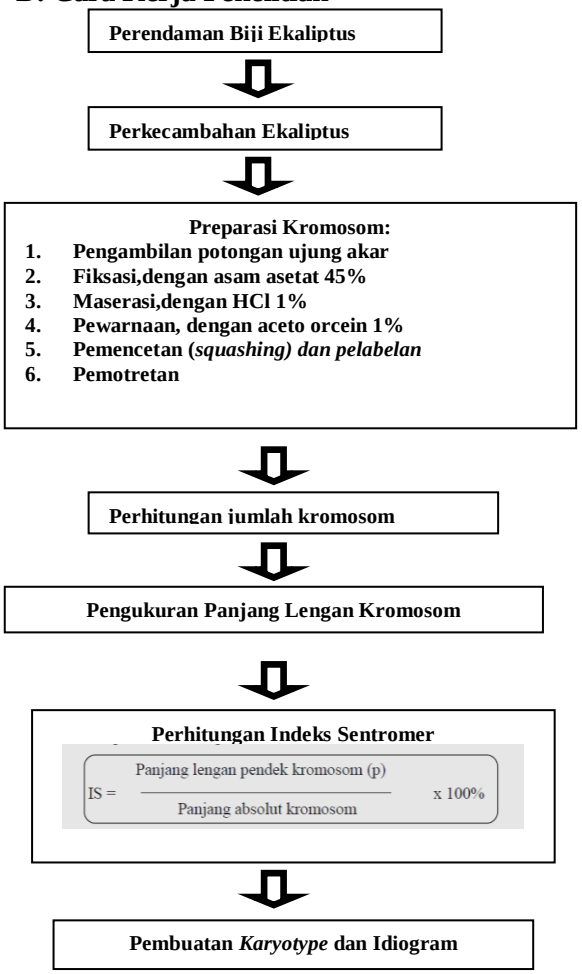
2.2. Manfaat penelitian

Penelitian ini sangat bermanfaat, terutama dalam:

1) Meningkatkan nilai guna tapak dara sebagai sumber alternatif pengganti kolkhisin untuk poliploidisasi tanaman.
2) Sebagai *database* penelitian mengenai karakter genotip ekaliptus.
3) Meningkatkan kualitas bibit tanaman ekaliptus melalui poliploidisasi.
4) Meningkatkan produktivitas hutan tanaman ekaliptus melalui poliploidisasi.

.

D. Cara Kerja Penelitian

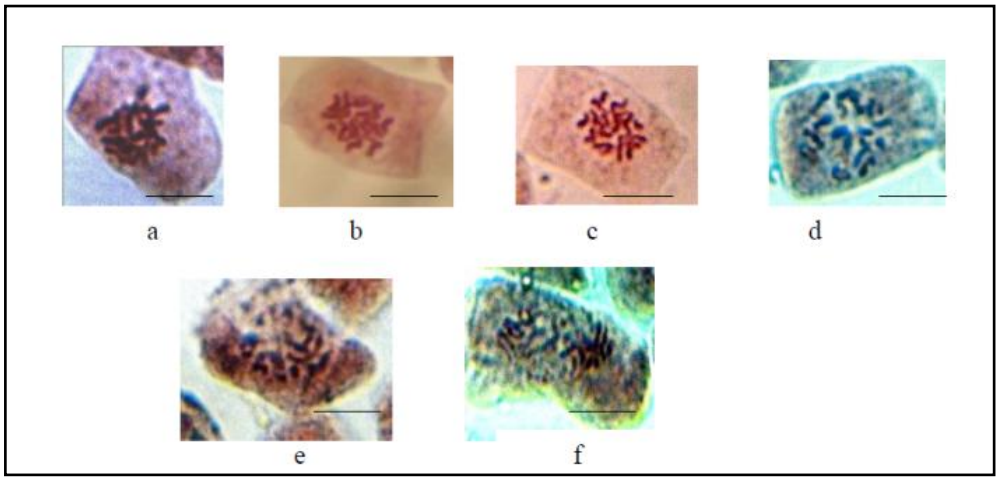


Hasil dan pembahasan

Pada perlakuan dengan menggunakan ekstrak etanolik daun tapak dara pada konsentrasi 0,1%, 0,01%, 0,05% dan 0,5% dengan lama perendaman 18 jam belum dapat menginduksi pembentukan sel-sel autotetraploid. Sedangkan pada perlakuan ekstrak etanolik daun tapak dara konsentrasi 1% menunjukkan terbentuknya sel-sel autotetraploid ditandai dengan jumlah kromosom menjadi 44 (4n=44). Hal tersebut berbeda dengan yang dilaporkan Indraningsih (2008) bahwa ekstrak etanolik daun tapak dara konsentrasi 0,1% dengan lama perendamaan 6, 12, 18, dan 24 jam dapat menginduksi poliploidisasi pada bawang merah. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman eukaliptus merupakan tanaman tahunan berkayu yang membutuhkan konsentrasi tinggi untuk terjadinya poliploidisasi,

Berdasarkan Tabel 1, hasil pengukuran diketahui bahwa karakter kromosom keenam perlakuan tersebut ukurannya bervariasi. Perbedaan ukuran kromosom menunjukkan perbedaan kandungan gen dan protein. Dengan demikian dapat diketahui formula *karyotype* keenam macam perlakuan pada *Eucalyptus* tersebut adalah 2n=2x=20m+2sm, 2n=2x=22m, 2n=2x=18m +4sm, 2n=2x=16m+6sm, serta autotetraploid pada konsentrasi 1% dengan formula yang berbeda 2n=4x=40m+4sm.

Berdasarkan hasil formula *karyotype* tersebut dapat diketahui bahwa terdapat dua kelompok *karyotype* yaitu kelompok simetri dan asimetri. Menurut Singh (1999), *karyotype* asimetri dianggap lebih maju bila dibandingkan dengan *karyotype* simetri dalam evolusinya. Sehingga dapat diketahui bahwa spesies yang memiliki kromosom asimetri dalam *karyotype*nya memiliki tingkat evolusi yang lebih maju dibandingkan dengan spesies yang keseluruhannya terdiri dari kromosom simetri.

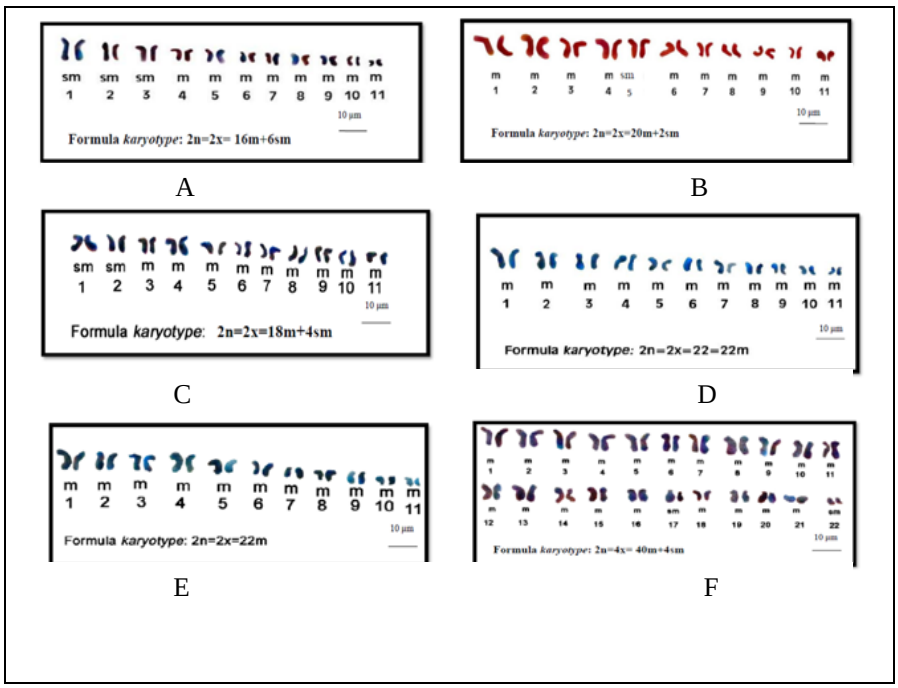


Gambar 1. Prometafase pada perlakuan dan control

Keterangan : Garis bar :5 µm a. kontrol b. 0,01 % c. 0,05% d. 0,1% e.0,5% f.1%

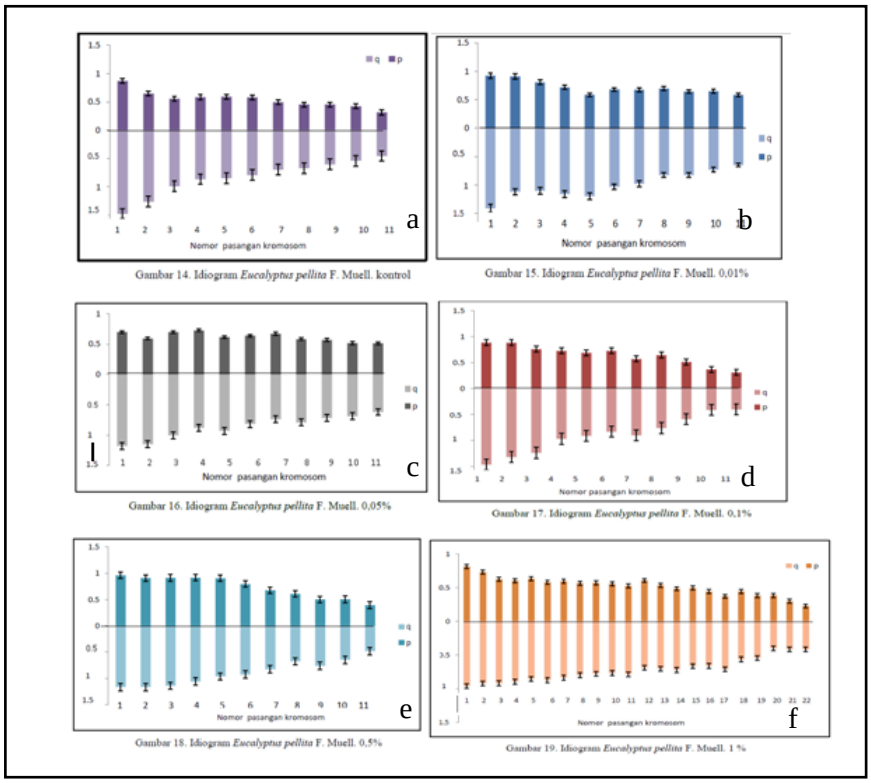
Tabel 1. Perbandingan Karakter kromosom Eucalyptus pellita F. Muell.

	Lengan Pendek (µm)	Lengan Panjang	Panjang absolut	IS	RLK	Formula *Karyotype*	Nilai R
Kontrol	0,316-0,869	0,454-1,476	1,114-1,887	33,89-44,03	1,7-1,95	2n = 2x= 16m+6sm	3.045
0,01%	0,583-0,922	0,648-1,406	1,231-2,328	32,88-47,36	2,04-1,11	2n=2x=20m+2sm	1.891
0,05%	0,511-0,696	0,618-1,175	1,130-1,871	34,02-47,59	1,1-1,94	2n=2x=18m+4sm	1.655
0,1%	0,307-0,881	0,405-1,468	0,712-2,349	37,51-46,86	1,67-1,13	2n=2x=22m	3.299
0,5%	0,393-0,961	0,482-1,165	0,876-2,127	39,75-48,45	1,06-1,52	2n=2x=22m	2.428
1%	0,225-0,812	0,403-0,965	0,642-1,778	34,2-48,79	1,05-1,92	2n=4x=40m+4sm	2.776



Keterangan: A. Kontrol, B. 0,01%, C. 0,05%, D. 0,1%, E. 0,5%, F. 1%

Gambar 2. Formula *karyotype Eucalytus pellita* F. Muell.



Keterangan: A. Kontrol, B. 0,01%, C. 0,05%, D. 0,1%, E. 0,5%, F. 1%

Gambar 3. Idiogram *Eucalytus pellita* F. Muell.

3. Kesimpulan

Ekstrak etanolik daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don.) memiliki potensi untuk melipatgandakan kromosom *Eucalyptus pellita* F. Muell. Formula *karyotype Eucalyptus pellita* F. Muell. pada kontrol adalah 2n=2x=16m+6sm, sedangkan pada konsetrasi 0,01% formula yang didapat adalah 2n=2x=20m+2sm. Pada konsentrasi 0,05% formula *karyotype* adalah 2n=2x=18m+4sm, sedangkan pada konsentrasi 0,1%dan 0,5% adalah 2n=2x=22m. Formula *karyotype* sedangkan pada konsentrasi 1% adalah 2n=4x=40m+4sm.

4. Daftar pustaka

Listiawan, D.A., E. Indraningsih, A. P Septantri, A. J. Wibowo, U.W. J. Darojat, dan B.S. Daryono. 2009. Potensi Ekstrak Etanolik Daun Tapak dara (Catharanthus roseus (L.) D. Don) Sebagai Alternatif Pengganti Kolkhisin Poliploidisasi Tanaman. *Jurnal Biologi Indonesia* V: 423-430.

Oudjehih, Bachir and B. Abdellah. 2006. Chromosome numbers of the 59 species of Eucalyptus L'Herit. (Myrtaceae). *Caryologia* 59 (3): 207 – 212.

Potts, B. and P. Gore. 1995. *Reproductive Biology and Controlled Pollination of Eucalyptus.* Review. School of Plant Science University of Tasmania. Tasmania. pp. 3-4.

Pryor, L.D. and L.A.S. Johnson.1971. A Classification Of The Eucalypts. The Australian National University, Canberra. *Taxon* 21(1): 192.

Singh, G. 1999. *Plant Systematics.* Science Publisher, Inc. New Hampshire

Suita, E. dan H.D.P. Kartiko. 2002. Hutan tanaman Acacia mangium*:* Pengembangan, Permasalahan dan Upaya Peningkatan Produktivitas. *Tekno Benih* VII (1): 2, 5-7.

KOMPOSISI DAN PERANAN JENIS TANAMAN PENYUSUN PEKARANGAN PADA BERBAGAI KELERENGAN DI SEKITAR WADUK SERMO KABUPATEN KULONPROGO

Wiyono[1], Suryo Hardiwinoto[2], Suginingsih[3] & Martha V.L.[4]
[1,2,3] *Lecture of Bagian Silvikultur Fakultas Kehutanan UGM* [4] *Alumni Fakultas Kehutanan UGM*
Jalan Agro No. 1 Bulaksumur Yogyakarta
Email:

ABSTRACT

The diversion of land into dams may have a negative effect on the community, if the plants are not managed well it means that, when it rains it will cause erosion which may endanger the community. This research aimed to ascertain and compare the composission and roles of home gardens plants at various slopes and land area surrounding the Sermo Dam.
There were 36 respondents in this research with 3 slope levels, 3 land ownersihps, and 4 replications. The vegetation analysis was carried out by making terraced measuring plots on community home gardens. According to the data, the Relative Density, Relative Frequency, Relative Domination, Importance Index were then xcalxculatewsd Value.
Type domination at various slopes and land area was dominated by mahagony. This species was evenly spread from the sapling, seedling, pole to the tree. According to research results, it was concluded that at steep slope level, the domination level was highest at that of trees compared to that of medium and flat slope level.

Key words: home gardens, Sermo Dam, species composission, species role

1. Pendahuluan

1.1. Latar belakang

Pembangunan Waduk Sermo di Desa Hargowilis berfungsi sebagai pengadaan air bersih masyarakat dan sarana pengairan di sekitar Kabupaten Kulonprogo. Pembangunan waduk ini membutuhkan luas 155 hektar (ha) dan 45 ha sebagai penunjang prasarana waduk seperti jalan lingkar dan jalur hijau dimana lahan yang digunakan merupakan lahan pertanian penduduk Desa Hargowilis (Anonim., 1999).

1.2. Rumusan permasalahan

Informasi mengenai komposisi dan peranan jenis belum diketahui di Desa Hargowilis. Oleh karena itu, penelitian mengenai komposisi dan peranan jenis tanaman penyusun pekarangan sangatlah penting sebagai data pendukung dan informasi dasar dalam program pengelolaan tanaman pekarangan.

1.3. Tujuan penelitian

Mengetahui dan membandingkan komposisi jenis tanaman penyusun pekarangan pada berbagai tingkat kelerengan .

1.4. Manfaat penelitian

Dengan dilaksanakannya penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dalam upaya pelaksanaan kegiatan pengelolaan lahan pekarangan masyarakat.

2. Metode penelitian

2.1. Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan pada pekarangan di sekitar Waduk Sermo, Desa Hargowilis, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulonprogo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini berlangsung selama 4 bulan, dimulai bulan Juni 2011 sampai dengan bulan Agustus 2011.

2.2. Prosedur penelitian

a) Metode Pengumpulan Data
Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data sekunder dan data primer.
b) Metode Pengambilan Sampel
Metode penelitian yang digunakan untuk pengambilan data menggunakan teknik *Purposive Random Sampling*. Pembagian tingkatan berdasarkan kelas kelerengan pada sampel pekarangan di Desa Hargowilis

menurut Supriyandono (2001) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Tingkat 1 : datar-landai dengan kelas kelerengan antara kurang dari 15%.
2. Tingkat 2 : sedang dengan kelas kelerengan antara 16 – 45%.
3. Tingkat 3 : miring dengan kelas kelerengan lebih dari 45% .

Dari ketiga tingkatan menurut tingkat kelerengan dan luas kepemilikanlahan tersebut kemudian diambil sampel pekarangan dengan perlakuan sebagai berikut :

a. Sampel 1 yaitu sistem pekarangan dengan tingkat kelerengan kurang dari 15% sebanyak 12 sampel pekarangan.
b. Sampel 2 yaitu sistem pekarangan dengan tingkat kelerengan antara 15-45% sebanyak 12 sampel pekarangan.
c. Sampel 3 yaitu sistem pekarangan dengan tingkat kelerengan lebih dari 45% sebanyak 12 sampel pekarangan.

2.3. Prosedur pelaksanaan

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data komposisi jenis tanaman penyusun pekarangan adalah *nested sampling* yaitu menggunakan petak ukur bertingkat/plot. Ukuran pembuatan plot yang digunakan dalam penelitian ini masing-masing ditentukan oleh berbagai tingkat pertumbuhan vegetasi pohon penyusun pekarangan. Menurut Dombois dan Ellenberg (1974), ukuran plot untuk berbagai tingkat pertumbuhan adalah menggunakan ukuran luas 2 m x 2 m untuk semai (tinggi ≤ 1,5 meter), ukuran luas 5 m x 5 m untuk sapihan (tinggi > 1,5 meter dan diameter setinggi dada ≤ 10 cm), ukuran 10 m x 10 m untuk tiang (diameter setinggi dada 10 – 19 cm), dan ukuran 20 m x 20 m untuk tingkat pohon (diameter setinggi dada ≥ 20 cm).

3. Tinjauan pustaka

3.1. Agroforestri

Lembaga penelitian agroforestri internasional ICRAF (*International Centre for Research in Agroforestry)* dari Huxley dalam_Hairiah dkk. (2003) mendefinisikan agroforestri adalah sistem penggunaan lahan yang mengombinasikan tanaman berkayu (pepohonan, perdu, bambu, rotan dan lainnya) dengan tanaman tidak berkayu atau dapat pula dengan rerumputan (*pasture),* kadang-kadang ada komponen ternak atau hewan lainnya (lebah, ikan) sehingga terbentuk interaksi ekologis dan ekonomis antara tanaman berkayu dengan komponen lainnya.

3.2. Pekarangan

Nair (1993) mengatakan bahwa pekarangan merupakan salah satu bentuk agroforestri. Menurut Lahije (2000), pekarangan merupakan sistem pemanfaatan lahan yang meliputi pengelolaan dengan sengaja pohon-pohon multiguna dan tumbuhan semak dalam asosiasi yang erat dengan kesatuan unit pohon, tanaman pertanian tahunan dan tanaman musiman, tanpa kecuali hewan ternak dalam lingkungan pekarangan masing-masing rumah yang dikelola secara ekstensif oleh tenaga kerja dan anggota keluarga.

3.3. Peranan pekarangan

Pekarangan mempunyai arti penting bagi masyarakat desa. Di pekarangan desa ini masyarakat memelihara berbagai tanaman yang dianggap berguna bagi hidupnya. Pekarangan yang baik adalah pekarangan yang dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Fungsi pekarangan pada dasarnya adalah fungsi dari tanaman penyusun dari pekarangan. Menurut Terra dalam Danoesastro (1979) dalam penelitian yang diadakan oleh Bagian Hortikultura Departemen Kemakmuran pada permulaan krisis ekonomi pada tahun 1930 tebukti bahwa pekarangan mempunyai enam fungsi. Adapun enam fungsi tersebut diantaranya sebagai berikut:

1. Pekarangan menghasilkan bahan makanan tambahan, berupa:
   a. Karbohidrat (jagung, bermacam-macam umbi-umbian)
   b. Sayuran dan buah-buahan, diantaranya ada yang mengandung protein, lemak, vit.A, vit.B1, vit.B2, garam-garam Ca, Mg, Fe, dan serat-serat.
2. Pekarangan dapat memberikan hasil panenan yang dapat dijual di pasar sehingga dapat memberikan sumber pendapatan uang meskipun hasilnya tidak besar.
3. Pekarangan menghasilkan bumbu-bumbu, rempah-rempah, obat-obatan, ramuan, dan bunga.
4. Pekarangan menghasilkan bahan bangunan, terutama tanaman yang banyak terdapat di tepi pekarangan.
5. Pekarangan menghasilkan kayu bakar berasal dari cabang-cabang kering pohon-pohonan di pekarangan, maupun dari

pohon-pohonan yang sengaja ditanam untuk itu (misalnya turi).

6. Pekarangan menghasilkan bahan dasar untuk kerajinan rumah, misalnya serat-serat untuk barang anyaman.

4. Hasil penelitian dan pembahasan

4.1. Komposisi jenis tanaman penyusun pekarangan

Hasil identifikasi pada berbagai kelas kelerengan jenis tanaman penyusun pekarangan di Desa Hargowilis didapatkan 77 jenis yang terdiri dari 33 famili. Menurut Fandeli (1985), suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman yang tinggi jika terdapat banyak jenis dan masing-masing jenis jumlahnya besar.

4.2. Komposisi pada berbagai kelas kelerengan

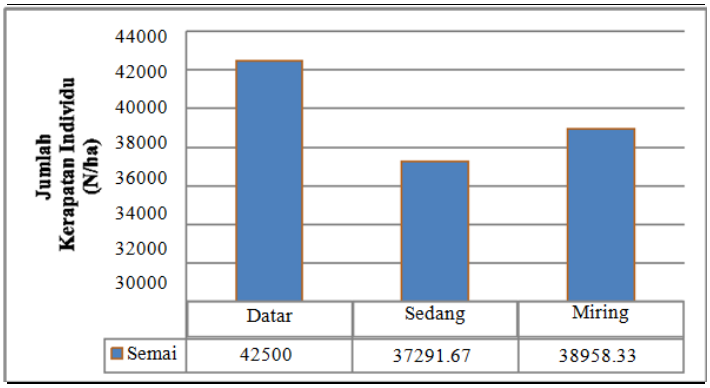
Komposisi jenis tanaman penyusun pekarangan dibedakan menjadi 3 kelas kelerengan yaitu kelerengan datar, sedang, dan miring. Pada kelerengan datar terdapat 49 jenis tanaman, pada kelerengan sedang 50 jenis, sedangkan untuk kelerengan miring ditemukan 56 jenis tanaman.

4.3. Kerapatan individu tanaman pada berbagai kelas kelerengan.

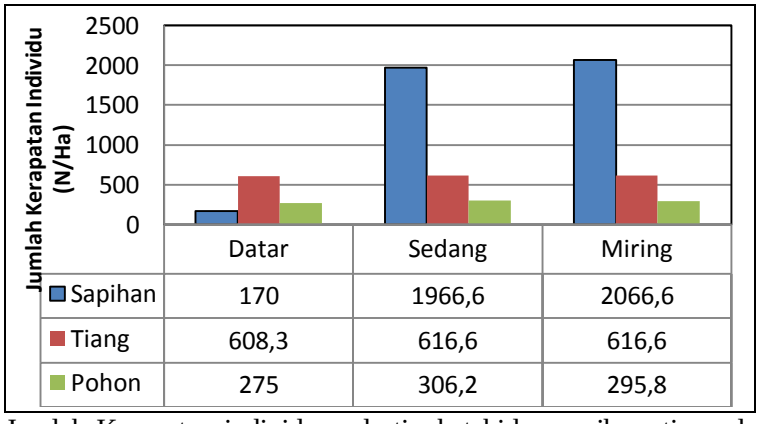
Berdasarkan hasil analisis vegetasi nilai Kerapatan individu tanaman pada berbagai tingkat hidup pohon di kelerengan yang berbeda disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Dari Gambar 1 dan Gambar 2 nilai Kerapatan individu pada kelerengan datar, sedang, dan miring pada berbagai tingkat pertumbuhan pohon. Hasil perhitungan menunjukan tingkat pertumbuhan semai memiliki Kerapatan individu yang tinggi. Karena tingkat pertumbuhan semai tanaman penyusun terdiri dari kombinasi tanaman semusim dan tanaman tahunan.

Untuk mengetahui jenis tanaman yang memiliki nilai Kerapatan Relatif jenis tertinggi pada masing-masing kelerengan dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Jumlah Kerapatan individu jenis pada tingkat semai berdasarkan kemiringan lahan yang berbeda



Gambar 2. Jumlah Kerapatan individu pada tingkat hidup sapihan, tiang dan pohon di kemiringan lahan yang berbeda.

Tabel 1. Kerapatan Relatif (KR%) jenis tertinggi pada berbagai kelerengan

Kelas Kelerengan	Tingkat Pertumbuhan	Nama Jenis	KR (%)
Datar	Semai	Sonokeling	13,24
	Sapihan	Mahoni	29,4 1
	Tiang	Mahoni	2 1,92
	Pohon	Mahoni	25,79
Sedang	Semai	Mahoni	15,08
	Sapihan	Jati	15,25
	Tiang	Mahoni	27,03
	Pohon	Kelapa	20,4 1
Miring	Semai	Lamtoro	9,09
	Sapihan	Mahoni	20,97
	Tiang	Mahoni	24,3 2
	Pohon	Kelapa	22,54

Tabel 2. Frekuensi Relatif (FR%) jenis tertinggi pada berbagai kelerengan

Kelas Kelerengan	Tingkat Pertumbuhan	Nama Jenis	FR (%)
Datar	Semai	Mahoni	13,64
	Sapihan	Mahoni	25
	Tiang	Mahoni	16,28
	Pohon	Kelapa	19,30
Sedang	Semai	Mahoni	11,67
	Sapihan	Mahoni	20,5 1
	Tiang	Mahoni	15
	Pohon	Kelapa	14,08
Miring	Semai	Mahoni	7,35
	Sapihan	Mahoni	15,56
	Tiang	Mahoni	14,58
	Pohon	Kelapa	14,47

Hasil perhitungan dari ketiga kelas kelerengan menunjukkan bahwa pada tingkat pohon nilai KR tertinggi terdapat pada jenis mahoni di kelerengan datar. Pada tingkat tiang nilai tertinggi juga ditempati oleh jenis mahoni untuk kelerengan sedang. Untuk tingkat sapihan, nilai KR mahoni juga menempati urutan pertama pada kelerengan datar, sedangkan untuk tingkat semai Kerapatan Relatif tertinggi ditempati lamtoro pada kelerengan datar.

4.4. Frekuensi relatif jenis tanaman pada berbagai kelas kelerengan.

Nilai Frekuensi Relatif pada berbagai kelas kelerengan disajikan pada Tabel 2.Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa pada ketiga kelerengan pada berbagai tingkat pertumbuhan, jenis tertinggi yang paling banyak mendominasi adalah tanaman mahoni. Mahoni yang memiliki nilai FR ini menunjukkan bahwa Frekuensi Relatif jenis tersebut memiliki penyebaran yang merata.

4.5. Dominansi jenis tanaman pada berbagai kelas kelerengan.

Tingkat pertumbuhan tiang terdapat pada kelerengan sedang. Untuk tingkat pohon Dominansi tertinggi terdapat pada kelas lahan miring dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, pada berbagai tingkat pertumbuhan dapat diketahui bahwa mahoni paling banyak menduduki nilai Dominansi Relatif tertinggi. Tingginya nilai DR pada mahoni mengindikasikan bahwa jenis tersebut mampu menguasai pekarangan di Desa Hargowilis pada berbagai kelerengan.

4.6. Indeks nilai penting pada berbagai kelas kelerengan

Berdasarkan hasil analisis vegetasi untuk tingkat pertumbuhan semai pada lahan datar dan sedang jenis tanaman yang memiliki nilai penting tertinggi adalah jenis mahoni, sedangkan pada lahan yang miring tanaman yang memiliki INP tertinggi adalah kelapa. Mahoni memiliki nilai penting tertinggi pada kelerengan datar dan sedang dikarenakan jenis ini memiliki kemampuan permudaan alami yang sangat baik. Untuk kelerengan miring tingkat semai lebih di Dominansi kelapa dibandingkan jenis mahoni.

Tabel 3. Dominansi Relatif (DR%) jenis tertinggi pada berbagai kelerengan

Kelas Kelerengan	Tingkat Pertumbuhan	Nama Jenis	DR (%)
Datar	Semai		
	Sapihan	Mahoni	31,12
	Tiang	Mahoni	40,37
	Pohon	Kelapa	44,93
Sedang	Semai		
	Sapihan	Kakao	5 1,24
	Tiang	Jati	46,95
	Pohon	Kelapa	36,44
Miring	Semai		
	Sapihan	Kakao	31,33
	Tiang	Mahoni	52,04
	Pohon	Kelapa	48,08

Tabel 4. Indeks Nilai Penting (INP%) jenis tertinggi pada berbagai kelerengan

Kelas Kelerengan	Semai		Sapihan		Tiang		Pohon	
	Jenis	INP (%)	Jenis	INP (%)	Jenis	INP (%)	Jenis	INP (%)
Datar	Mahoni	23,93	Mahoni	85,53	Mahoni	78,56	Kelapa	86,96
	Sonokeling	19,30	Kakao	42,86	Jati	54,73	Mahoni	75,75
	Jati	4,99	Sengon	42,78	Kakao	48,35	Jati	45,03
Sedang	Mahoni	26,75	Kakao	70,61	Jati	88,01	Akasia	70,94
	Sonokeling	20,64	Jati	46,46	Mahoni	86,28	Cengkeh	66,53
	Kelapa	14,49	Mahoni	40,62	Kakao	3 1,49	Jati	26,85
Miring	Kelapa	14,30	Mahoni	52,86	Mahoni	90,95	Kelapa	85,09
	Sonokeling	13,90	Kakao	51,51	Sengon	42,54	Mahoni	42,18
	Mahoni	11,10	Sengon	36,89	Cengkeh	39,64	Sengon	31,71

Kelapa pada tingkat kemiringan lahan miring dibudidayakan dari bibit bantuan pemerintah yang hanya diberikan pada kelompok tani tertentu sehingga permudaan kelapa sangat jarang ditemukan pada lahan pekarangan masyarakat yang disebabkan karena bunga sebagai alat reproduksi disadap sebagai penghasil nira.

Pada tingkat sapihan kelerengan sedang didominansi oleh kakao di urutan pertama disusul jenis jati dan mahoni. Kakao mendominasi pada lahan yang sedang ini disebabkan jenis ini cocok dikembangkan pada lahan sedang yang banyak ditumbuhi oleh berbagai macam pohon besar sehingga kakao dapat ternaungi dan dapat tumbuh dengan maksimal. Kelerengan datar dan miring tanaman yang memiliki nilai INP tertingggi adalah mahoni. Untuk tingkat tiang pada kelerengan datar dan sedang jenis tanaman yang memiliki nilai INP tertinggi adalah jenis mahoni, jati dan kakao. Untuk tingkat kelerengan miring, jenis yang memiliki INP tertinggi berturut-turut adalah mahoni, sengon, dan cengkeh. Selain kakao, jenis tanaman perkebunan yang banyak dibudidayakan masyarakat adalah cengkeh. Jenis ini banyak dikembangkan oleh masyarakat karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi sebagai sumber pendapatan masyarakat.

Tingkat pohon pada kelerengan datar dan miring, tanaman yang mendominasi adalah kelapa. Banyaknya tanaman kelapa pada tingkat pohon ini disebabkan jenis ini merupakan komoditas utama sumber penghasilan masyarakat Desa Hargowilis. Pada kelerengan sedang, untuk tingkat pohon jenis yang mendominasi pada urutan pertama adalah akasia, disusul cengkeh dan mahoni.

Secara umum pada berbagai tingkat pertumbuhan, mahoni menjadi jenis yang dominan karena jenis tanaman yang memiliki toleransi yang tinggi dan tidak memerlukan persyaratan tumbuh yang tinggi. Jenis ini dapat tumbuh baik pada tanah kurus dan bersolum agak dalam seperti di Desa Hargowilis. Persyaratan mahoni yang sesuai di lokasi ini menjadikan jenis ini mampu meningkatkan diri secara cepat dan memiliki daya regenerasi yang baik.

5. Kesimpulan dan saran

5.1. Kesimpulan

a) Komposisi jenis tanaman penyusun pekarangan yang ditemukan di lokasi penelitian pada berbagai kelerengan dan luas kepemilikan terdiri dari 77 jenis yang terdiri dari 33 famili. Pada kelerengan datar terdapat 49 jenis tanaman, pada kelerengan sedang 50 jenis, sedangkan untuk kelerengan miring ditemukan 56 jenis tanaman. Pada luas kepemilikan lahan sempit terdapat 50 jenis tanaman, luas kepemilikan lahan sedang 49 jenis, dan luas kepemilikan lahan yang luas terdapat 56 jenis tanaman penyusun. Jenis tanaman yang mendominansi pada berbagai kelas kelerengan dan kepemilikan lahan dengan berbagai tingkat pertumbuhan pohon adalah mahoni.

b) Pada kelerengan miring nilai Dominansi jenis pada tingkat pertumbuhan pohon memiliki nilai tertinggi jika dibandingkan kelerengan sedang dan datar. Sedangkan pada kelas lahan yang luas nilai Dominansi jenis pada tingkat pertumbuhan pohon lebih rendah dibandingkan luas kepemilikan lahan sedang.

5.2. Saran

Untuk peningkatan produktivitas lahan pekarangan tanpa meninggalkan aspek kelestarian alam ke depan perlu dilakukan dengan penambahan tanaman tahunan pada kelerengan miring, mengingat jumlah tiang pada kelerengan miring lebih besar daripada kelerengan sedang.

6. Daftar pustaka

Anonim. 1999. Undang-undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan. Dephutbun RI, Jakarta

_____, 1993. Pedoman dan petunjuk teknis pelaksanaan sistem silvikultur tebang pilih tanam Indonesia (TPTI). Ditjen Pengusahaan Hutan. Departemen Kehutanan, Jakarta.

_____, Profil Desa Hargowilis. Pemerintah Desa Hargowilis, Kulonprogo.

Arsyad, S. 1989. Konservasi tanah dan air. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Danoesastro, H. 1979. Pekarangan. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Fandeli, C. 1985. Keanekaragaman flora berkayu di pekarangan penduduk Desa Daerah Tingkat II Sleman dan Bantul dan Beberapa Faktor Yang Mempengaruhi. Tesis S2 UGM. Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta. (Tidak dipublikasikan).

Hairiah, K., M.A. Sardjono dan S. Sabarnurdin, 2003. Pengantar agroforestri. World Agroforestry Centre (ICRAF), Bogor.

Indriyanto. 2005. Ekologi hutan. Bumi Aksara, Jakarta.

Lahije, A. 2000. Teknik agroforestry. UPN Veteran, Jakarta.

Soegianto, A. 1994. Ekologi kuantitatif : metode analisis populasi dan komunitas. Penerbit Usaha Nasional, Jakarta.

Supriyandono. 2001. Pengelolaan daerah aliran sungai. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

KOMPOSISI JENIS DAN POLA AGROFORESTRY DI DESA SUKARASA, KECAMATAN TANJUNGSARI, BOGOR, JAWA BARAT

Ary Widiyanto
Balai Penelitian Teknologi Agroforestry; Jl Raya Ciamis-Banjar km 4, Ciamis 46201
Email: widiyantoary@gmail.com

ABSTRACT

Land management practices had been carried out years ago by rural communities in Indonesia. Agroforestry management is one of the the land management surviving and becoming part of social life in their community. Traditional pattern by plating several of trees were generally done by the community. These research were aimed to analyze the composition of trees and the pattern of agroforestry system at Sukarasa Village , Tanjungsari District, Bogor, West Java. Thirty respondents were chosen to obtain the primary data.by interviewing them, moreover literature reviews were undertook to get the secondary data. The results revealed that the dominant pattern in the village Sukarasa of agroforestry is the combination of tree sengon (*Paraserianthes moluccana*) with banana plants. People from outside the Sukarasa village generally owned the land which using agroforestry pattern.

Key words*:* Agroforestry, species composition, sengon, banana

1. Pendahuluan

Petani diketahui telah melakukan praktek agroforestri tradisional sejak lama. Sistem agroforestri sederhana adalah suatu sistem pertanian di mana pepohonan ditanam secara tumpangsari dengan satu atau lebih jenis tanaman semusim. Pepohonan bisa ditanam sebagai pagar mengelilingi petak lahan tanaman pangan, secara acak dalam petak lahan, atau dengan pola lain misalnya berbaris dalam larikan sehingga membentuk lorong/ pagar (Hairiah *et al*, 2003).

Salah satu bentuk praktek agroforestri tradisional dapat ditemukan Desa Sukarasa, Kecamatan Tanjungsari yang berlokasi di Propinsi Jawa Barat, Indonesia. Bagi masyarakat, sistem ini menyediakan berbagai kebutuhan keluarganya pada level subsisten serta menjadi sumber dan cadangan pendapatan tunai pada saat dibutuhkan. Indonesia memiliki banyak model agroforestri yang terbukti dapat memberikan secara bersama-sama fungsi ekonomi dan ekologi bagi lingkungan sekitar (de Foresta *et al.,* 2000). Pengelolaan sistem ini yang masih bertahan hingga saat ini menunjukkan bahwa masyarakat lokal dapat mengelola sumberdaya yang memberikan manfaat bagi masyarakat dan lingkungan setempat.

Di sisi lain, meskipun telah lama dipraktekkan oleh masyarakat setempat dan memberikan manfaat nyata namun agroforestry belum berkembang menjadi sistem yang menjadi penopang utama pendapatan rumah tangga. Sebagian besar petani pengelola menganggap agroforestry sebagai pelengkap bagi sistem pertanian monokultur. Kegiatan penanaman dengan sistem "pohon-tanaman sela" hanya dilakukan berdasarkan pada keinginan untuk "memanfaatkan lahan kosong" semata. Meskipun demikian pada beberapa petani pemanfaatan lahan sudah tertata cukup baik dan teratur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengelolaan hutan berdasarkan pola agroforestry beserta motif yang mendasari petani dalam melakukan pemilihan jenis.

2. Metode

2.1. Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Sukarasa yang termasuk wilayah Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Bogor, Jawa Barat mulai Bulan September 2011 hingga Februari 2012. Pemilihan lokasi Desa Sukarasa dilakukan secara sengaja dengan pertimbangan bahwa di desa ini terdapat masyarakat yang mengelola agroforestry sejak lama. Sasaran penelitian ini adalah masyarakat Desa Sukarasa yang mengelola agroforestry.

2.2. Metode penelitian

a) Metode pengambilan contoh

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian survey. Penentuan responden dalam penentuan ini dilakukan secara sengaja tanpa dibatasi oleh faktor umur, pendidikan dan luas kepemilikan lahan. Petani pengelola agroforestry yang diambil sebagai contoh berjumlah 30 responden dengan stratifikasi lahan berdasarkan luas penguasaan lahan agroforestry yaitu stratum 1 (luas lahan lebih dari 0,5 ha), stratum 2 (luas lahan antara 0,25 – 0,5 ha) dan stratum 3 (luas lahan kurang dari 0,25 ha).

b) Metode pengumpulan data

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer menggunakan teknik wawancara semi terstruktur melalui kuisioner, pengamatan secara langsung di lapangan (observasi) sedangkan data sekunder dikumpulkan dari berbagai publikasi dan rujukan yang dikeluarkan instansi terkait yang berhubungan dengan penelitian.

c) Metode pengolahan dan analisis data

Analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis data dan informasi yang bersifat kualitatif serta membahas secara mendalam data hasil pengukuran yang bersifat kuantitatif. Analisis deskriptif digunakan untuk mengkaji sistem pengelolaan agroforestry, orientasi usaha, jenis dan keragaman kombinasi pola agroforestry.

3. Kondisi umum lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sukarasa yang termasuk dalam wilayah Kecamatan Tanjungsari. Luas wilayah Desa Sukarasa 1.515,80 ha yang terdiri dari lima dusun, yaitu: Pangkalan Satu, Pangkalan Dua, Pasir Angin, Margaluyu dan Cigarukgak. Berdasarkan data monografi desa tahun 2010/2011, Sukarasa berbatasan dengan beberapa desa dan kecamatan disekitarnya yaitu :

- Sebelah Utara dengan Desa Sekarwangi wilayah Kecamatan Tanjungsari
- Sebelah Selatan dengan Desa Sokawangi wilayah Kecamatan Tanjungsari
- Sebelah Barat dengan Desa Sukaharja wilayah Kecamatan Tanjungsari
- Sebelah Timur dengan Desa Cibadak wilayah Kecamatan Tanjungsari

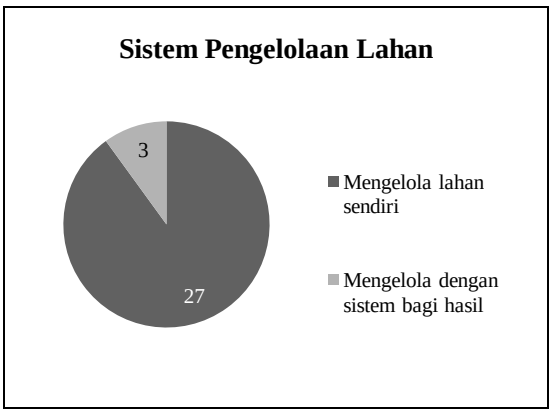
Sebagian besar wilayah Desa Sukarasa dialokasikan untuk kegiatan pertanian. Berdasarkan data Monografi Desa Sukarasa diketahui 68,24 % (898 ha) areal desa merupakan lahan yang dikelola sebagai kebun dan tegalan dan 17,63 % (231,95 ha) merupakan lahan pertanian monokultur berupa sawah yang dikelola untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga petani. Desa Sukarasa memiliki penduduk sebanyak 4.493 jiwa dengan komposisi 2.260 orang pria dan 2.233 orang wanita. Sebagian besar warga Desa Sukarasa (47,55 %) memiliki mata pencaharian sebagai petani, sisanya bekerja pada sektor jasa, buruh, pengusaha, pedagang hingga pensiunan.

4. Hasil dan pembahasan

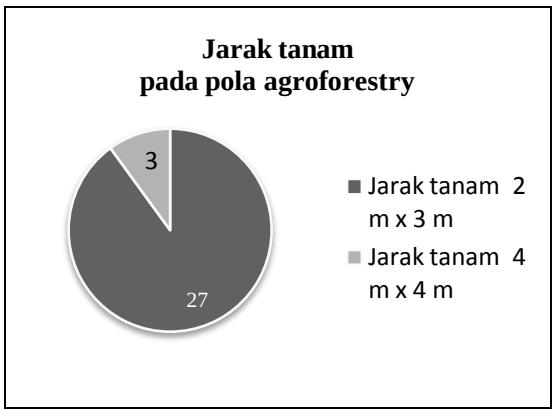
4.1. Kepemilikan lahan

Masyarakat Desa Sukarasa umumnya mengelola agroforestry berdampingan dengan pertanian monokultur. Bagian lahan yang memungkinkan akan ditanami padi dan tanaman pertanian lain. Perbedaan luas lahan disebabkan oleh adanya perbedaan kemampuan modal petani. Pengalihan hak kepemilikan sebidang lahan melalui proses jual beli ataupun bagi hasil dapat dilakukan bebas kepada siapa saja baik sesama warga desa ataupun diluar desa.

Pemilikan lahan responden terpilih tersebar dalam 3 stratum yaitu stratum 1 (luas pemilikan lahan lebih dari 0,5 ha), stratum 2 (luas pemilikan lahan antara 0,25- 1 ha) dan stratum 3 (luas pemilikan lahan kurang 0,25 ha) (Sajogyo, 1978 dalam Kartasubrata, 1986). Letak agroforestry dapat tersebar atau terpusat pada satu tempat. Para petani yang memiliki lahan sempit hingga sedang pada umumnya memperoleh lahan dari hasil warisan. Para petani ini biasanya mengelola agroforestry untuk tujuan subsisten atau untuk dikonsumsi sendiri. Orientasi usaha subsisten dipengaruhi oleh penguasaan lahan sempit dan budaya pembagian hak waris yang secara langsung semakin mempersempit satuan usaha yang dikuasai petani. Fenomena ini meningkatkan jumlah petani yang tidak memiliki tanah dan hanya menjadi petani penggarap. Para petani dengan lahan luas umumnya memperoleh lahan dengan cara membeli dan didominasi oleh pemodal dari luar desa.



Gambar 1. Sistem pengelolaan lahan di Desa Sukarasa



Gambar 2. Jarak tanam pada pola agroforestry di Desa Sukarasa

Mengingat sebagian besar merupakan lahan milik maka hampir seluruh petani (90 % atau 27 responden) mengelola sendiri lahan miliknya (Gambar 1). Dengan demikian sistem penguasaan sumber daya lahan dan hasil-hasil agroforestry bersifat individual dan menjadi tanggung jawab pemilik lahan. Para pemilik lahan memiliki hak penuh untuk mengelola, memungut dan melakukan pengalihan hak penguasaan lahan dan hasil-hasilnya pada orang lain. Berdasarkan Gambar 1 di atas tercatat hanya tiga orang petani (10 %) yang mengelola lahan dengan sistem bagi hasil. Lahan tersebut merupakan milik orang lain yang berasal dari luar desa. Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara, pemilik lahan memberikan kebebasan kepada pengelola untuk mengelola lahan termasuk memilih jenis-jenis tanaman yang akan ditanam.

4.2. Komposisi jenis dan pola agroforestry

Para petani pengelola agroforestry di Desa Sukarasa sebagian besar menanami pepohonan dalam lahan agroforestry miliknya dengan jarak tanam 2 x 3 m. Kebiasaan ini dilakukan oleh 90 % petani (27 orang) dan umumnya disebabkan karena para petani tidak ingin menyisakan bagian lahan yang kosong. Meskipun jumlahnya sedikit, tercatat 3 petani (10 %) yang menanami pohon dalam lahan agroforestry miliknya dengan jarak tanam 4 x 4 m. Jarak tanam yang cukup renggang ini dimaksudkan untuk memudahkan rotasi atau pergiliran penanaman tanaman pertanian pada awal pengelolaan agroforestry. Jarak tanam yang dipilih oleh responden bisa dilihat pada Gambar 2.

Pada tahap awal lahan ditanami dengan jenis-jenis tanaman pertanian/palawija seperti pisang, kacang tanah, singkong, ubi dan jenis lainnya. Selama dua-tiga tahun para petani mengelola kebun/tegalan dan melakukan kegiatan pengayaan secara terus menerus dengan menanami bagian-bagian kosong dari lahan dengan jenis pepohonan baik kayu maupun buah. Selanjutnya tanaman pertanian akan digantikan jenis tanaman lain terutama ketika jenis pepohonan mulai tumbuh dan menimbulkan naungan yang menghambat pertumbuhan dan produktivitas tanaman pertanian. Di Desa Sukarasa ditemukan tiga bentuk/tipe agroforestry yang dominan dibedakan berdasarkan karateristik fisik lahan dan jenis tanaman dominan. Ketiga tipe tersebut adalah agroforestry tipe campuran pohon penghasil kayu – tanaman penghasil buah, tipe agroforestry campuran penghasil kayu - tanaman pertanian serta kombinasi/ campuran antara kedua tipe tersebut. Secara ringkas komposisi jenis pada pola agroforestry di Desa Sukarasa bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi jenis tanaman pada pola agroforestry di desa Sukarasa

Kayu	Kayu-buah	Tanaman pertanian
Sengon, jabon dan afrika	Manggis, duku, durian, melinjo, jengkol, petai, cempedak, nangka	Pisang, singkong, talas

Pada tabel 1 terlihat bahwa jenis tanaman yang dominan pada tipe agroforestry penghasil kayu-kayuan adalah kayu sengon, kayu jabon dan kayu afrika. Agroforestry didominasi oleh jenis kayu tersebut karena ketiga jenis tanaman tersebut bibit tanamannya mudah

diperoleh dan tidak memerlukan perawatan intensif. Selain untuk tujuan subsisten kedua jenis tanaman ini dapat dijual dan cukup diminati di pasaran. Jenis tanaman yang cukup banyak ditanam pada tipe agroforestry campuran buah-kayu tanaman pangan antara lain manggis, duku, durian, melinjo, jengkol, petai, cempedak, nangka, pisang dan tanaman pertanian. Jengkol dan petai disukai karena memberikan hasil sepanjang tahun juga tidak membutuhkan perawatan intensif. Jenis buah-buahan seperti nangka, cempedak dan melinjo disukai karena mudah berbuah, dapat diambil hasilnya sepanjang tahun, harganya cukup tinggi dan mudah dijual.

Jenis tanaman pertanian yang terdapat dalam agroforestry terdiri dari jagung, kacang-kacangan dan umbi-umbian serta tanaman tahunan seperti pisang. Para petani biasa menanam secara bergiliran jenis tanaman tersebut dalam satu lahan. Pemilihan jenis tanaman tersebut adalah karena dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga serta memiliki nilai ekonomis tinggi. Jenis tanaman tersebut menyediakan kebutuhan jangka pendek dan jangka panjang petani.

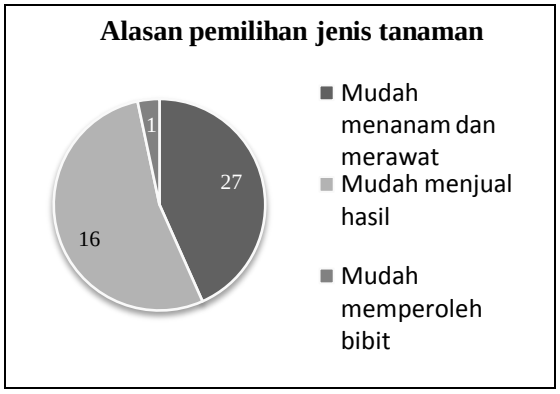
Jenis tanaman pertanian yang paling dominan dalam lahan agroforestry adalah pisang dan singkong (ada dua jenis singkong, yaitu penghasil buah dan penghasil daun). Kedua jenis tanaman ini disukai karena mudah tumbuh, tidak membutuhkan perawatan intensif serta menghasilkan sepanjang tahun. Kedua jenis tanaman ini selain menjadi sumber pangan juga dapat dijadikan sumber cadangan pendapatan tunai karena mudah dijual. Permintaan terhadap dua komoditas ini selalu ada sepanjang tahun dan pembeli bersedia untuk mengambil langsung ke petani. Hal ini pula yang kemudian memunculkan pengumpul/bandar/tengkulak, yang menjadi perantara antara petani dan pembeli. Buah pisang dan singkong umumnya diambil untuk dijual di Pasar Kramat Jati, Jakarta Timur, sedangkan daun singkong dijual kepada pengumpul yang akan menjualnya ke rumah makan padang yang berada disekitar wilayah kabupaten Bogor dan Bekasi. Dari penelitian diketahui bahwa kombinasi pola agroforestry di Desa Sukarasa bisa dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan tabel 2 terlihat bahwa kombinasi sengon-pisang dipilih oleh 11 responden (36,67 %), sengon-pisang-talas dipilih oleh 3 responden (10,00 %), sengon-pisang-singkong dipilih oleh 2 responden (10,00 %), jabon-pisang-singkong dipilih oleh 2 responden (10,00 %), campuran kayu-buah dipilih oleh 2 responden (10,00 %) serta %), campuran kayu-buah-tanaman pertanian dipilih oleh 10 responden (33,33 %).

Tabel 2. Pola agroforestry di Desa Sukarasa

Kombinasi Jenis	Jumlah Responden (%)
Sengon - Pisang	11 (36,67)
Sengon - Pisang - Talas	3 (10,00)
Sengon-Pisang - Singkong	2 (6,67)
Jabon-Pisang-Singkong	2 (6,67)
Campuran (Kayu-Buah)	2 (6,67)
Campuran (Kayu-Buah-Tanaman Pertanian)	10 (33,33)

Sedangkan alasan pemilihan jenis-jenis tersebut adalah karena mudah menanam dan merawat (13 responden, 44%), mudah menjual (16 responden, 53%) dan mudah memperoleh bibit (1 responden, 3%), seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Alasan pemilihan jenis tanaman oleh petani di Desa Sukarasa

4.3. Pemanenan

Pemanenan tanaman yang terdapat dalam lahan agroforestry terjadi pada periode waktu berbeda karena tiap jenis memiliki tingkat produktivitas, umur dan waktu tanam yang berbeda. Pemanenan jenis kayu umumnya dilakukan pada saat petani terdesak kebutuhan seperti untuk membayar hutang, pajak tahunan,

membuka lahan sawah baru, ada hajatan, biaya sekolah anak dan keperluan lain. Petani mulai menjual kayu afrika dan kayu sengon pada usia mulai 3 tahun ketika diameter tegakan mencapai 10 cm. Hal ini mempengaruhi posisi tawar petani terhadap tengkulak atau pedagang pengumpul karena kualitas kayu yang kurang baik serta tingkat kebutuhan mendesak membuat petani cenderung menjual hasil kayu dibawah harga pasar.

Pemanenan jenis tanaman buah seperti durian, duku, manggis, petai, jengkol dan jenis lain biasanya dilakukan pada musim buah ketika tanaman tersebut sudah mencapai usia produktif. Jenis tanaman pertanian tidak membutuhkan waktu lama untuk dipanen. Usia produktif tanaman pertanian cukup singkat dengan intensitas produksi hampir sepanjang tahun terutama bila petani memberlakukan sistem rotasi pada tanaman pertanian yang ditanam di lahannya. Pemanenan dapat dilakukan oleh pedagang pengumpul atau tengkulak bila hasil produksi lahan dijual. Bila dilakukan oleh pedagang pengumpul (tengkulak) biasanya diberlakukan sistem borongan dimana pedagang memilih, menandai dan menebang atau memetik sendiri produk lahan yang diinginkan. Petani lebih memilih menjual hasil agroforestry (kayu, buah, tanaman pertanian) dengan sistem borongan. Dengan sistem ini petani tidak perlu membayar biaya pemanenan.

Orientasi pemanfaatan hasil agroforestry sebagian besar untuk kebutuhan sendiri (subsisten) yang umumnya dipengaruhi satuan/kepemilikan lahan yang dikuasai relatif sempit sehingga produktivitas lahan hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga sendiri. Hal ini terutama dipicu pula kemampuan sarana bertani yang rendah. Tanpa bantuan dari pihak luar sulit bagi para petani untuk mendapat bibit unggul, pupuk dan sarana lain yang dibutuhkan untuk meningkatkan skala usaha pertanian. Hal ini juga menggambarkan tingginya ketergantungan masyarakat terhadap lahan agroforestry sehingga meskipun tidak dikelola secara intensif petani masih mempertahankan keberadaan agroforestry. Para petani biasanya menjual hasil agroforestry baik kayu maupun buah sebagai bahan mentah dan tidak diolah sebelum dijual.

5. Kesimpulan

1) Kepemilikan lahan yang luas didominasi oleh para pendatang atau orang dari luar desa.
2) Komposisi jenis dan pola agroforestry sangat dipengaruhi oleh motif ekonomi dari pemilik lahan sehingga umumnya lahan yang ada akan dimaksimalkan dengan berbagai jenis tanaman tanpa terlalu memperhatikan jarak tanam.
3) Kombinasi tanaman sengon-pisang merupakan pola yang paling dominan dijumpai di desa Sukarasa
4) Meskipun pada umumnya tidak dirawat secara insentif, para petani menganggap bahwa lahan/kebun mereka sangat penting dan bermanfaat, baik jangka pendek maupun jangka panjang.

6. Daftar pustaka

De Foresta, H., A. Kusworo., G. Michon dan W.A Djatmiko. 2000. Ketika Kebun Berupa Hutan-Agroforestri Khas Indonesia: Sebuah Sumbangan Masyarakat. ICRAF. Bogor, Indonesia.

Desa Sukarasa. 2011. Peta Lokasi Wilayah Desa Sukarasa (Peta Fisik). Pemerintah Desa Sukarasa. 1 lembar.

Hairiah, K., M.A. Sardjono dan S.Sabarnurdin. 2003. Bahan Ajaran Agroforestry I Pengantar Agroforestry. World Agroforestry Center (ICRAF).

Kartasubrata, J. 1986. Partisipasi Rakyat dalam Pengelolaan dan Pemanfaatan Hutan di Jawa (Studi kehutanan Sosial di Daerah Kawasan Hutan Produksi, Hutan Lindung dan Hutan Konservasi). Disertasi. Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Tidak diterbitkan.

Koswara, E. 2006. Peranan dan Kontribusi Hutan Rakyat terhadap Pendapatan Rumah Tangga Petani (Studi Kasus *Pekon* Pahmungan Kecamatan Pesisir Tengah Kabupaten Lampung Barat). Skripsi Departemen Kehutanan Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Tidak diterbitkan.

MINDI BESAR TANAMAN POTENSIAL UNTUK AGROFORESTRY: Kasus Petani Hutan Rakyat Di Desa Selaawi, Kecamatan Talegong, Kabupaten Garut

Yulianti [1], Kurniawati P.Putri[1], Endang Pujiastuti[1]
[1]Peneliti Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan
Jl. Pakuan Ciheuleut, Bogor.
Email: yuli_bramasto@yahoo.co.id

ABSTRACT

The development of community forest and wood production can't be separated from the role of forest farmer. Contribution of forest famer's is unvaluable, to improve both in terms of area and timber production. Those conditions are obvious at community forest particularly in Selaawi Village, Talegong District, Garut Regency. The aimed of this study were to present the data and information about mindi that potential to be developed in agroforestry system at Selaawi, Talegong District , Garut Regency. A descriptive analysed were uses in this study . Results showed that Mindi was one of a potential plants that to be developed in agroforestry system. Different characteristics of growth saved in the area compared to others mindi plants in West Java, which the growth of great mindi generally was faster than other mindis especially for height, diameter, straight stem and it had shorter cycle. The quality of wood is suitable for wood properties as well as more resistant to pests and disease. The 10 years plantation exhibited total high average of 18.5 m, clear bole of 10.3 m and diameter of the branch 55,47 cm. The great mindi plantation can be harvested at 5 years with the volume of wood around 0.4 m3/tree and the wood price per m3 was around Rp 1.2 million. These encourage the occurrence of seed and seedling business in particular for great mindi. The costs of making seedling around Rp 400,-Rp. 500,/seedling, while the price of the seedlings from farmers around Rp1500,-/seedling. Positive impact on economic and social conditions of forest farmer, as well as the improvement of environmental quality were gain from these activities, particularly in the Selaawi Village, Talegong District, Garut Regency.

Key words*:* Agroforestry, Community forest, Great mindi, Seed, Seedling

1. Pendahuluan

Suplai kayu yang dihasilkan dari hutan alam maupun hutan tanaman di dalam kawasan hutan negara saat ini tidak dapat lagi mengimbangi permintaan kebutuhan kayu. Kapasitas industri kayu saat ini diperkirakan 60 juta m^3 per tahun, sementara produksi kayu yang dihasilkan baik dari hutan alam maupun hutan tanaman pada tahun 2003 – 2007 rata-rata sebesar 20 juta m^3 per tahun (Departemen Kehutanan, 2008). Untuk itu produksi kayu dari hutan rakyat perlu ditingkatkan untuk dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Hal ini sudah terbukti dengan kemampuan hutan rakyat untuk menjadi pemasok utama kebutuhan kayu khususnya di Jawa Barat (Hani, 2007).

Perkembangan hutan rakyat khususnya di Jawa-Madura untuk kurun waktu 2003-2010 sangat pesat, diperkirakan terjadi peningkatan luasan hutan rakyat sebesar ± 200.000 ha per tahun (Nugroho, 2010). Luasan hutan rakyat pada tahun 2010 telah mencapai ± 2,80 juta ha dengan potensi *standing stock* sebesar ± 97,97 juta m^3 (Pusat P2H, 2010). Sistem penanaman yang umum dikembangkan masyarakat dalam membangun hutan adalah menggunakan pola agroforestri. Sistem agroforestri merupakan praktek memadukan kegiatan pertanian dengan kehutanan pada areal dan periode waktu yang bersamaan, serta ada interaksi diantara keduanya, dan mempunyai manfaat secara ekologi maupun ekonomi dari kedua kegiatan tersebut (Nair, 1993). Salah satu jenis tanaman hutan yang saat ini banyak dikembangkan pada pola agroforestry di hutan rakyat adalah jenis mindi (*Melia azedarach* L.). Pengembangan jenis mindi diyakini memiliki prospek yang menjanjikan, karena pemanfaatan kayunya yang telah dikenal masyarakat.

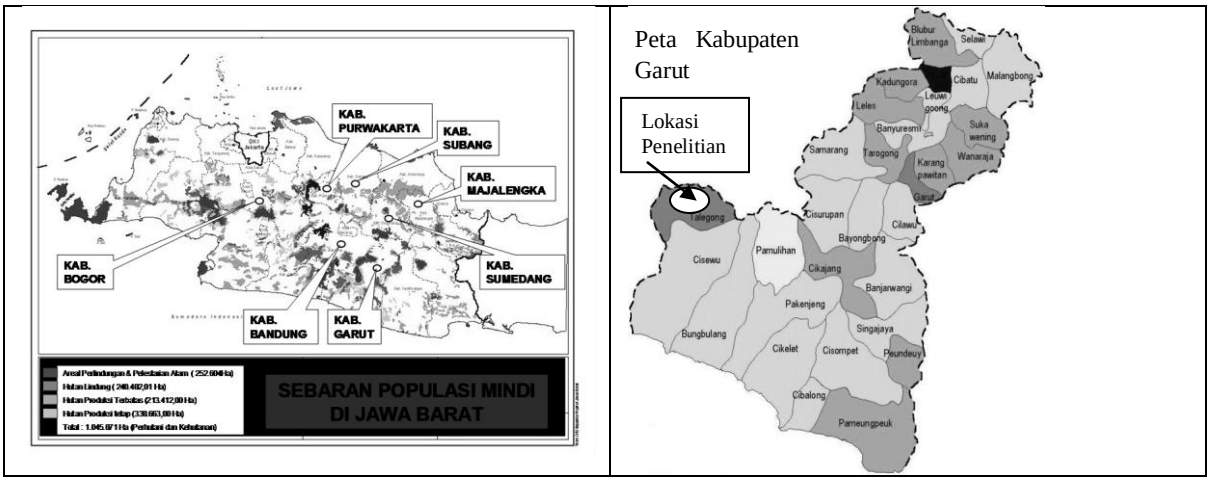
Hasil identifikasi pada beberapa lokasi di Jawa Barat, ditemukan adanya tanaman mindi besar di dua lokasi yaitu di Desa Selaawi, Kecamatan Talegong, Kabupaten Garut dan Desa Batu Lawang, Kecamatan Sindang Barang Kabupaten Cianjur, yang berbeda dengan tanaman mindi umumnya di Jawa Barat. Mindi yang ditemukan di kedua lokasi ini mempunyai pertumbuhan yang lebih cepat sehingga dikenal dengan sebutan mindi besar. Selain pertumbuhan yang cepat, juga mempunyai batang lurus. Kayunya baik untuk kayu pertukangan. Makalah ini merupakan bagian dari kegiatan penelitian pengembangan sumber daya mindi, analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif berdasarkan data primer dan sekunder, yang diperoleh dari literatur maupun hasil pengamatan langsung di lapangan. Tujuan dari penulisan makalah ini adalah mengkaji potensi pengembangan jenis mindi besar dengan pola agroforestry, khususnya di Desa Selaawi, Kecamatan Talegong, Kabupaten Garut.

2. Kondisi umum lokasi penelitian

Secara administrasi pemerintahan, lokasi penelitian berada di Desa Selaawi, Kecamatan Talegong, Kabupaten Garut, Propinsi Jawa Barat. Secara geografis lokasi terletak pada posisi $07^0$18' LS dan $107^0$28' BT dengan ketinggian tempat berkisar antara 750 – 1.400 m dpl. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1. Luas wilayah Desa Selaawi secara keseluruhan adalah 5.778 Ha, dengan luas kawasan hutan sebesar 750 Ha (Monografi Desa Selaawi). Desa Selaawi mempunyai curah hujan yang tinggi yaitu 2.224 mm/tahun dan suhu rata-rata 19,9^0C serta kelembaban sebesar 83,8% (Rambey, 2011).

3. Karakterisasi mindi besar

Dalam rangka pengembangan hutan rakyat jenis mindi besar, perlu dukungan informasi sumber daya genetik, pohon induk serta sistem penyediaan benih (*seed procurement*) yang berkualitas, yaitu mencakup kualitas fisik, fisiologis dan genetik yang tinggi



Gambar 1. Lokasi penelitian di Desa Selaawi, Kecamatan Talegong, Kabupaten Garut Popinsi Jawa Barat

3.1. Sumber daya genetik

Salah satu masalah yang dihadapi dalam membangun hutan rakyat adalah ketersediaan sumber benih yang berkualitas. Penanaman di hutan rakyat secara umum belum menggunakan benih dan bibit yang berkualitas. Penelitian Yulianti *et al*.,(2011) menunjukkan bahwa keragaman genetik mindi kecil dari enam populasi mindi di Jawa Barat memiliki nilai keragaman genetik (He) berkisar antara 0,1603 -0,1976, sedangkan nilai keragaman genetik (He) untuk mindi besar di Desa Selaawi, Kecamatan Talegong, Kabupaten Garut, adalah sebesar 0,37 (Rambey, 2011). Berdasarkan nilai keragaman genetik tersebut, jenis mindi kecil maupun jenis mindi besar, yang tumbuh di hutan rakyat Jawa Barat dan khususnya untuk jenis mindi besar yang ada di Desa Selaawi, mempunyai potensi untuk dikembangkan dalam membangun hutan rakyat di daerah Jawa Barat**.**

3.2. Pohon induk

Pohon induk yang berada di Desa Selaawi tersebar di lahan masyarakat, sebagian besar digunakan oleh masyarakat sebagai sumber

benih untuk kebutuhan pribadi dan sebagian lagi dijual dalam bentuk bibit ke desa sekitar. Sebagian besar benih yang digunakan petani dikumpulkan dari pohon-pohon dengan rata-rata umur lebih dari 10 tahun, namun umur minimal untuk pohon induk adalah 7 tahun. Pohon induk memiliki kriteria penampilan fisik yang baik, lurus dan tidak cacat. Dari hasil kegiatan identifikasi dan pengukuran pohon induk mindi besar rata-rata tinggi total pohon induk adalah sebesar 18,5 m, rata-rata tinggi bebas cabang 10,3 m dan rata-rata diameter 55,47 cm.

3.3. Buah dan benih

Buah mindi masak pada bulan Juli – Agustus. Ciri buah matang fisiologis adalah kulit buah berwarna kekuningan. Pada masa berbuah, pohon mindi menggugurkan daun. Pemanenan buah dilakukan dengan memanjat. Satu pohon induk menghasilkan satu sampai dua karung buah. Satu orang pemanjat mampu menghasilkan 2 karung buah (karung ukuran 30 kg). Upah untuk pengunduhan Rp. 100.000,- per pohon.

Buah mindi diselimuti dengan daging buah. Setelah daging buah dilepas, akan diperoleh biji mindi dengan cangkang yang keras (*endocarp*), sehingga perlu membuang bagian ini untuk mempercepat perkecambahan. Cara mudah mengeluarkan benih dari endokarp adalah dengan menjemur benih dibawah sinar matahari selama ± 3 hari. Setelah bagian endocarp mulai retak, benih dicongkel dari sela retakan tersebut dengan bantuan golok atau pisau. Teknik pemecahan ini harus dilakukan hati-hati karena benih mindi rapuh dan mudah rusak. Namun cara ini merupakan teknik ekstraksi yang efektif untuk mindi besar karena dapat mengurangi biji yang rusak atau cacat. Dalam kegiatan ekstraksi benih, seorang petani mampu menghasilkan satu gelas benih (setara 200 gram benih), dengan upah ekstraksi sekitar Rp.250.000,- per liter benih. Berat 1000 butir biji (endokarp) mindi adalah 2386,86 gram sehingga dalam 1 kg terdapat 419 butir biji (endokarp). Berat rata-rata biji adalah 2,37 gram, dengan rata-rata panjang 21,67 mm dan diameter 15,29 mm.

3.4. Bibit

Sebelum mengenal teknik persemaian mindi, bibit mindi diperoleh dari cabutan. Sulitnya ekstraksi benih membuat petani enggan membuat persemaian (Rambey, 2011). Benih berkualitas tidak hanya ditentukan oleh sumber benih, tetapi juga dipengaruhi oleh teknologi penanganan benihnya. Oleh karena itu merupakan suatu tantangan besar untuk mendapatkan suatu teknologi perbenihan mindi yang efektif dan efisien.

Benih mindi yang sudah dikeluarkan dari cangkang hanya mampu bertahan selama 3 bulan. Daya berkecambah benih menurun setelah disimpan. Penaburan biji dilakukan di persemaian. Biji ditutup tanah atau serasah tipis, setelah kecambah mencapai tinggi 2-4 cm,dipindahkan ke kantong plastik yang berisi tanah. Bibit dipelihara di persemaian sampai tinggi mencapai 20-30 cm. Bibit siap tanam pada umur 4 bulan.

Upah membuat persemaian berkisar antara Rp 15.000,00-Rp 20.000,00/ hari/orang, dan upah pengisian media kedalam polybag antara Rp 15,00- Rp 20,00/polybag/orang, rata-rata per hari pekerja mampu mengisi 2000-2500 polybag. Pada proses penyapihan rata-rata per orang mampu memindahkan 3000 bibit/hari/orang. Biaya produksi yang dikeluarkan pembuat bibit dari benih hingga bibit siap jual antara Rp.400 - Rp.500/bibit.

3.5. Potensi produksi kayu dan bibit

Sejak sepuluh tahun terakhir banyak penduduk tertarik menanam tanaman kayu atau hutan, karena harga kayu yang cukup baik serta tanaman kayu merupakan tabungan yang mempunyai nilai tinggi, hal ini berpengaruh terhadap pembangunan hutan rakyat. Tanaman mindi besar umur 5 tahun mampu menghasilkan kayu 0,4 m^3 dengan harga per kubik adalah Rp. 1 juta dan meningkat menjadi Rp.1,2 jt/m^3 setelah menjadi balok. Di Kecamatan Talegong terdapat dua industri penggergajian (sawmill) kayu rakyat, kapasitas masing-masing sawmill adalah 5 m3/hari. Usaha hutan rakyat dapat berkontribusi terhadap pendapatan masyarakat, hasil penelitian Yulianti (2011) menunjukkan usaha menanam tanaman kayu memberikan kontribusi terhadap pendapatan total, besarnya kontribusi pendapatan petani dari sektor hutan rakyat (HR) di Desa Legok Huni, Kabupaten Purwakarta berkisar antara 17,90% - 43,03%, sedangkan pada petani di Desa Padasari, Kabupaten Sumedang adalah 34,9% - 59,1%. Hasil penelitian Diniyati *et al*.(2010) menunjukkan kontribusi pendapatan dari usaha HR di kawasan Gunung Sawal, tepatnya di

Desa Sandingtaman dan Desa Ciomas, Kecamatan Panjalu, Kabupaten Ciamis, masing-masing adalah sebesar 33% dan 23% (Diniyati *et al*., 2010). Ukuran tinggi atau rendahnya kontribusi HR terhadap total pendapatan petani di masing-masing lokasi dipengaruhi harga kayu yang berlaku di daerah tersebut.

Informasi potensi produksi buah dan bibit yang dapat dihasilkan dari tegakan yang ada dapat berpengaruh terhadap penyediaan bibit untuk penanaman. Hasil penelitian Atmandhini (2011), menyatakan rata-rata produksi buah mindi kecil per pohon di Desa Legok Huni, Purwakarta adalah 9,9 kg/pohon, sedangkan rata-rata produksi buah mindi besar adalah 59,35 ± 29,4 kg /pohon. Saat ini tegakan mindi di Desa Selaawi digunakan untuk memenuhi kebutuhan bibit masyarakat. Dalam rantai perdagangan bibit terdapat penjual antara yaitu yang menjadi penghubung antara pembuat bibit (produsen) dengan pembeli bibit dalam partai besar. Harga jual bibit dari pembuat bibit ke penjual antara adalah Rp.1500,-/bibit, selanjutnya bibit dijual ke pedagang besar (pengepul) seharga Rp.2000,-/bibit. Kemampuan satu orang pengepul memasok bibit adalah 15.000 bibit perminggu dan terjual dalam waktu 1 minggu. Konsumen bibit adalah petani hutan rakyat, perkebunan dan instansi pemerintah. Jumlah penjual bibit partai besar terbatas sehingga distribusi bibit mindi besar sangat bergantung pada pengepul bibit skala kecil yang jangkauannya terbatas.

4. Strategi pengembangan mindi besar pada sistem agroforestry

Luas garapan petani hutan di Pulau Jawa umumnya sempit, sehingga mendorong petani untuk memanfaatkan lahan secara optimal. Umumnya petani hutan rakyat di Jawa mengelola lahannya mengikuti sistem agroforestri, karena dapat memberikan keuntungan secara ekologi dan ekonomi (Sudomo, 2007). Menurut Huxley (1999), sistem agroforestri adalah suatu sistem yang dinamis, secara ekologi merupakan bentuk pengelolaan sumberdaya alam, yaitu integrasi antara tanaman kehutanan (pohon dan tanaman tinggi berkayu lainnya) dengan tanaman pertanian, menghasilkan produk beragam yang bernilai ekonomi, lingkungan maupun sosial. Sistem agroforestri mempunyai bentuk beragam, tergantung komponen-komponen yang akan dikelola. Pada dasarnya hanya ada tiga komponen yaitu tanaman berkayu tahunan, tanaman semusim dan hewan, sehingga ada tiga bentuk utama menurut kategori ini yaitu *agrisilvicultural, silvopastoral* dan *agrosilvopastoral* (Nair, 1993). Secara umum tujuan dari sistem agroforestri ini adalah menentukan strategi yang paling tepat dalam pengelolaan sumber daya alam, dengan memadukan kebutuhan pengembangan pertanian (kebutuhan pangan) dengan kegiatan konservasi tanah, air, dan mempertahankan serta meningkatkan biodiversitas (Krah *et al*., 2004).

Pertimbangan petani hutan dalam memilih jenis yang akan dikembangkan di lahan milik diutamakan pada aspek ekonomi, teknis, sosial dan lingkungan agar jenis yang diusahakan dan dikembangkan dapat menghasilkan secara optimal (Herawati, 2005; Sudomo, 2007). Hasil penelitian Supangat *et al*., (2002) menunjukkan bahwa petani memilih jenis tanaman tidak selalu berdasarkan kesesuaian lahan tapi lebih ke faktor bibit yang tidak membeli (41%), pemasaran bagus (38%), kayunya mempunyai nilai jual tinggi (17%) dan sudah lama dibudidayakan di daerah tersebut (4%).

4.1. Pola pertanaman mindi besar di hutan rakyat di Desa Selaawi

Jenis tanaman hutan mulai ditanam secara luas oleh masyarakat Desa Selaawi sejak tahun 2007, dengan jenis mayoritas adalah mindi besar. Selain itu terdapat tisuk, suren dan kayu afrika. Tanaman kayu ini ditanam secara tumpangsari dengan jenis tanaman pertanian dan perkebunan seperti kopi, kapulaga, kelapa dan pisang. Hasil penelitian Rambey (2011), menunjukkan terdapat dua pola tanam pohon mindi di Desa Selaawi, yaitu:

a) Tegakan mindi muda

Pada pola ini tanaman mindi dikombinasikan dengan tanaman palawija, kopi serta kapulaga. Pada awal penanaman, mindi ditanam bersamaan dengan palawija (kunyit, jahe, terung dan cabe), kemudian tahun ketiga palawija digantikan dengan tanaman kapulaga dan kopi. Pergantian tanaman bawah disesuaikan dengan naungan yaitu kondisi tajuk tanaman utama. Jarak tanam mindi muda sebagian besar sudah mulai teratur yaitu dengan jarak 3 m x 3 m.

b) Tegakan mindi tua

Pola ini mengkombinasikan tanaman mindi dengan tanaman kehutanan lainnya seperti sengon, kayu afrika, alpukat serta tanaman teh, umur tanaman mindi berkisar 14 tahun sedangkan teh berumur 8 tahun. Teh merupakan tanaman yang dapat tumbuh di bawah tegakan mindi. Jarak tanam teh adalah 100 cm x 70 cm dan jarak tanam pohon rata-rata 5 m x 5 m. Tegakan mindi tua umumnya dijadikan pohon induk untuk pohon bibit.

Dari kedua pola tanam tersebut, terlihat tanaman mindi besar ditanam dengan mengikuti pola agroforestri. Pada tanaman mindi muda, digunakan pola tanam yang teratur, yaitu jarak tanam teratur, dengan dicampur tanaman palawija atau tanaman perkebunan, namun tidak dengan tanaman kehutanan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa kayu mindi mempunyai nilai lebih dibandingkan jenis kayu lainnya.

Tanaman mindi yang berumur diatas 10 tahun, belum menjadi tanaman utama, karena masih merupakan tanaman campuran dengan jenis tanaman hutan lainnya, namun telah mengikuti sistem agroforestri, yaitu adanya tanaman teh sebagai tanaman tumpangsarinya. Oleh karena itu tanaman mindi yang telah berumur diatas 10 tahun umumnya dijadikan pohon induk, untuk memenuhi kebutuhan bibit bagi penanaman mindi selanjutnya.

Pola penanaman petani hutan rakyat di Desa Selaawi, adalah menggunakan sistem agroforestri karena dapat memberikan pendapatan yang cukup signifikan, yaitu untuk pendapatan sehari-hari mereka peroleh dari hasil tanaman tumpangsari sedangkan tanaman kayu sebagai tabungan atau investasi yang dapat digunakan pada saat dibutuhkan (tebang butuh).

5. Kesimpulan

Tanaman mindi besar merupakan salah satu jenis tanaman kehutanan yang ada di dua lokasi di Jawa Barat, dan sudah banyak ditanam khususnya di Desa Selaawi. Tanaman ini mempunyai karakter cepat tumbuh dan kayunya mempunyai nilai ekonomi yang cukup baik. Tanaman mindi ditanam mengikuti sistem agroforestri, yaitu ditanam campuran dengan tanaman palawija dan tanaman perkebunan.

6. Ucapan terimakasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Riset dan Teknologi serta Badan Litbang Kehutanan, Kementerian Kehutanan, yang telah mendanai dan menfasilitasi kegiatan penelitian ini.

7. Daftar pustaka

Atmandhini RGB. 2011. Hubungan faktor tempat tumbuh dengan produksi buah mindi (*Melia azedarach* L.) di hutan rakyat Jawa Barat. [tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 54 hlm.

BPKH Wilayah XI dan MFP II. 2009. Potensi kayu dan karbon hutan rakyat di Pulau Jawa Tahun 1990-2008. Balai Pemantapan Kawasan Hutan Wilayah XI Jawa-Madura dan Forest Governance and Multi-stakeholders Forestry Programme (MFP II). Jakarta. 54 hlm.

Diniyati D, Budisantoso H, Ruhimat IS. 2010. Peran hutan rakyat dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat di sekitar hutan Gunung Sawal. Makalah disampaikan pada Seminar Hasil-hasil Penelitian Balai Penelitian Kehutanan Ciamis dan Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Bogor. Badan Litbang Kehutanan. Bandung, 20 Oktober 2010. 19 hlm.

Hani A. 2007. Menjaga keanekaragaman jenis hutan rakyat : Menjaga kelestariaan hutan rakyat. Dalam Prosiding: Sintesa Hasil Litbang Hutan Tanaman, Bogor, Desember 2007. Badan Litbang Kehutanan. Hlm : 149-154.

Herawati T. 2005. Aplikasi metode proses hirarki analitik dalam penentuan prioritas jenis pohon hutan rakyat. Studi kasus di Kecamatan Pamarican. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. Bogor. 2(1): 157-165.

Huxley P. 1999 Tropical agroforestry. Blackwell Science. 353 pp.

Kementerian Kehutanan 2008. Statistik Kehutanan Indonesia 2008. Kementerian Kehutanan RI, Jakarta. 217 hlm.

Krah KA, Kindt R, Skilton JN, Amaral W. 2004. Managing biological and genetic diversity in tropical agroforestry. Agroforestry System 61:183-194

Nair, P.K.R. 1993. An Introduction to Agroforestry. Published by Kluwer Academic Publishers, P.O. Box 17, 3300 AA Dordrecht, The Netherlands. 499 pp.

Nugroho B. 2010. Pembangunan kelembagaan pinjaman dana bergulir hutan rakyat. Jurnal Manejemen Hutan. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor. 16:118-125.

[Pusat P2H] Pusat Pembiayaan Pembangunan Hutan. 2010. Kerangka acuan seminar pola pengelolaan dan pembiayaan hutan rakyat. Jakarta. Pusat Pembiayaan Pembangunan Hutan, Badan Layanan Umum (BLU) Kehutanan. 60 hlm.

Rambey, R. 2011. Pengetahuan Lokal Sistem Agroforestri Mindi (*Melia azedarach* L.) (Studi Kasus Di Desa Selaawi, Kecamatan Talegong, Kabupaten Garut, Propinsi Jawa Barat). Thesis. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor. 64 hlm.

Sudomo A. 2007. Kajian sistem silvikultur hutan rakyat. Dalam Prosiding: Sintesa Hasil Litbang Hutan Tanaman, Bogor, Desember 2007. Badan Litbang Kehutanan. Hlm: 155-162.

Supangat AB, Basuki TM, Sukresno. 2002. Efek faktor pengelolaan tanaman terhadap erosi dan limpasan pada hutan rakyat kopi dan sengon di Wonosobo. Prosiding Ekspose Hasil Penelitian BP2TPDAS-IBB Surakarta. Wonosobo. 157 hlm.

Yulianti, Siregar IZ, Wijayanto N, Tapa Darma IGK, Syamsuwida D. 2011. Genetic variation of *Melia azedarach* L. in community forest in West Java. Journal of Biodiversity Volume 12 No. 2, April 2011. p : 64-69

Yulianti. 2011. Strategi Pengembangan Sumber Benih Mindi (*Melia azedarach* L.) pada Hutan Rakyat di Provinsi Jawa Barat. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 153 hlm.

PEMANFAATAN KOMPOS BERAGAM SERESAH DAUN TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* (L.) Czern and Cosson) DI KEBUN RAYA PURWODADI

Solikin, Abban Putri Fiqa, dan Agung Sri Darmayanti
UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi- LIPI
Jl. Raya Surabaya-Malang Km 65, Pasuruan, Jawa Timur
Email: lipisolikin@gmail.com

ABSTRACT

A variety of leaf litter produced from various species of plants grown in Purwodadi Botanical Gardens been made compost. The study aimed to determine the influence of various compositions compost of leaf litter on the growth of mustard have been conducted at the Botanical Gardens Purwodadi in July-September 2010 by using a Completely Randomized Design with treatments,: K1 = *Syzygium javanicum, Swietenia macrophylla, Decaspermum sp;*. K2 = *Kigelia Africana, Lagerstroemia speciosa, Ficus Benjamina, Swietenia macrophylla;* K3 = *Swietenia macrophylla, Canarium vulgare, Albizia saman, Milletia xylocarpa;* K4 = *Swietenia macrophylla, Acacia auriculiformis, Chrysophylum cainito, Syzygium javanicum;* K5 = *Swietenia macrophylla;* K6 = *Swietenia macrophylla, Terminalia microphylla, Diospyros malabarica*; K7 = compost from the outside. Each treatment was repeated three times. Observed variables were the length of plant, number of leaves, leaf area and plant dry weight. The results showed that the compost treatments significantly influenced on the leaf area, but it did not significantly affect on the number of leaves, the length of plant, the total dry weight of plants above ground. There was a tendency that the compost derived from litter *Swietenia macrophylla* (K5) produced the highest leaf number and the total plant dry weight among other compost treatments. The total plant dry weight in the treatment of K5 reached 2.54 g/plant at the end of the observation.

Key words*:* compost, litter, growth, Brassica juncea

1. Pendahuluan

Di Kebun Raya Purwodadi terdapat beragam jenis tumbuhan yang secara periodik menghasilkan seresah dari daun-daun yang gugur. Dalam satu petakan terdiri dari beragam jenis tumbuhan, sehingga komposisi seresah daun pada permukaan tanah beragam. Komposisi seresah daun ini akan memiliki komposisi nutrisi yang beragam setelah diproses menjadi kompos. Handayanto *et al*. (1990) melaporkan bahwa beberapa jenis suku Fabaceae, secara sendiri-sendiri seperti *Centrosema pubescens, Calopogonium mucunoides, Erythrina orientalis* dan *Peltophorum pterocarpa* dapat menyumbangkan N ke dalam tanah masing-masing sebesar 36 kg N/ha, 65 kg N/ha, 40 kg N/ha dan 40 kg N/ha.

Usaha untuk meningkatkan produksi tanaman pertanian khususnya sayur-sayuran selama ini dilakukan antara lain dengan melakukan pemupukan, terutama dengan pupuk anorganik seperti urea, TSP dan KCL. Penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus tanpa dibarengi dengan pemberian atau pengembalian bahan organik ke dalam tanah akan berdampak pada menurunnya bahan organik dan kesuburan tanah.

Budidaya tanaman secara organik dengan menggunakan bahan-bahan organik seperti kompos, pupuk kandang dan bahan organik lainnya adalah salah satu cara untuk menghasilkan tanaman secara sehat, ramah lingkungan dan berkelanjutan. Kompos adalah hasil dekomposisi bahan organik yang telah stabil. Penggunaan kompos untuk budidaya tanaman telah lama dilakukan, terutama untuk tanaman hias dan sayuran. Bahan organik yang terkandung dalam kompos sangat bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan dan produktivitas tanah. Penggunaan pupuk organik secara luas, seperti kompos dapat menggantikan pupuk kimia yang selama ini banyak digunakan.Purwati (2003) melaporkan bahwa pemupukan tanaman buncis dengan pupuk organik memberikan hasil yang tidak berbeda sama dengan pupuk

kimia. Pada tanaman *Andrographis paniculata* yang dipupuk dengan pupuk organik juga menghasilkan berat kering yang tidak berbeda dengan pupuk anorganik (Solikin, 2006).

Dalam percobaan ini digunakan tanaman sawi karena sawi termasuk sayuran daun yang penting dan banyak dibutuhkan masyarakat, memiliki prospek ekonomi yang tinggi serta memiliki respon positif terhadap pemupukan. Daun tanaman ini mengandung vitamin A, B dan C, 90% air, 4,0% karbohidrat, 0,39% lemak dan 2,3% protein (Direktorat Gizi Depkes, 1979 dalam http://repository.usu.ac.id). Solikin (1987) melaporkan bahwa tanaman sawi dapat menghasilkan berat basah 116,45 g/tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh kompos yang berasal dari beragam komposisi seresah daun di Kebun Raya Purwodadi terhadap pertumbuhan tanaman sawi.

2. Bahan dan metode

Penelitian dilakukan di Kebun Raya Purwodadi pada bulan Juli-Oktober 2010 di dalam rumah paranet dengan tingkat naungan sekitar 50%. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan pemberian kompos dari seresah daun dengan komposisi: K1 = *Syzygium javanicum, Swietenia macrophylla, Decaspermum* sp;. K2 = *Kigelia Africana, Lagerstroemia speciosa, Ficus benjamina, Swietenia macrophylla*; K3 = *Swietenia macrophylla, Canarium vulgare, Albizia saman, Milletia xylocarpa*; K4 = *Swietenia macrophylla, Acacia auriculiformis, Chrysophylum cainito, Syzygium javanicum*; K5 = *Swietenia macrophylla*; K6 = *Swietenia macrophylla, Terminalia microphylla, Diospyros malabarica*; K7 = kompos dari luar Kebun Raya Purwodadi. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Bibit sawi yang berumur sekitar tiga minggu ditanam pada media kompos: tanah (1:1) dalam polibag, tinggi 20 cm dan diameter 15 cm. Pemeliharaan meliputi penyiangan, pengendalian hama dan penyiraman jika seminggu tidak ada hujan. Peubah yang diamati adalah panjang tanaman dan jumlah daun. Luas daun dan berat kering tanaman. Panjang tanaman diukur dari permukaan tanah hingga ujung bagian bagian daun setelah diluruskan. Luas daun diukur dengan menggunakan metode pelubangan dengan rumus sebagai berikut:

$$\textbf{Luas Daun} = \frac{\text{berat kering total daun+bulatan daun}}{\text{berat kering bulatan daun}} \times \text{Luas bulatan daun}$$

Berat kering diukur setelah tanaman/bagian tanaman dioven pada suhu 80 ^{o}C selama 2 hari. Untuk mengetahui kandungan unsur hara dalam kompos, dilakukan analisis kandungan unsur hara dan bahan organik dalam masing-masing kompos yang dilakukan sebelum tanam. Data dianalisis menggunakan annova dan uji perbandingan berganda.

3. Hasil dan pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan jumlah daun, panjang tanaman dan berat kering total bagian tanaman di atas tanah tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara masing-masing jenis kompos (Tabel 1) namun terdapat kecenderungan bahwa pada perlakuan K-5 yang berasal dari 1 jenis seresah mahoni (*Swietenia macrophylla*) menunjukkan pertumbuhan panjang, jumlah daun, dan berat kering total tanaman paling tinggi di antara perlakuan kompos lainnya. Berat kering total tanaman pada perlakuan ini mencapai 2.54 g/ tanaman. Hasil ini diduga oleh kandungan Cu dalam kompos, yang kadarnya di dalam media dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman sawi; kadar Cu yang tinggi akan meracuni tanaman dan dapat menghambat pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan hasil analisis tanah pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar unsur mikro Cu dalam kompos K5 yang berasal dari seresah mahoni (*Swietenia macrophylla*) mengandung unsur Cu paling rendah (10 ppm) dibanding kompos lainnya sehingga tanaman dapat tumbuh secara optimal dan menghasilkan berat kering total tertinggi dibanding `perlakuan kompos lainnya. Berat kering total yang dihasilkan oleh tanaman sawi pada penelitian ini berkaitan dengan luas daun tanaman.

Gambar 1 menunjukkan bahwa peningkatan luas daun tanaman diikuti oleh peningkatan berat kering total tanaman. Peningkatan secara cepat dicapai hingga luas daun sekitar 400 cm^2/tanaman. Setelah ini pertambahan berat

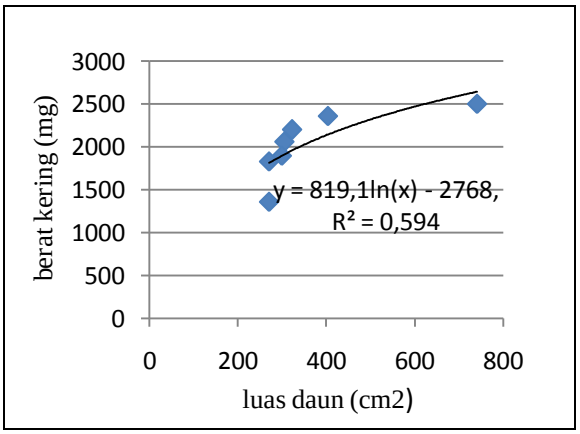
Tabel 1. Hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* (L.) Czern and Cosson) pada umur panen (42 hari setelah tanam)

Kompos	Berat Kering (g)/tanaman				Luas daun (cm^2)	Jumlah daun	Panjang tanaman (cm)
	BK Total	Tangkai daun	batang	helai daun			
K1	2.06 a	1.30	0.21	0.68 a	304.96 a	9.93 a	29.07 a
K2	2.22 a	1.38	0.22	0.72 ab	323.49 a	10.80 a	30.73 a
K3	1.90 a	1.22	0.17	0.67 a	298.98 a	10.07 a	29.07 a
K4	1.83 a	1.21	0.17	0.61 a	271.47 a	9.30 a	29.93 a
K5	2.54 a	2.42	0.26	1.65 b	740.56 c	11.60 a	31.87 a
K6	1.36 a	1.07	0.17	0.60 a	269.78 a	10.24 a	25.70 a
K7	2.36 a	1.61	0.24	0.90 ab	404.51 b	10.77 a	30.10 a

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom sama berarti tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

kering cenderung melandai hingga luas daun 800 cm^2/tanaman. Hal ini disebabkan oleh adanya naungan paranet yang dapat menyebabkan terjadinya etiolasi, ketebalan daun berkurang, dan daun tua yang mulai menguning.

Peningkatan luas daun dapat meningkatkan kemampuan tanaman untuk melakukan fotosintesis sehingga berat biomassa menjadi lebih besar. Hubungan antara luas daun dan berat kering tanaman ditunjukkan pada Gambar 1 dengan persamaan y = 819.1ln(x) – 2768, dengan nilai R^2 = 0.594.



Gambar 1. Hubungan antara luas daun dan berat kering tanaman sawi pada perlakuan komposisi seresah daun

Hasil berat kering ini masih tergolong rendah, karena berat kering sawi yang ditanam di tanah sawah pada tempat terbuka dapat mencapai 5.62 g/tanaman (Solikin, 1987). Unsur hara yang paling berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman adalah nitrogen yang berfungsi penting dalam pertumbuhan tanaman sayuran daun. Kandungan nitrogen pada masing-masing kompos seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3 berkisar antara 0,9%-1,1%. Kisaran kandungan 1 ini tampaknya tidak mempengaruhi secara nyata terhadap pertumbuhan tanaman sawi yang ditanam dalam rumah paranet, namun kadar unsur mikro di dalam tanah yang optimal diperlukan tanaman agar dapat tumbuh baik. Kadar Cu sebesar 10 ppm yang terkandung dalam media K5 memberikan hasil pertumbuhan tanaman sawi yang paling tinggi dibanding kompos lainnya. Mengel dan Kirby (2001) melaporkan bahwa kebutuhan normal tanaman akan unsur Cu berkisar 5-20 ppm. Walaupun demikian setiap jenis tanaman memiliki kebutuhan Cu beragam. Wahyudi (2001) melaporkan bahwa pemberian kadar Cu berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot kering tanaman petsai (*Brassica oleracea*). Berdasarkan data yang terdapat pada Tabel 2 dan Tabel 3, kenaikan kadar Cu 1 ppm saja dapat menurunkan pertumbuhan tanaman sawi. Kandungan Cu yang tinggi di dalam tanah menyebabkan terjadinya polusi tanah, walaupun Cu merupakan unsur yang diperlukan dan berperan dalam proses fotosintesis, sebagai kofaktor enzim dan pembentukan klorofil. Ketersediaan unsur Cu dalam tanah sekitar 0,1 – 4 ppm sedangkan kebutuhan normal tanaman 5-20 ppm (Mengel and Kirkby , 2001).

Tabel 2. Kandungan bahan organik dan unsur hara pada berbagai kompos

Kompos	pH larut		Bahan Organik			P2O5 (%)	K2O	Ca	Mg	Na	Cu (ppm)	Mn (ppm)
	H2O	KCl	C(%)	N(%)	C/N	Larut H2SO4 + H2O2						
K1	7.99	7.08	15.5	1	15.5	0.7	0.81	0.86	0.09	0.048	13	170
K2	8.1	7.2	16.44	0.98	16.78	0.64	0.86	1.08	0.117	0.034	12	171
K3	8.12	7.22	15.9	0.9	17.67	0.69	0.79	0.96	0.128	0.022	14	180
K4	7.9	7	18.8	1.02	18.43	0.72	0.7	0.9	0.126	0.04	11	159
K5	8.12	7.2	16.6	0.98	16.94	0.8	0.73	0.98	0.12	0.029	10	160
K6	8.1	7.21	17.2	1.1	15.94	0.85	0.9	1.1	0.108	0.03	12	168
K7	8.6	7.8	17.8	1.01	17.62	0.81	0.88	1.18	0.114	0.022	13	140

4. Kesimpulan

Media kompos dari beragam komposisi seresah yang berada di Kebun Raya Purwodadi tidak menghasilkan panjang, jumlah daun, dan berat kering yang berbeda pada tanaman sawi, namun memberikan pengaruh nyata terhadap luas daun. Luas daun tertinggi diperoleh pada perlakuan media kompos dengan komposisi seresah daun tunggal, yaitu *Swietenia macrophylla* yang mencapai 740.56 cm^2/tanaman.

5. Daftar pustaka

Agustina, L. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman. PT Rineka Cipta. Jakarta. 61p.

Direktorat Gizi Depkes, 1979 dalam http:// repository.usu.ac.id. Diakses 10 Mei 2012.

Handayanto E., Y. Nuraini dan P. Purnomosidi. 1990. A Comparison of Three Methods for Studying Decomposition Rate of Legume Residues and N Mineralization in an Ultisol Lampung. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.

Mengel, K., E.A. Kirkby, H. Kosegarten and T. Appel, 2001. Principles of Plant Nutrition. 5th Ed.,Kluwer Academic Publ., London.

Tanindo, 2009. Sumber Unsur Mikro dalam Tanah. Makassar

Purwati, E.W. 2003. Penampilan Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Tipe Tegak yang Dipupuk Anorganik dan Macam Serta Dosis Bahan Organik yang Ditanam dalam Polibag. Skripsi Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.

Solikin. 1987. Pengaruh Model Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea*). Tesis Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.

Solikin. 2006. Pertumbuhan dan Kadar Andrographolida Tanaman Sambiloto (*Anrographis paniculata* (Burm.F.) Wallich Ex Nees) Pada Berbagai Dosis Pupuk Kotoran Sapi dan Kerapatan Tanaman. Tesis. Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.

Wahyudi, I. 2011. Serapan Tembaga Oleh Tanaman Petsai (*Brassica Chinensis* L.) Akibat Pemberian Tembaga Pada Entisol Sidera**.** Website: http://stpp-malang.ac.id /PDF/Serapan%20Tembaga%20Oleh%20 Tanaman%20Petsai.pdf. Diakses 23 Desember 2011.

PENGARUH NAUNGAN DAN ZPT BERBAHAN AKTIF AUKSIN PADA PERTUMBUHAN STEK CABANG BAMBU PETUNG (*Dendrocalamus asper*)

Adriana, W.W. Winarni, Handoyo H.N. dan Shendi Putri A.
Fakultas Kehutanan UGM Jl. Agro No.1 Bulaksumur Yogyakarta 55281
E-mail: adrianabusono@yahoo.com

ABSTRACT

Bamboo as a Non Timber Forest Product has potential to substitute wood, but it's cultivation is limited by the availability of seedlings. Propagation through branch cutting can be used to produce planting materials. This research aimed to determine the influence of shade and plant growth regulator and their interaction on the success of branch cutting and it's growth of bamboo petung's *(Dendrocallamus asper).*

This research used Split Plot Design with three replications. Each replication consisted of 10 samples of bamboo's cuttings. As the main plot was shading (shading and without shading) and the subplot was concentration of PGR / Plant Growth Regulator (0 ppm, 500 ppm, 1.000 ppm, and 1.500 ppm). So the total experimental of the branch cuttings which were observed were 240. The data was analyzed using the analysis of variance (ANOVA) and analyzed further using DMRT (Duncan Multiple Range Test) to determine differences among the treatments.

The results showed that shading gave significant effect on parameters of number of leaves and roots, length of root, percentage of root formation, and survival. The highest survival of branch cutting was obtained by applying 1.000 ppm of PGR. While best growth of branch cutting was obtained by applying without shading condition.

Key words: Bamboo petung, shading, plant growth regulator concentration, the growth of branch cuttings.

1. Pendahuluan

Bambu merupakan produk hasil hutan non kayu yang telah dikenal bahkan sangat dekat dengan kehidupan masyarakat khususnya masyarakat desa karena pertumbuhannya ada di sekeliling kehidupan masyarakat desa. Bambu merupakan tanaman hijau yang termasuk dalam Sub-familia Bambusoidae dari Familia Graminae. Keanekaragaman jenis bambu di dunia sekitar 1.250-1.500 jenis sedangkan Indonesia memiliki hanya 10% yaitu sekitar 154 jenis bambu (Widjaja, *et al*., 2004). Bambu merupakan tanaman yang mudah ditanam, tidak memerlukan perawatan khusus, dapat tumbuh pada semua jenis tanah, pertumbuhannya cepat (umur 3-4 tahun dapat dipanen), dan memiliki toleransi tinggi terhadap gangguan alam dan kebakaran (Tan, 2008). Bambu juga memiliki kemampuan peredam suara yang baik dan menghasilkan banyak oksigen sehingga dapat ditanam di pusat pemukiman dan pembatas jalan raya.

Bambu petung (*Dendrocalamus asper*) merupakan tanaman yang mempunyai nilai ekonomis tinggi sehingga memberikan prospek yang cukup menjanjikan sebagai komoditi perdagangan. Jenis ini banyak digunakan untuk bahan kontruksi bangunan karena sifatnya yang keras dan kuat. Selain itu banyak digunakan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari meliputi kebutuhan pangan (rebung), rumah tangga, kerajinan, dan adat istiadat. Sebagai kebutuhan adat istiadat, bambu digunakan pada upacara adat Hindu dan Buddha misalnya untuk upacara kremasi jenazah, sedangkan untuk tujuan konservasi alam, bambu sangat efektif untuk kegiatan reboisasi. Bambu memiliki keunggulan untuk memperbaiki sumber tangkapan air yang sangat baik melalui kemampuan mempengaruhi retensi air dalam lapisan *topsoil*, sehingga mampu meningkatkan aliran air bawah tanah (Tan, 2008).

Sebagai jenis tanaman pengganti kayu, bambu sangat dikenal oleh masyarakat di pedesaan, sehingga bambu disebut pula sebagai kayunya orang miskin (*wood of the poor*). Meskipun demikian, dengan kemajuan teknologi, kebutuhan terhadap jenis bambu semakin meningkat. Salah satu aspek terpenting adalah

tersedianya bibit dalam jumlah banyak dan waktu cepat. Sampai saat ini budidaya bambu belum dilakukan secara intensif. Kebutuhan akan bibit bambu dapat dipenuhi secara generatif dan vegetatif. Secara generatif, bambu sangat sulit dilakukan mengingat jarang ditemui bijinya. Selain itu viabilitas benih rendah, benih tidak bisa disimpan lama, dan ketersediaan benih yang tidak pasti. Secara vegetatif, selama ini masyarakat menggunakan *rhizome* atau rimpang yang akar-akarnya mampu mendukung pertumbuhan tunas sebagai calon batang muda. Cara ini dianggap tidak praktis dalam pengambilan maupun penanganannya. Terutama kemungkinan adanya kerusakan dan kesulitan dalam pembongkaran rumpun bambu (Sumiasri dan Indarto, 2001). Penggunaan stek batang dan cabang merupakan cara alternatif yang lebih praktis dan mempunyai banyak keuntungan serta menjanjikan karena bahan stek tersedia lebih banyak, mudah diperoleh dan murah, tidak merusak rumpun asal, waktu pengambilan lebih cepat, dan pembentukan rumpun lebih mudah (Rao *et al.*, 1992).

Penelitian yang dilakukan oleh Sumiasri dan Indarto (2001) menunjukan bahwa perlakuan stek cabang bambu petung yang ditempatkan pada rumah paranet dengan intensitas cahaya matahari 50% dan dipicu oleh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) *Indole Butyric Acid* (IBA) dan *Indole Acetyc Acid* (IAA) pertunasannya lebih cepat dibandingkan dengan kontrol. Pada umumnya setelah berumur 1 minggu stek tersebut sudah mulai bertunas. Pemberian IAA dan IBA dengan konsentrasi 0,40% memberikan angka rerata tertinggi pada setiap parameter yang diamati yaitu persen hidup, jumlah tunas, tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang daun. Penelitian lain menyebutkan bahwa ada interaksi antara faktor penaungan dan penggunaan atonik terhadap pertumbuhan bibit asal propagasi stek cabang bambu kuning. Konsentrasi atonik 500 *ppm* dengan lama perendaman 30 menit merupakan perlakuan terbaik untuk pertumbuhan stek cabang bambu kuning. Pada kondisi ternaungi, kelembaban tanah lebih tinggi sehingga kebutuhan air tercukupi bila dibanding dengan yang tidak dinaungi (Charomaini dan Hariyanti, 2005).

Berdasar uraian tersebut, maka dilakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Naungan dan ZPT Berbahan Aktif Auksin pada Stek Cabang Jenis Bambu Petung (*Dendrocalamus asper*)", dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh naungan terhadap pertumbuhan stek cabang bambu petung, untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ZPT berbahan aktif auksin paling optimal terhadap pertumbuhan stek cabang bambu petung dan untuk mengetahui pengaruh interaksi kedua perlakuan tersebut.

2. Metode penelitian

Penelitian dilakukan di areal persemaian Laboratorium Silvikultur Intensif Bagian Silvikultur Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Pengamatan dilakukan selama 3 bulan. Bahan yang digunakan: cabang bambu petung, diambil dari pohon induk berumur ±2 tahun, diameter antara 2-3 cm; ZPT Rhizatun F, konsentrasi 0, 500, 1.000, dan 1.500 *ppm*; *polybag* ukuran 20 cm x10 cm dan sungkup serta naungan *sharlon* 75%.

Alat yang digunakan: gergaji potong, untuk memotong cabang bambu petung; ember plastik, untuk merendam stek dalam larutan ZPT; cangkul, untuk mengambil tanah sebagai media tanam. Stek; botol *sprayer*, untuk menyemprot atau menyiram stek; penggaris, untuk mengukur panjang akar; kamera, untuk mengambil gambar penelitian; blanko pengamatan, untuk mencatat data; alat tulis, untuk menulis data.

Rancangan yang digunakan adalah rancangan petak terpisah (*Split Plot Design*), dengan ulangan sebanyak tiga kali, setiap ulangan terdiri dari 10 stek cabang. Sehingga total eksperimen yang diamati adalah 240 stek cabang. Sebagai petak utama (*Main Plot*) adalah naungan dengan dua *level* faktor yaitu (1) Dengan naungan dan (2) Tanpa naungan, dan sebagai anak petaknya (*Sub Plot*) adalah konsentrasi ZPT terdiri dari empat *level* faktor yaitu (1) 0 *ppm* (kontrol), (2) 500 *ppm* , (3) 1.000 *ppm*, dan (4) 1.500 *ppm*.

Pelaksanaan penelitian: 1) Penyiapan naungan (naungan terbuat dari plastik kemudian di atasnya ditutup dengan *sharlon* 75%); 2) Pemilihan bahan stek cabang, diameter antar 2-3 cm, stek cabang diambil dari setiap batang induk dengan menyisakan dua mata tunas pada cabang, pemotongan cabang disertakan bonggol cabangnya, karena pada bonggol cabang akan tumbuh rimpang beruas untuk pertumbuhan tunas batang dan akar; 3) Penyiapan media tanam, digunakan *polybag* berukuran 20 cm x10 cm sebagai wadah stek cabang, diisi dengan tanah; 4) Perlakuan pada bahan stek cabang yang dipotong dari batang kemudian dibawa dengan

ice box untuk menjaga kelembaban propagul stek di dalamnya; 5) Penyiapan ZPT Rhizatun F, dilarutkan dalam air sehingga mencapai 0, 500, 1.000 dan 1.500 *ppm*, bagian pangkalnya (bonggol) direndam dalam larutan Rhizatun F selama 30 menit, bahan stek tersebut direndam dalam posisi berdiri di dalam ember plastik; 6) Penanaman stek cabang, dilakukan dengan posisi berdiri, stek ditanam di dalam media tanah dalam *polybag*, agar stek terhindar dari kekeringan, tanah disiram dengan air sampai jenuh kemudian disiram dua kali sehari setiap pagi dan sore; 7) Pemeliharaan, meliputi pencabutan rumput dan gulma pada media di dalam *polybag* sekitar stek, serta dilakukan penyiraman secara teratur, karena bambu merupakan tanaman yang banyak membutuhkan air; 8) Pengamatan, dilakukan selama 3 bulan setelah stek ditanam, parameter yang diamati di akhir pengamatan yaitu jumlah daun (daun yang keluar dari batang bambu); jumlah akar (jumlah cabang akar utama dari sampel, tanaman dicabut terlebih dahulu dan dibersihkan dari tanah yang menempel); panjang akar (panjang akar primer diukur menggunakan penggaris mulai pangkal hingga ujung akar terpanjang, tanaman terlebih dahulu dibersihkan dari tanah yang menempel); persen hidup (jumlah stek yang hidup dibandingkan stek yang ditanam).

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Analisis Varians (ANOVA) kemudian dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji DMRT (*Duncan Multiple Range* Test) untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan.

3. Hasil penelitian dan pembahasan

3.1. Hasil penelitian

Hasil penelitian menunjukkan pada kondisi tanpa naungan mempunyai rerata jumlah daun dan jumlah akar yang lebih banyak, panjang akar yang lebih panjang dan persen hidup yang lebih tinggi (Tabel 1., Lampiran 1.). Berdasarkan hasil analisis varian jumlah daun (Tabel 2. , Lampiran 1.), perlakuan naungan menunjukkan perbedaan yang nyata. Sedangkan perlakuan konsentrasi ZPT dan interaksi antara kedua perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata. Oleh karena perlakuan naungan berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut (Uji DMRT) untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda nyata (Tabel 3., Lampiran 1.). Hasil uji lanjut menunjukan ada perbedaan yang nyata antar perlakuan naungan. Pada kondisi tanpa naungan, rerata jumlah daun lebih banyak yaitu 24 lembar.

Analisis varian jumlah akar (Tabel 4., Lampiran 1.), perlakuan naungan dan konsentrasi ZPT menunjukkan perbedaan yang nyata. Sementara itu interaksi antara kedua perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata. Untuk mengetahui perbedaan di antara variabel yang diuji maka dilakukan Uji DMRT (Tabel 5., Lampiran 1.), dengan hasil perlakuan naungan menunjukkan perbedaan yang nyata. Perlakuan dengan naungan memiliki rerata jumlah akar lebih sedikit dibanding tanpa naungan. Sedangkan Uji DMRT pengaruh perlakuan konsentrasi ZPT (Tabel 6., Lampiran 1.), perlakuan konsentrasi 1.500 *ppm* berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 500 *ppm dan* 0 *ppm.* Perlakuan konsentrasi 1.000 *ppm* berbeda nyata dengan konsentrasi 0 *ppm*. Perlakuan konsentrasi 1.500 *ppm* menunjukkan rerata jumlah akar lebih banyak yaitu 27,33 helai, diikuti konsentrasi 1.000 *ppm* dengan jumlah akar 26,51 helai.

Hasil analisis varian panjang akar (Tabel 7., Lampiran 1.), perlakuan naungan berbeda nyata. Sementara itu perlakuan konsentrasi ZPT dan interaksi antara kedua perlakuan tidak berbeda nyata. Oleh karena perlakuan naungan menunjukkan perbedaan yang nyata maka untuk mengetahui perbedaan antara variabel naungan dilakukan Uji DMRT (Tabel 8, Lampiran 1.), dengan hasil perlakuan naungan berbeda nyata. Pada tanpa naungan, rerata panjang akar lebih panjang. Selanjutnya hasil analisis varian persen hidup (Tabel 9., Lampiran 1.), perlakuan naungan berbeda nyata. Untuk mengetahui perbedaan di antara variabel naungan maka dilakukan Uji DMRT (Tabel 10., Lampiran 1.), dengan hasil perlakuan naungan berbeda nyata, pada kondisi tanpa naungan persen hidup lebih tinggi yaitu 64,17%.

3.2. Pembahasan

Naungan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman terutama pada fase semai, karena mampu merubah kondisi lingkungan iklim mikro. Adanya naungan akan mengurangi intensitas sinar cahaya yang masuk, menurunkan temperatur dan meningkatkan kelembaban. Kondisi tanpa naungan merupakan kondisi yang baik untuk pertumbuhan stek cabang bambu petung. Tunas yang merupakan sumber auksin akan merangsang pertumbuhan akar. Setelah muncul daun, daun akan melakukan fotosintesis, hasil dari proses tersebut dapat digunakan mempercepat pertumbuhan akar. Parameter jumlah daun, pada kondisi tanpa naungan, rerata jumlah daun lebih banyak (24 lembar).

Kondisi tanpa naungan, jumlah dan panjang akar lebih baik. Hal ini diduga karena pada kondisi dengan naungan terlalu teduh sehingga daun yang merupakan tempat melakukan fotosintesis kekurangan cahaya matahari sehingga fotosintesis tanaman tidak maksimal, dan hal itu akan berpengaruh pada hasil fotosintesis yang diedarkan ke seluruh bagian tanaman termasuk akar. Diduga akar hanya mendapat sedikit makanan sehingga akan berpengaruh pada jumlah dan panjang akar.

Jumlah dan panjang akar ini akan mempengaruhi persen hidup stek cabang bambu petung. Jumlah dan panjang akar pada kondisi dengan naungan lebih sedikit dan pendek. Hal ini akan mempengaruhi kelangsungan hidup stek. Akar yang berfungsi untuk mengambil air dan hara pada tanah akan terbatas. Persen hidup stek pada kondisi dengan naungan lebih rendah (43,33%) dibanding stek pada kondisi tanpa naungan (64,17%). Pada kondisi dengan naungan, kelembabannya tinggi, sehingga stek mati, diduga dipengaruhi adanya jamur. Menurut Yasman (1995) *dalam* Yasman (1996), semai tidak dapat melakukan fotosintesis secara maksimal pada intensitas 0- 12,5%. Hal ini dikarenakan karbohidrat yang dihasilkan dari proses fotosintesis hanya cukup digunakan untuk proses respirasi, sedangkan untuk melakukan pertumbuhan dibutuhkan karbohidrat dalam jumlah cukup banyak.

Pembuatan stek dari suatu jenis tanaman harus memperhatikan beberapa faktor, antara lain air, kelembaban udara, medium, suhu dan cahaya. Stek yang berada di bawah matahari, intensitas cahaya yang tinggi akan meningkatkan aktivitas fotosintesa dibandingkan pada stek yang berada pada bedeng yang dinaungi (Nirsatmanto, 2002). Fungsi cahaya adalah untuk pembentukan auksin dan karbohidrat, tetapi bila kedua hal tersebut sudah terpenuhi, cahaya berpengaruh merintangi pembentukan akar (Hartman *et al*., 1975). Tanaman yang kurang mendapatkan cahaya matahari akan mempunyai akar yang pendek, hal ini diperkuat oleh pendapat Daubenmire (1962) dan Wilsie (1962) *dalam* Harwati (2007) bahwa cahaya matahari penuh menghasilkan akar lebih panjang dan lebih bercabang.

Pemberian ZPT pada stek adalah untuk meningkatkan kemampuan berakar stek, mempercepat proses pertumbuhan akar, meningkatkan jumlah dan kualitas akar, dan mengurangi keragaman jumlah dan kualitas perakaran stek (Yasman dan Smith, 1998). Stek yang diberikan ZPT memiliki jumlah akar lebih banyak dibandingkan dengan stek tanpa ZPT. Hal ini diduga karena pengaruh ZPT Rhizatun F, yaitu fungsi hormon auksin yang terdapat pada ZPT yang digunakan yaitu merangsang pertumbuhan akar. Pemberian ZPT perlu memperhatikan konsentrasinya, pada konsentrasi yang tepat (sesuai) maka akan didapat perakaran yang baik. Konsentrasi yang tidak sesuai, tidak akan memberikan pengaruh apapun, bahkan menurut Kusumo (1984) pada kadar yang lebih tinggi akan menghambat pertumbuhan, meracuni bahkan mematikan tanaman. Pemberian konsentrasi ZPT ini tergantung pada umur dan bahan stek, waktu atau lamanya perendaman, cara pemberian, jenis tanaman dan cara yang digunakan (Yasman dan Smith, 1998).

Pengaruh ZPT pada persen hidup stek, dengan adanya ZPT ini proses pengakaran menjadi lebih cepat dan kuat sehingga stek dapat menyerap unsur hara dan air yang digunakan untuk mempertahankan kelangsungan hidup stek. Hormon sudah tersedia secara alami pada tumbuhan, namun tetap diberikan pada stek dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan stek untuk berakar, mempercepat proses pertumbuhan akar, meningkatkan jumlah dan kualitas akar, mengurangi keragaman jumlah dan kualitas perakaran stek (Yasman, 1996).

Pada kondisi tanpa naungan konsentrasi ZPT 1.500 *ppm* menghasilkan jumlah daun 25 lembar, jumlah akar 43 helai, panjang akar 11,58 cm dan persen hidup 63,33 %. Kondisi tanpa naungan konsentrasi ZPT 1.000 *ppm*, menghasilkan jumlah daun 23 lembar, jumlah akar 39 helai, panjang akar 12,24 cm dan persen hidup 70 %. Kemampuan hidup stek tergantung pada akar yang dibentuk. Kusumo (1984) menyatakan perakaran yang timbul pada stek disebabkan oleh dorongan auksin yang berasal dari tunas dan daun. Tunas yang sehat adalah sumber auksin dan merupakan faktor penting dalam perakaran. Daun pada stek memiliki peranan yang cukup besar, karena daun berfungsi sebagai sumber bahan makanan, rhizokalin, auksin, dan tempat terjadinya proses fotosintesis.

Interaksi antara naungan dan konsentrasi ZPT tidak berbeda nyata pada semua parameter yang diamati. Menurut Heddy (1986), faktor lingkungan seperti cahaya dan suhu akan berinteraksi dengan fitohormon

(termasuk auksin) serta beberapa proses biokimia selama pertumbuhan dan diferensiasi berlangsung dan efek pendorong pertumbuhan auksin dikurangi oleh adanya cahaya.

Pengaruh interaksi naungan dan konsentrasi ZPT paling baik ditunjukkan pada kondisi tanpa naungan dengan konsentrasi 1.500 *ppm*, yaitu dengan jumlah daun 25 lembar, jumlah akar 43 helai. Pada konsentrasi 1.000 *ppm* jumlah daun tidak terlalu berbeda yaitu 23 lembar, jumlah akar 39 helai. Pengaruh interaksi paling baik ditunjukkan pada tanpa naungan dengan konsentrasi 500 *ppm*, dengan panjang akar 12,56 cm, diikuti perlakuan tanpa naungan dengan konsentrasi 1.000 *ppm* dengan panjang akar 12,24 cm. Interaksi naungan dan konsentrasi ZPT pada persen hidup stek paling baik ditunjukan oleh kondisi tanpa naungan dan konsentrasi ZPT 1.000 *ppm*, yaitu 70 %. Pada kondisi tanpa naungan ini stek mendapat cahaya matahari yang cukup sehingga proses fotosintesis dapat berjalan dengan baik. Kemudian didukung dengan pemberian ZPT yang dapat merangsang pembentukan akar. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Nirsatmanto (2002), interaksi antara faktor naungan dan konsentrasi hormon IBA memberikan hasil yang bervariasi terhadap pembentukan kalus dan akar stek tunas kaki *P. oocarpa*. Pada naungan 30%, persen jadi kalus dan akar cenderung meningkat dengan semakin besarnya konsentrasi hormon IBA yang dipakai. Pada kondisi dengan pengaturan besarnya intensitas cahaya (naungan), pembentukan kalus dan akar terbentuk lebih cepat.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan terbaik stek cabang bambu petung adalah pada kondisi tanpa naungan. Pemberian konsentrasi ZPT berbahan aktif auksin 1.000 *ppm* efektif terhadap pertumbuhan stek cabang bambu petung terutama dalam pembentukan akar dan peningkatan persen hidup. Sedangkan interaksi perlakuan naungan dan konsentrasi ZPT berbahan aktif auksin menunjukkan tidak berbeda nyata.

6. Daftar pustaka

Ariefiani, S.P. 2011. Pengaruh Naungan dan ZPT Berbahan Aktif Auksin pada Stek Cabang Jenis Bambu Petung *(Dendrocalamus asper)*. Skripsi. Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. (Tidak Diterbitkan).

Charomaini, M. dan S. Hariyanti. 2005. Aplikasi Atonik pada Stek Cabang Bambu Kuning. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman: Volume 2 No. 1. Yogyakarta.

Hartmann, H.T., D.E. Kester., F.T. Davies dan Robert Geneve. 1975. Plant Propagation: Principle and Practices. Prentice - Hall Inc. New Jersey.

Harwati, C. T. 2007. Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari terhadap Pertumbuhan Anggrek (Orchidaceae). Innofarm: Jurnal Inovasi Pertanian Vol. 6, No. 1. Surakarta.

Heddy, S. 1986. Hormon Tumbuhan. CV Rajawali. Jakarta.

Kusumo, S. 1984. Zat Pengatur Tumbuh. CV Yasaguna. Bogor.

Tan, L., 2008. Mengenal Bambu dan Manfaatnya terhadap Konservasi Alam, Konstruksi dan Kerajinan. http:// irwantoshut.webs .com/bambu.html. Diakses 2 Maret 2011.

Nirsatmanto, A. 2002. Pengaruh Intensitas Naungan dan Hormon IBA terhadap Keberhasilan Stek Tunas Kaki *Pinus oocarpa* Schiede. Skripsi. Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada (Tidak Diterbitkan).

Rao, I.V.R, I.U. Rao dan F. Najam. 1992. Bamboo Propagation through Conventional and In Vitro Technique.In F.W.G. Baker (Ed.) Rapid Propagation of Fast-Growing Woody Species: 42-56. CASAFA. Bristol.

Sumiasri, N dan N. S. Indarto, 2001. Tanggap Stek Cabang Bambu Petung (*Dendrocalamus asper*) pada Penggunaan Berbagai Dosis Hormon IAA dan IBA. Jurnal Natur Indonesia 3: (2), Bogor.

Widjaja, E. A., N. W. Utami dan Saefudin. 2004. Panduan Membudidayakan Bambu. Puslitbang Biologi LIPI. Bogor.

Yasman, I. 1996. The Role of Ectomycorrhizae in The Natural Regeneration of Dipterocarp Forest. *Dalam* Suhardi,. S. Hardiwinoto., Sumardi dan Y. Okimori (Penyunting). Proceeding of The Seminar on Ecology and Reforestation of Dipterocarp. Aditya Media. Yogyakarta.

Yasman, I.R. dan W.T.M. Smith. 1998. Metode Pembuatan Stek Dipterocarpaceae. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Balai Penelitian Kehutanan. Samarinda.

Lampiran 1. Tabel rerata parameter yang diukur dan analisis varian & uji DMRT

Tabel 1. Rerata jumlah daun, jumlah akar, panjang akar dan persen hidup stek cabang bambu petung pada akhir pengamatan

Naungan (A)	Dosis ZPT (B)	Rerata Jumlah Daun (lembar)	Rerata Jumlah Akar (helai)	Rerata Panjang Akar (cm)	Persen Hidup (%)
Naungan	0 *ppm*	22	8	3,7	33,33
	500 *ppm*	13	12	3,24	40
	1.000 *ppm*	16	14	5,87	46,67
	1.500 *ppm*	16	12	4,93	53,33
Tanpa Naungan	0 *ppm*	24	29	11,16	60
	500 *ppm*	24	29	12,56	63,33
	1.000 *ppm*	23	39	12,24	70
	1.500 *ppm*	25	43	11,58	63,33

Sumber: Ariefiani, 2011

Tabel 2. Analisis varian rerata jumlah daun stek cabang bambu petung

Sumber	db	JK	KT	F hitung	Sig.
Ulangan	2	118,1	59,05	1,84	
Naungan	1	307,81	307,81	9,59	0,009 *
Eror A	2	17,2	8,6	0,27	
Konsentrasi ZPT	3	55,22	18,1	0,57	0,643ns
Konsentrasi ZPT x Naungan	3	77,84	25,95	0,81	0,513ns
Eror B	12	385,23	32,1		
Total	23	961,4			

Sumber: Ariefiani, 2011

Keterangan: *: berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95 %; ns: tidak berbeda nyata

Tabel 3. Uji DMRT pengaruh naungan terhadap jumlah daun stek cabang bambu petung

Naungan	Rerata Jumlah Daun (lembar)
Tanpa Naungan	24 a
Naungan	17 b

Sumber: Ariefiani, 2011

Keterangan: huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Lanjutan Lampiran 1. Tabel rerata parameter yang diukur dan analisis varian & uji DMRT

Tabel 4. Analisis varian rerata jumlah akar stek cabang bambu petung

Sumber	db	JK	KT	F hitung	Sig.
Ulangan	2	362,61	181,31	7,34	
Naungan	1	3.295,90	3.295,90	133,52	0,000 *
Eror A	2	24,15	12,08	0,49	
Konsentrasi ZPT	3	341,06	113,69	4,61	0,023 *
Konsentrasi ZPT x Naungan	3	166,50	55,50	2,25	0,135 ns
Eror B	12	296,22	24,68		
Total	23				

Sumber: Ariefiani, 2011

Keterangan: *: berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95 %; ns: tidak berbeda nyata

Tabel 5. Uji DMRT pengaruh naungan terhadap konsentrasi ZPT jumlah akar stek cabang bambu petung

Naungan	Rerata Jumlah Akar (helai)
Tanpa Naungan	34,95 a
Naungan	11,52 b

Sumber: Ariefiani, 2011

Keterangan: huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Tabel 6.Uji DMRT pengaruh terhadap jumlah akar stek cabang bambu petung

Konsentrasi ZPT	Rerata Jumlah Akar (helai)
1.500 *ppm*	27,33 a
1.000 *ppm*	26,51 ab
500 *ppm*	20,56 bc
0 *ppm*	18,52 c

Sumber: Ariefiani, 2011

Keterangan: huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Tabel 7. Analisis varian rerata panjang akar stek cabang bambu petung

Sumber	db	JK	KT	F hitung	Sig.
Ulangan	2	2,72	1,36	0,1	
Naungan	1	332,79	332,79	100,13	0,000 *
Eror A	2	22,04	11,02	3,32	
Konsentrasi ZPT	3	8,46	2,82	0,85	0,494 ns
Konsentrasi ZPT x Naungan	3	7,96	2,65	0,80	0,518 ns
Eror B	12	39,88	3,32		
Total	23	413,85			

Sumber: Ariefiani, 2011

Keterangan: *: berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95 %; ns: tidak berbeda nyata

Lanjutan Lampiran 1. Tabel rerata parameter yang diukur dan analisis varian & uji DMRT

Tabel 8. Uji DMRT pengaruh naungan terhadap panjang akar stek cabang bambu petung

Naungan	Rerata Panjang Akar (cm)
Tanpa Naungan	11,88 a
Naungan	4,43 b

Sumber: Ariefiani, 2011

Keterangan: huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Tabel 9. Analisis varian persen hidup stek cabang bambu petung

Sumber	db	JK	KT	F hitung	Sig.
Ulangan	2	1.300	650	3,9	
Naungan	1	2.604,17	2.604,17	15,62	0,002 *
Eror A	2	1.033,33	516,67	3,1	
Konsentrasi ZPT	3	579,17	193,06	1,16	0,366 ns
Konsentrasi ZPT x Naungan	3	245,83	81,94	0, 49	0,695 ns
Eror B	12	2.000	166,67		
Total	23	7.762,50			

Sumber: Ariefiani, 2011

Keterangan: *: berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95 %; ns: tidak berbeda nyata

Tabel 10. Uji DMRT pengaruh naungan terhadap persen hidup stek cabang bambu petung

Naungan	Persen Hidup (%)
Tanpa Naungan	64,17 a
Naungan	43,33 b

Sumber: Ariefiani, 2011

Keterangan: huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

PENGARUH VARIASI INTENSITAS CAHAYA BEBERAPA JENIS TANAMAN TAHUNAN DALAM POLA AGROFORESTRI TERHADAP PRODUKSI TANAMAN SEMUSIM

Nining Wahyuningrum dan Irfan Budi Pramono
Balai Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan DAS (BPTKPDAS) Solo
E-mail: nining0709@yahoo.com

ABSTRACT

As an alternative of land rehabilitation and reclamation methods, application of agroforestry in the field has been hampered by land owners (farmers) even though it is proven ecologically and economically profitable. The main reason is that by planting trees can disturb the growth of crops and decrease its productivity as well. Compromise should be made to fulfill the need of increasing productivity and preventing land degradation. The aim of this paper is toinvestigate theeffect of light intensity on crop production. Light intensity measurements were done under some trees, such as jati (Tectona grandis), pete (Parkia speciosa), mangga (Mangifera indica), mete (Anacardium occidentale), dan nangka(Artocarpus heterophyllus Lam) as well. The impact of shading to crop production is expressed in LER (Land Equation Ratio). LER value of 1 means that there is no advantage of mixed planting over sole cropping. It means that no different productivity between mixed planting (agroforestry) and sole cropping. Moreover, shading in agroforestry has no effect on crops. Our research shows that mete hasthe biggest shading (85%) followed by jati (57%) and pete (68%). The production of peanut(Arachis hypogaea) under shading of 40% to 70% is two folds of production of 98% shading. Under jati and nangka, production of peanut has no different with the production of sole cropping with LER value bigger than 1. Based on these reasons, it needs to consider choosing mete in agroforestry. Furthermore, mete should be combined with crops which are not sensitive to shading.

Key words: agroforestry, shading, trees, production, crops

1. Pendahuluan

Pada kegiatan rehabilitasi lahan, agroforestry merupakan alternatif penggunaan lahan yang dipandang dapat memecahkan masalah, yaitu masalah pendapatan masyarakat (ekonomi) maupun masalah ekologi (erosi, runoff). Agroforestri merupakan sistem penggunaan lahan dimana tanaman tahunan berkayu (pohon, semak) ditanam berasosiasi dengan tanaman semusim, dan kegiatan peternakan dalam sebuah pengaturan keruangan, rotasi atau kedua-duanya. Pada sistem tersebut ada interaksi ekonomis dan ekologis antara tanaman dan komponen lainnya (Young, 2002). Pada praktek di lapangan, sering terjadi penolakan petani pemilik lahan ketika kegiatan ini akan diterapkan. Mereka beranggapan bahwa tanaman keras (tanaman tahunan) akan menaungi tanaman semusim, sehingga mengurangi produksinya. Anggapan ini memang benar, karena dalam agroforestri ada beberapa interaksi/ persaingan antar tanaman, yaitu (Young, 2002):

1) Pengurangan bidang olah oleh tanaman tahunan.
2) Persaingan cahaya: naungan tanaman semusim oleh tanaman keras.
3) Persaingan air dan unsur hara.
4) Allelophathy: tekanan terhadap tanaman semusim oleh substansi yang bersifat racun yang dihasilkan oleh tanaman keras.

Dengan demikian maka dalam agroforestri penentuan jenis maupun pengaturan jarak tanam sangatlah penting untuk mengurangi efek negatif dari persaingan tersebut.

Beberapa hasil penelitian tentang pengaruh intensitas cahaya rendah terhadap hasil pada berbagai komoditi sudah banyak dilaporkan. aungan mempengaruhi proses-proses fisiologis N tanaman seperti fotosintesis, transpirasi, pembentukan protein dan translokasi unsur hara. Pengurangan intensitas cahaya akan mempengaruhi distribusi unsur hara ke dalam daun, batang dan akar. (Maule, 1995; Katajima and Hogan, 2003 *dalam* Latifa dan Anggarwulan, 2009). Latifa dan Anggarwulan

(2009) selanjutnya juga melaporkan bahwa rata-rata berat basah tanaman pada naungan 0% dan 75% berbeda nyata dengan berat basah pada naungan 50%. Berat basah tertinggi ada pada naungan 50% kimpul (Xanthosoma sagittifolium (L.) Schott.). Djukri dan Bambang (2003) mengemukakan bahwa terdapat klon ubi talas yang peka dan toleran terhadap naungan. Penurunan rasio klorofil a/b, bobot basah umbi, bobot kering umbi, kadar pati umbi, dan kadar nitrogen daun klon peka lebih tinggi dibandingkan klon toleran. Naungan 50% pada padi genotipe peka menyebabkan jumlah gabah/malai kecil serta persentase gabah hampa yang tinggi, sehingga produksi biji rendah (Sopandie *et al*., 2003). Intensitas cahaya rendah menurunkan hasil kedelai (Asadi *et al*., 1997), jagung (Andre *et al*., 1993), padi gogo (Supriyono *et al*., 2000).

Hasil-hasil penelitian tersebut umumnya dilakukan dengan naungan buatan (*paranet)*. Oleh sebab itu pada tulisan ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh naungan alami pada beberapa jenis tanaman tahunan serta pengaruhnya terhadap produksi tanaman semusim (kacang tanah) yang ada di bawahnya. Informasi ini sangat bermanfaat untuk menentukan kombinasi tanaman tahunan dan tanaman semusim dalam suatu pola agroforestri tertentu sehingga manfaat ekologi dan ekonomi dapat tercapai.

2. Metode

Penelitian dilaksanakan di Desa Pulutan Wetan, Kecamatan Wuryantoro, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah. Secara astronomis terletak pada 110°51' 43" BT, 7° 51' 48" LS. Curah hujan tahunan di lokasi ini sekitar 1659 mm. Lokasi tersebut didominasi oleh lahan miring dan berbahan induk kapur.Status lahan adalah lahan milik masyarakat yang pada umumnya digunakan untuk tanaman semusim dan sebagian untuk agroforestri.

Penelitian ini menggunakan plot agroforestri dengan ukuran 30 m x 20 m. Pola agroforestri yang diteliti meliputi tanaman pokok jati, mete, dan petai, sedangkan tanaman semusim berupa jagung (*Zea mays)* (MT I) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea)*(MT II).

Pengukuran intesitas cahaya dilakukan dengan menggunakan *lux meter*.Pengukuran dilakukandi bawah naungan dan di areal terbuka pada saat yang bersamaan sebagai pembanding.Persentase naungan dihitung dengan rumus :

$$\%Naungan = \frac{I_o - I_t}{I_o} \times 100\% \quad \text{.....(1)}$$

%Naungan = persentase naungan
I_t = intensitas cahaya di bawah tajuk
I_o = intensitas cahaya pada areal terbuka

Produksi tanaman semusim (kacang tanah) diukur pada luasan2 x 2 m, di bawah naungan dan di areal terbuka. Untuk mengetahui pengaruh naungan terhadap produktivitas tanaman semusim dihitung dengan dengan konsep LER (Willey *dalam* Ong, 1996), yaitu

$$LER = \frac{Xi}{Xs} + \frac{Yi}{Ys} \quad \text{..... (2)}$$

LER = *Land Equation Ratio*
.X ,Y = produksi tanaman semusim
i = *intercrop* (campuran)
s = *sole cropping* (monokultur)

Apabila LER sama dengan 1 berarti tidak ada beda produktivitas antara menanam tanaman semusim dalam agroforestri dengan menanam secara monokultur. Sebaliknya bila LER lebih kecil dari 1, maka produktivitas tanaman semusim menurun bila ditanam dengan sistem agroforestri.

3. Hasil dan pembahasan

Hasil pengukuran intensitas cahaya di bawah naungan beberapa jenis tanaman dapat dilihat pada Tabel 1. Rata-rata naungan terbesar adalah mete dan terendah adalah jati. Prosentase naungan ini erat hubunganya dengan luas tajuk dengan ketebalan tajuk tanaman. Bentuk tajuk tanaman mete relatif lebih tebal dan luas dibanding dengan tanaman lainnya.

Efek naungan memberi pengaruh pada produksi kacang tanah. Pada naungan 40% sampai dengan 70% memberikan hasil produksi yang relatif lebih besar dari dua kelas naungan yang lain yaitu 75% sampai dengan 90% dan lebih besar dari 90%. Bila dibandingkan dengan produksi pada naungan 98,33% (0,25 kg/4 m^2), maka produksi pada naungan 40% sampai dengan 70% lebih besar 105%, sedangkan produksi pada naungan 75% sampai dengan 90% dan 90% sampai dengan 98% berturut-turut adalah 44% dan 36%. Dengan kata lain intensitas cahaya dapat meningkatkan produksi tanaman kacang tanah. Produksi kacang tanah pada naungan 40% sampai dengan 70% adalah dua kali lipat produksi pada naungan 98,33%.

Tabel 1. Intensitas cahaya pada beberapa jenis tanaman keras

Jenis tanaman	Persentase naungan (%)
Mete (*Anacardium occidentale L.*)	85.93
Akasia (*Acacia auriculiformis*)	81.25
Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam)	77.78
Sono (*Dalbergia latifolia*)	75.00
Mangga (*Magifera indica*)	74.00
Pete (*Parkia speciosa*)	68.33
Kelapa (*Cocos nucifera*)	65.51
Jati (*Tectona grandis*)	57.27

Tabel 2. Produksi tanaman kacang tanah MT II dibawah naungan

Jenis tanaman	Naungan (%)	LER
Jati	57.27	1.31
Mangga	90.83	0.54
Mete	80.93	0.55
Nangka	85.00	1.35

Hasil perhitungan LER (*Land Equation Ratio)* menunjukkan bahwa kacang tanah yang ditanaman di bawah naungan jati dan nangka tidak menunjukkan beda nyata bila dibandingkan ditanam di lahan terbuka (monokultur tanaman semusim) (Tabel 2). Hal ini ditunjukkan oleh nilai LER yang lebih besar dari 1. Dan sebaliknya, dengan tanaman mete dan mangga, kacang tanah akan menurun produktivitasnya bila ditanam di bawah naungan ke dua tanaman ini. Nilai LER tersebut sejalan dengan bentuk arsitektur tajuk masing-masing jenis tanaman, tanaman jati dan nangka relatif mempunyai tajuk yang lebih sempit dibandingkan dengan mete dan mangga. Tanaman mete dan mangga mempunyai tajuk relatif lebih tebal dan melebar seperti yang terlihat pada Gambar 1. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa intesitas cahaya dapat mempengaruhi produksi tanaman semusim seperti kedelai (Asadi *et al*., 1997), jagung (Andre *et al*., 1993), padi gogo (Supriyono *et al*., 2000). Dengan demikian dalam menentukan pola agroforestri perlu dipertimbangkan arsitektur tajuk tanaman kerasnya. Pengaturan jarak tanaman tanaman keras akan mengurangi efek naungan, dan pemilihan tanaman-tanaman semusim yang tidak peka naungan sangat dianjurkan seperti jenis empon-empon yaitu lempuyang *(Zingiber aromaticum*), jahe *(Zingiber officinalis),* kencur *(Kaempferia galanga*), kapulaga *(Amamum campactum*), dan kopi (*Coffea brasiliensis*).

Hasil penelitian Subandrio *et al.* (1995) menunjukkan bahwa tanaman empon-empon, jahe, temulawak (*Curcuma xanthorhiza*) dan kencur selain mampu mengendalikan erosi juga mampu memberikan hasil yang menjanjikan dari aspek ekonomi bila ditanam di bawah tegakan akasia (*Acacia auriculiformis*). Selain empon-empon, kopi juga dapat tumbuh baik di bawah naungan, seperti yang dilaporkan oleh Supangat, *et al*.(2002), dengan kombinasi sengon dan kopi serta teras bangku dan gulud kombinasi tersebut mampu befungsi untuk mengendalikan erosi dan limpasan permukaan.



Gambar 1. Tajuk tanaman pete (kiri) jati (tengah) dan mete (kanan)

4. Kesimpulan

1) Mete memberikan naungan yang paling besar (85%) dibandingkan dengan jati (57%), pete (68%).
2) Semakin besar intensitas cahaya, akan memberikan produksi kacang tanah yang semakin besar pula. Produksi kacang tanah pada naungan 40% sampai dengan 70% adalah dua kali lipat produksi pada naungan 98,33%.
3) Di bawah naungan jati dan nangka produktivitas kacang tanah tidak menunjukkan beda nyata bila dibandingkan ditanam di lahan terbuka (monokultur tanaman semusim) karena mempunyai nila LER > 1, tidak demikian halnya dengan produktivitas kacang tanah di bawah mete LER < 1.
4) Pemilihan mete sebagai tanaman keras pada sistem agroforestri perlu dipertimbangkan lagi mengingat dampaknya terhadap produtivitas tanaman yang ada di bawahnya. Dengan demikian mete sebaiknya dikombinasikan dengan tanaman tahan naungan seperti empon-empon.

5. Daftar pustaka

Andre FH, Uhart SH, Frugone MI. 1993. Intercepted Radiation at Flowering and Kernel Number in Maize: Shade versus Plant Density Effects. Crop Sci 33: 482-485.

Asadi D, Arsyad M, Zahara H, Darmijati. 1997. Pemuliaan Kedelai untuk Toleran Naungan dan Tumpangsari. Buletin Agrobio. Vol.1. No. 2. Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan. Bogor. hal:15-20.

Djukri dan Bambang, SP, 2003, Pengaruh Naungan Paranet terhadap Sifat Toleransi Tanaman Talas (Colocasia esculenta (L.) Schott), Ilmu Pertanian, Vol. 10 No. 2, 2003 : 17-25

Latifa dan Endang Anggarwulan, 2009, Nitrogen content, nitrate reductase activity, and biomass of kimpul(Xanthosoma sagittifolium) on shade and nitrogen fertilizer variation, Nusantara Bioscience Vol. 1, No. 2, Pp. 65-71, July 2009.

Ong.CK, 1996, A Quantifying the Varous Effect of Tree-Crop Interactions, Tree-Crop Interactions A Physiological Approach, ICRAF, CAB International.

Sopandie D, Chozin MA, Sastrosumarjo S, Juhaeti T, dan Sahardi. 2003. Toleransi Padi Gogo terhadap Naungan.Hayati. 10(2): 71-75.

Subandrio, B, Yudi L dan Deddy K.,1995, Kajian Aspek Konservasi dan Ekonomi Tanaman Empon-Empon sebagai Tanaman Bawah pada Hutan Rakyat di Madura, Volume II No. 1 Tahun 1995, Buletin Teknologi Pengelolaan DAS.

Supangat A, Tyas MB, Sukresno, 2002,Efek Faktor Pengelolaan Tanaman terhadap Erosi dan Limpasan pada Hutan Rakyat Kopi dan Sengon di Wonosobo, Prosiding Seminar "Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan DAS", BP2TPDAS IBB, Surakarta.

Supriyono B, Chozin MA, Sopandie D, dan Darusman LK. 2000. Perimbangan Pati-Sukrosa dan Aktivitas Enzim Sukrosa Fosfat Sintase pada Padi Gogo yang Toleran dan Peka terhadap Naungan.Hayati. 7(2):31-34.

Young, A. 2002, *Agroforestry for Soil Management*, Second Edition, CAB international, ICRAF.

PENGEMBANGAN SISTEM AGROFORESTRY (AGROSILVOFISHERY) SKALA LAHAN PEKARANGAN DI DESA SEI SEMAYANG DELI SERDANG

Abdul Rauf[1)], Rahmawaty[2)] dan Dewi Budiati T.J.Said[3)]
[1)]Staf Pengajar PS.Agroekoteknologi FP-USU; [2)]Staf Pengajar PS.Kehutanan FP-USU;
[3)]Penggiat Lingkungan
Email: a_rauf_soil@yahoo.co.id

INTISARI

Pembangunan sistem agroforestry dengan tipe agrosilvofishery telah dilakukan di salah satu lahan pekarangan warga Desa Sei Semayang Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. Di lahan seluas ± 1022 m^2 terdapat pohon hutan berupa kombinasi mahoni, dan jati (berumur 11 tahun), serta trembesi, damar, jelutung dan ketapang (berumur 3 tahun), di lahan selanya dipelihara ikan (kolam tanah untuk ikan lele, nila, belut, dan gurami), dan tanaman pertanian (sayuran terong, cabai, rimbang, daun ubi kayu, dan lain-lain) dengan sistem surjan, pot dan vertikultur yang secara intensif dilakukan sejak Januari hingga April 2012. Dari pohon hutan telah dipanen 3 batang pohon mahoni untuk pembuatan kusen pintu dan jendela serta ikan lele dumbo yang telah memberi manfaat tambahan kesejahteraan ekonomi dan perbaikan ekologi (kesejukan dan peningkatan biodiversitas) di lokasi kajian. Pengelola sistem agroforestry ini adalah Komunitas Pemuda Peduli Lingkungan (KOPPLING) Pondok Miri Desa Sei Semayang.

Kata kunci: lahan pekarangan, KOPPLING, agrosilvofhisery, variasi produksi, perbaikan ekologi.

1. Pendahuluan

Salah satu keuntungan/kebaikan yang diperoleh dalam penerapan sistem agroforestry adalah terjadinya peningkatan keluaran hasil (*output*) yang lebih bervariasi yaitu berupa pangan, pakan, serat, kayu, bahan bakar, pupuk hijau dan atau pupuk kandang. Selain itu secara ekonomi sistem agroforestry memiliki keuntungan lainnya yaitu memperkecil resiko kegagalan panen (Abdul-Rauf, 2001). Gagal atau menurunnya panen dari salah satu komponen, masih dapat ditutupi oleh adanya hasil (panen) dari komponen yang lain dan meningkatkan pendapatan petani, karena *input* yang diberikan akan menghasilkan *output* yang bervariasi dan berkelanjutan.

Keuntungan lain dari diterapkannya sistem agroforestry adalah terpeliharanya keragaman hayati, terutama keragaman vegetasi (tumbuhan dan tanaman). Abdul-Rauf (2004) melaporkan bahwa pada sistem agroforestry di kawasan penyangga Taman Nasional Gunung Leuser (TNGL) Kabupaten Langkat Sumatera Utara didapat sedikitnya 67 jenis vegetasi yang terbagi ke dalam kelompok tumbuhan hutan 7 jenis, tanaman perkebunan dan industri 23 jenis, tanaman buah-buahan 15 jenis, tanaman pangan dan palawija 7 jenis, tanaman sayuran 15 jenis, juga terdapat dua jenis ikan serta rumput pakan dan berbagai jenis pohon serta semak belukar pada hutan lindung dan hutan rakyat yang berdampingan dengan sistem agroforestry di kawasan ini.

Manfaat lain dari sistem agroforestry yang tidak dapat diabaikaan adalah fungsi penghasil jasa yang tidak tampak nyata (*intangible*) terutama dalam hal stabilisasi kualitas lingkungan seperti memitigasi banjir, pengendali erosi tanah, pemelihara pasokan air tanah, penyejuk dan penyegar udara, pemelihara keanekaragaman hayati dan penambat (*sink*) karbon. Hasil penelitian Abdul-Rauf (2004) menunjukkan bahwa potensi biomassa dan karbon total tegakan pada tipe *agrosilvopastural* dan *agrosilvicultural* di kawasan penyangga Taman Nasional Gunung Leuser, masing-masing sekitar 16,4 dan 7,3 kali lebih besar bila dibandingkan dengan potensi biomassa dan karbol tegakan yang dijumpai pada sistem pertanian monokultur. Total biomassa dan karbon tegakan pada sistem agroforestry dengan tipe *agrosilvopastural* di kawasan ini masing-masing sebesar 104.17 dan 46.74 ton per hektar hampir sama dengan total

biomassa dan karbon total tegakan pada hutan mangrove *Rhizophora apiculata* dengan kerapatan 463 pohon per hektar yang masing-masing sebesar 169.46 (biomassa) dan 47.08 (karbon) ton per hektar (Hilmi, 2003).

Lahan pekarangan dapat memberikan manfaat yang sangat besar dalam menunjang kebutuhan gizi keluarga disamping sekaligus untuk keindahan (estetika) bila dikelola secara optimal dan terencana. Lahan pekarangan dapat dikembangkan sebagai areal program Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL), baik di tingkat rumah tangga, komunitas, dusun/lingkungan, desa/kelurahan, kecamatan, mapun kota/ kabupaten. Lahan pekarangan yang selama ini selalu dimanfaatkan sebagai apotik hidup dengan menanami tanaman obat keluarga (TOGA) dan gizi hidup dengan menanam berbagai buah-buahan dan sayuran dapat dikembangkan ke dalam bentuk agroforestry. Pemanfaatan lahan pekarangan untuk pemeliharaan berbagai komoditi secara bersama-sama (kombinasi) atau berurutan antara tanaman pohon (hutan) dengan komoditi pertanian (tanaman, ternak, dan atau ikan/ kolam) secara optimal merupakan sebuah sistem agroforestry tidak hanya memberikan hasil nyata (*tangible*) produk pertanian dan kehutanan, namun sekaligus berperan dalam pelestarian lingkungan berupa kesejukan, kesegran, keindahan, biodiversitas, dan bahkan membantu memitigasi gas rumah kaca (produk *intangible*) di kawasan pemukiman secara berkelanjutan.

Desa Sei Semayang Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara merupakan salah satu desa di pinggiran dan diapit oleh dua kota besar, yaitu Kota Medan di sebelah Timur dan Kota Binjai di sebelah Barat. Di desa ini terdapat lebih dari 6000 KK dengan rata-rata kepemilikan lahan pekarangan seluas 200 m^2. Pemanfaatan lahan pekarangan selama ini umumnya masih sebatas untuk tanaman hias di halaman depan, dan untuk ternak unggas, beberapa tanaman pohon buah-buahan, dan bahkan banyak yang diterlantarkan di halaman samping dan belakang. Untuk meninkatkan variasi jenis dan volume produksi serta bermanfaat dalam menjamin kelestarian lingkungan, maka diperlukan pengembangan pemanfaatan lahan pekarangan untuk sistem agroforestry, dengan mencoba salah satu lahan pekarangan rumah tangga di dusun XIII Pondok Miri Desa Sei Semayang sebagai plot contoh, yang sementara ini dibangun secara mandiri oleh pemilik lahan dengan melibatkan komunitas pemuda tani dan akademisi USU serta beberapa penggiat lingkungan di Sumatera Utara.

2. Metode pengembangan

Pengembangan sistem agroforestry skala lahan pekarangan di Desa Sei Semayang Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang meliputi dua tahap utama yaitu, pengembangan kelembagaan dan pengembangan teknologi.

Pengembangan Kelembagaan dilakukan dengan membentuk Komunitas Pemuda Peduli Lingkungan yang kemudian disingkat dengan "KOPPLING" di daerah ini. Pembentukan KOPPLING ini dimaksudkan untuk membina pemuda-pemudi (generasi muda) agar memiliki kepedulian terhadap pemeliharaan dan perbaikan lingkungan di tingkat tapak (dibentuk dan beranggotakan pemuda/pemudi setempat untuk memelihara dan memperbaiki lingkungan di tempat mereka berdomisili). Kelompok pemuda/pemudi yang kemudian diberi nama "KOPPLING Pondok Miri" (Pondok Miri merupakan nama dusun tempat kedudukan KOPPLING ini) merupakan salah satu bentukan/binaan/mitra kerja dari Forum DAS Wampu Sumatera Utara, dimana para penulis sebagai Pengurus Forum DAS tersebut. Salah satu program kerja/kegiatan KOPPLING Pondok Miri adalah pemanfaatan lahan pekarangan untuk meningkatkan pendapatan keluarga melalui pemberdayaan sampah organik dan kegiatan pertanian perkotaan (*urban farming*).

Pengembangan Teknologi sistem agroforestry di lahan pekarangaan dilakukan dengan urutan sebagai berikut:

1) Menentukan lokasi pengembangan. Dalam hal ini ditetapkan lahan pekarangan milik keluarga Ibu Erlina Wati dan keluarga Supriyatmin yang saling bersebelahan di Dusun XIII Pondok Miri Gg. Pribadi Desa Sei Semayang Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang sebagai pusat kegiatan dan plot contoh.
2) Dipilihnya lokasi ini karena telah terdapat pepohonan hutan di halaman belakang rumah keluarga ibu Erlina Wati seluas lebih kurang 400 m^2 yang terdiri dari kombinasi pohon mahoni dan jati (berumur ± 11 tahun), serta trembesi, damar, jelutung dan ketapang (berumur ± 3 tahun).
3) Di bagian lahan lainnya yang berbatasan dengan lahan milik keluarga Spriyatmin

dan di lahan sela pohon hutan tersebut dikembangkan/dipelihara beberpa jenis ikan (pembuatan kolam tanah untuk budidaya ikan lele, nila, belut, dan gurami), dan budidaya tanaman pertanian (sayuran terong, cabai, rimbang, daun ubi kayu, dan lain-lain). Teknik budidayanya dilakukan dengan sistem surjan (karena sebagian lahan berupa sawah tadah hujan dengan muka air dangkal), dan sebagian lahan ditanami tanaman sayuran dengan sistem pot (polibag) dan sistem vertikultur. Kegiatan pengembangan tanaman pertanian dan kolam ikan di lahan sela dan bagian lahan sawah tadah hujan ini secara intensif dilakukan sejak Januari 2012. Di lahan seluas ± 1022 m^2 tersebut saat ini merupakan kombinasi pepohonan hutan dengan tanaman pertanian (sayuran dan buah-buahan), dan kolam ikan sehingga sistem budidaya seperti ini tergolong ke dalam sistem agroforestry dengan tipe "*Agrosilvofishery*"

4) Di bagian lahan lainnya, dibangun Rumah Kompos seluas 80 m^2 yang memproduksi kompos dan pupuk cair organik berbahan baku sampah organik yang berasal dari rumah tangga dan pasar-pasar tradisional di Desa Sei Semayang dan sekitarnya. Sebagian sampah organik diolah untuk pakan ternak dan pakan ikan.
5) Dalam melengkapi sistem ini dipelihara pula ternak unggas berupa entok sebanyak 22 ekor, ayam buras (ayam kampung) 13 ekor dan angsa 2 ekor.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Aspek kelembagaan

Kegiatan pengembangan sistem agroforestry dengan tipe agrosilvofishery pada skala lahan pekarangan di Desa Sei Semayang Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang memberikan dampak positif, tidak hanya pada pengembangan agroteknologi yang bertujuan meningkatkan produksi pangan dan papan, serta perbaikan ekologi di kawasan pemukiman, tetapi juga pada pengembangan kelembagaan pengelolaan lingkungan berbasis pengelolaan DAS. Kelembagaan yang dihasilkan pada kegiatan ini adalah Komunitas Pemuda Peduli Lingkungan (KOPPLING) Pondok Miri Desa Sei Semayang Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang yang merupakan hasil bentukan dan binaan serta menjadi mitra kerja Forum DAS Wampu Sumatera Utara.

Kehadiran KOPPLING Pondok Miri yang beranggotakan 21 orang, selain sebagai pengelolala sistem/tipe agrosilvofishery di lahan pekarangan, juga bermanfaat pada perbaikan lingkungan, terutama pengendalian sampah rumah tangga. Sebagian besar sampah organik rumah tangga dan sampah pasar-pasar tradisional yang dihasilkan di Desa Sei Semayang dan sekitarnya, khususnya di Dusun XIII Pondok Miri, telah dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kompos, pupuk cair organik, pakan ternak, dan pakan ikan di Rumah Kompos yang dibangun oleh Forum DAS Wampu bersama KOPPLING Pondok Miri.

1. Pengembangan agrosilvofishery

Sistem agroforestry dengan tipe agrosilvofishery yang terbentuk di salah satu lahan pekarangan warga Desa Sei Semayang Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang memiliki komponen penyusun sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa tipe agrosilvofishery yang dikembangkan di lahan pekarangan seluas 1022 m^2 dari 2.149,68 m^2 luas total lahan pekarangan di lokasi ini (1.127,68 m^2 lahan sementara belum dimanfaatkan) menghadirkan keragaman biologi (biodiversitas) mencapai 37 jenis terdiri dari 9 jenis pohon hutan, 10 jenis pohon buah-buahan dan industri, 10 jenis sayuran, 5 jenis ikan dan 3 jenis unggas dengan tatal populasi mencapai 522.565 tumbuhan/tanaman dan 13.037 ekor ikan dan ternak. Dari sistem agrosilvofishery yang dikembangkan selama sekitar 4 bulan ini dan memanfaatkan produk tanaman yang telah tersedia sebelumnya dapat menghasilkan uang senilai Rp.9.417.000,-. Nilai ini sudah termasuk penghitungan nilai jual hasil panen yang dikonsumsi sendiri oleh pemilik lahan dan pengelola, seperti pisang, jambu air, mangga, jambu bol dan belimbing. Namun belum termasuk nilai jual hasil tanaman sayuran (kangkung, sawi, dan bayam) yang sudah berumur 14 hari (saat laporan ini ditulis), dan diperkirakan akan dipanen pada 10-15 hari kemudian. Sementara terong dan paria serta cabai diperkirakan akan dipanen pada 20 hari ke depan.

Sistem budidaya tanaman sayuran seluruhnya menggunakan pupuk organik, baik pupuk kompos maupun pupuk cair organik serta pestisida nabati yang dibuat sendiri oleh KOPPLING Pondok Miri di Rumah Kompos yang ada di bagian lahan sisi Timur-Utara. Demikian hanlnya dengan pakan ikan dan ternak unggas dibuat sendiri oleh pengelola di Rumah Kompos tersebut.

4. Kesimpulan

1. Lahan pekarangan dapat dioptimalkan pemanfaatannya untuk memproduksi pangan dan papan di satu sisi, seklaigus memelihara dan memperbaiki kondisi ekologis serta meningkatkan dan mempertahankaan biodiversitas di sisi lain, melalui penerapan sistem agroforestry, seperti tipe agrosilvofishery (kombinasi pohon hutan, tanaman pertanian dan kolam ikan).
2. Untuk memberlanjutkan dan mengoptimalkan pemanfaatan lahan pekarangan berbasis komunitas (mengelola lebih dari satu lokasi/pemilik lahan pekarangan), maka keberadaan kelembagaan masyarakat (terutamaa pemuda, dan atau ibu rumah taangga) dalam bentuk kelompok swadaya masyarakat (KSM) seperti KOPPLING sangat diperlukan.

5. Daftar pustaka

Abdul-Rauf. 2001. Kajian Sosial Ekonomi Sistem Agroforestry di Kawasan Penyangga Ekosistem Leuser; Studi Kasus di Kabupaten Langkat Sumatera Utara. Unit Managemen Leuser (UML), Medan.

Abdul-Rauf. 2004. Kajian Sistem dan Optimalisasi Penggunaan Lahan Agroforestry di Kawasan Penyangga Taman Nasional Gunung Leuser. Disertasi SPS IPB Bogor.

Abdul-Rauf. 2011. Sistem Agroforestry; Upaya Pemberdayaan Lahan Secara Berkelanjutan. USU Press, Medan.

Abdul-Rauf, K.S. Lubis, Jamilah. 2011. Dasar-Dasar Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. USU Press, Medan.

Hilmi, E. 2003. Model pendugaan kandungan karbon pada pohon kelompok jenis *Rhizopora* Sp dan *Brugueira* Spp. dalam tegakan hutan mangrove. Studi Kasus di Kabupaten Indragiri Hilir Riau.Disertasi PPS IPB Bogor.

Satjapradja, O. 1981. Agroforestry di Indonesia: pengertian dan implementasinya. Prosiding Seminar Agroforestry dan Pengendalian Perladangan. Jakarta, 19-21 Nopember 1981. Badan Litbang Pertanian, Jakarta. hal.: 68-76.

Tabel 1. Komponen penyusun dan produksi tipe agrosilvofishery di lahan pekarangan Dusun XIII Pondok Miri Desa Sei Semayang Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang.

No.	Komponen Penyusun	Luas (m^2)	Posisi di Lahan	Populasi	Produksi	
					Status	Nilai Rp.
Kelompok pohon hutan:						
1	Mahoni	472	Sisi Timur-Selatan	38 phn	Stp*)	5.350.000
2	Jati	-	Bersama Mahoni	6 phn	Tbm	
3	Trembesi	-	Di pematang kolam	10 phn	Tbm	
4	Ketapang	-	Di pematang kolam	9 phn	Tbm	
5	Damar	-	Di pematang kolam	5 phn	Tbm	
6	Kelor	-	Bersama Mahoni	2 phn	Tbm	
7	Jabon	-	Di pematang kolam	4 phn	Tbm	
8	Sengon	-	Di pematang kolam	3 phn	Tbm	
9	Jelutung	-	Di pematang kolam	2 phn	Tbm	
Kelompok pohon buah/industri:						
1	Kakao	-	Bersama Mahoni	8 phn	Tbm	
2	Pisang	-	Di pematang kolam	3 rpn	Pks	50.000
3	Mangga	-	Di pematang kolam	8 phn	Pks	225.000
4	Sawo	-	Di pematang kolam	2 phn	Tbm	
5	Rambutan	-	Di pematang kolam	6 phn	Tbm	
6	Sukun	-	Bersama Mahoni	1 phn	Tbm	
7	Namnam	-	Bersama Mahoni	1 phn	Pks	20.000
8	Jambu air	-	Di pematang kolam	3 phn	Pks	125.000
9	Belimbing	-	Di pematang kolam	1 phn	Pks	35.000
10	Jambu bol	-	Bersama Mahoni	1 phn	Pks	12.000
Kelompok tanaman sayuran:						
1	Ubi kayu (sayur)	30	Sisi Timur-Utara	750 tan	Tbm	
2	Bayam	30	Bagian tengah lahan	500.000 tan	Tbm	
3	Kangkung	30	Bagian tengah lahan	18.000 tan	Tbm	
4	Sawi hijau	30	Bagian tengah lahan	1.500 rpn	Tbm	
5	Kacang panjang	30	Bagian tengah lahan	562 tan	Tbm	
6	Gambas	22,5	Sisi Barat-Utara	1.500 tan	Tbm	
7	Terong	-	Dalam polibag di sisi parit	42 tan	Tbm	
8	Paria	-	Dalam polibag di sisi parit	21 tan	Tbm	
9	Cabai merah/besar	12	Sisi Utara	48 tan	Tbm	
10	Cabai kecil/rawit	12	Sisi Utara	21 tan	Tbm	
Kolam ikan:						
1	Lele dumbo	96	Sisi Utara	8000 ekor	300 kg	3.600.000
2	Gurami	30	Sisi Barat	1000 ekor	Tbm	
3	Nila	30	Sisi Barat	1000 ekor	Tbm	
4	Patin	15	Bagian tengah lahan	1500 ekor	Tbm	
5	Bawal air tawar	15	Bagian tengah lahan	1500 ekor	Tbm	
6	Belut	(6)	Lahan sela Mahoni	1000 ekor	Tbm	
Ternak unggas						
1	Entok	200	Sisi Barat-Selatan	22	Tbm	
2	Ayam buras	-	Bersama entok	13	Tbm	
3	Angsa	-	Bersama entok	2	Tbm	
	Jumlah	1022	-			9.417.000

Ket.: *) Stp: sebagian telah dipanen; Tbm: tan./ternak belum menghasilkan; Pks: panen dikonsumsi sendiri

PENINGKATAN PERTUMBUHAN DAN MUTU ROTAN SEGA (*Calamus caesius* BL) MELALUI PENGATURAN CAHAYA YANG MASUK PADA SISTEM AGROFORESTRI

Johanna Maria Rotinsulu[1)], Didik Suprayogo[2)],Bambang Guritno[2)], Kurniatun Hairiah[2)]
[1)]Mahasiswa Pasca sarjana Universitas Brawijaya, Malang dan Dosen di Universitas Palangkaraya, Palangkaraya, Kalteng ; [2)]Dosen di Universitas Brawijaya, Fakultas Pertanian, Jl Veteran, Malang. Email: faperta@brawijaya.ac.id

ABSTRACT

Rattan production in Katingan (Kalimantan) is quite large. However, in rattan trade, the quality is still not meet the standard. Rattan (*Calamus caesius* BL) are common in agroforestry land. This is a low-lying cane that require a lot of light and also requires climbing trees for climbing and leaning. Climbing trees expected was the leaves and branches are not too tight so the incoming sunlight is sufficient (> 50%), and has high economic value in order to increase farmers' income. Increased light that enters to soil surface can increase the lower plant population (weeds). This study was done by datamining from cane farmers are equipped with the knowledge field measurements on agroforestry land owned by farmers, since July of 2011, in the Kalemei village, Katingan (Kalimantan). The research objective was to study the effects of the sun regulation to improve the quality of cane production, through branches and leaves pruning, and regulating the density and abundance of tree climbing. Preliminary results indicate that there is a significant influence the branches and leaves pruning on the growth of rattan. Pruning with an average 57% light entry yield an average production about 3.65 tones cane/ha (secondary forest) and 1.75 tones/ha (rubber plantations), better than without pruning at 1.5 tones / ha. The growth of rattan has average stem height 7.3 cm/years, diameter of 2.88 mm. Pruning can increase the abundance of species and the environment where the cane grow. Tree species that could potentially be a place of climbing/leaning for rattan growth are Gahung (*Macaranga* sp), Mahabulan (*Sterculia sp*) and Karet (*Have brasiliensis*).

Key words: agroforestry, rattan, light settings, tree climbing, pruning.

1. Pendahuluan

Katingan merupakan daerah penghasil dan sentra produksi rotan provinsi Kalimantan Tengah dan Indonesia. Di Katingan jenis rotan yang banyak dibudidayakan dan bernilai ekonomis yaitu sega (*Calamus caesius* BL), jenis ini memiliki keunggulan yang secara universal sangat disukai karena sifatnya cukup elastis, kekerasan memadai, berwarna keemasan mengkilat dan unik, sebagai bahan untuk membuat tikar "tatami" atau lampit rotan untuk pasaran Jepang yang menguntungkan (Rawing, 2009). Disisi lain produksi rotan mentah asal Katingan memiliki mutu/kualitas yang belum memenuhi standar pasar lokal maupun ekspor (Januminro, 2000 ; Pawarrangan, 2010).

Rotan secara umum tumbuh baik didaerah hutan hujan tropika yang memiliki kelembaban tinggi (±60%), areal hutan bekas tebangan (secondary forest) dan semak belukar. Indikator penting dalam pertumbuhan rotan selain tempat tumbuh yaitu tersedianya pohon penyangga. (Dransfield, 1996; Rachman.O dan Jasni, 2006). Rotan yang mendapatkan pohon rambatan sejak awal dan memperoleh cahaya matahari yang sesuai (> 50%), memiliki bentuk batang yang relatif lurus, panjang ruas, diameter batang lebih besar dan bentuk silindris agak sempurna. Sebaliknya apabila < 50%, maka pertumbuhan dan perkembangan tunas-tunasnya akan terhambat mengakibatkan rendahnya kualitas rotan (Januminro, 2000 dan Garcia-Fernandez, 2005).

Permasalahan yang seringkali di jumpai pada budidaya rotan yaitu keberadaan pohon tidak seimbang (terlalu rapat) dengan pertumbuhan rotan, sehingga batang tumbuh melingkar-lingkar disekitar tempat tumbuhnya dan merambat ditanah dan mengakibatkan rendahnya mutu/kualitas produksi rotan.

Mengatasi masalah seperti ini, diperlukan tindakan pemeliharaan berupa pemangkasan cabang/ daun dan mengatur jarak tanam dari pohon rambat, sehingga cahaya matahari yang masuk akan sesuai dengan kebutuhan dalam pertumbuhannya.

Agroforestri merupakan sistem penggunaan lahan yang ekosistemnya menyerupai hutan alami tetapi dikelola dan dipanen oleh petani. Sistem penggunaan lahan tersebut berpeluang besar untuk pengembangan pola tanam rotan, karena selain dapat memanfaatkan ketersediaan pohon, dapat mempertahankan sifat-sifat tanah yang diperlukan untuk menunjang pertumbuhan dengan adanya seresah yang dapat menambah bahan organik. (Hairiah, 2000). Disamping itu secara tidak langsung merupakan tindakan pelestarian sumber daya hutan dan lingkungannya (Martono, 2010). Penanaman rotan di Semenanjung Malaysia dapat dilakukan dengan sistem agroforestry yaitu tumpangsari dengan pohon karet yang sudah tidak produktif, sebagai pohon panjat, ini menunjukkan bahwa tahun ke 4 – 7 pohon karet dianggap terbaik untuk ditumpangsari dengan *C.manan* .(Burnette dan Morikawa, 2006). Di Sulawesi telah berhasil di lakukan dengan tanaman kopi dan kakao, dan di Kabupaten Kotawaringin Timur berdasarkan hasil penelitian Rotinsulu (2000) rotan taman (sega) dapat tumbuh ditumpangsarikan dengan tanaman akasia (*Acacia mangium*). Jenis lainnya seperti *Vitex pubescen, Eugenia*. Sp, *Macaranga* sp dan *Pterospermum javanicum* menurut Arifin, (1995), termasuk pohon pionir yang tumbuh dengan rotan budidaya di Kabupaten Barito Selatan.

Informasi kuantitatif tentang interaksi pohon panjat dengan pertumbuhan rotan dalam sistem agroforestri masih sangat terbatas, sehingga penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mempelajari efek pengaturan sinar matahari terhadap pertumbuhan rotan melalui pemangkasan cabang dan daun, dan pengaturan kerapatan serta kelimpahan pohon rambat.

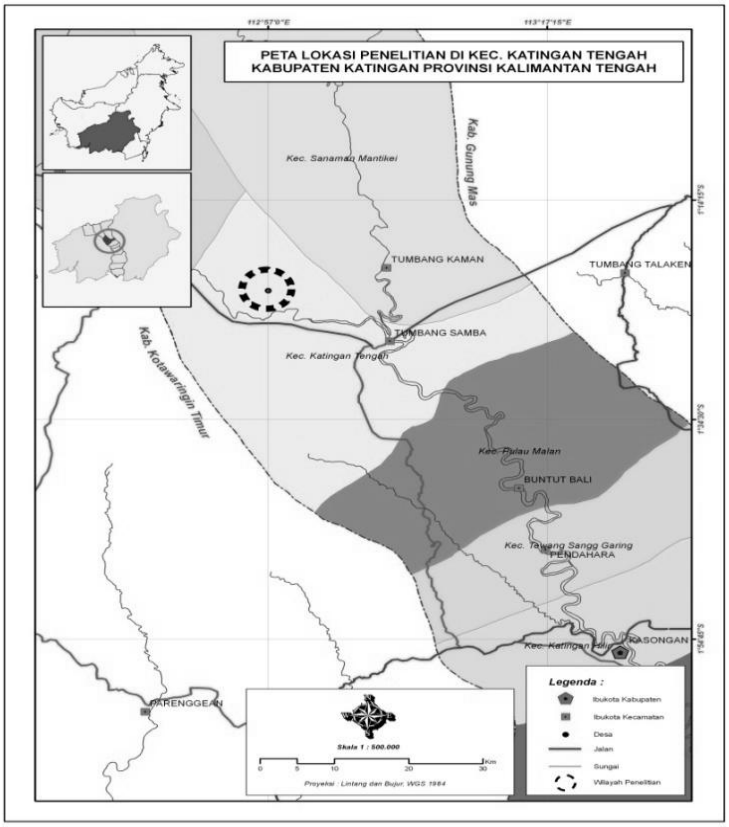
2. Metode penelitian

Lokasi penelitian yaitu di Desa Kalemei Kabupaten Katingan. Lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1. Penelitian dilakukan pada bulan Juli 2011– Juni 2012. Penentuan plot sampel, berikut rumpun rotan di lapangan dilakukan secara *purposive sampling* melalui survey lapangan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, yaitu daerah kebun rotan terluas dan memiliki jenis rotan sega dengan kualitas produksi yang beragam. Lokasi A, Hutan Sekunder yaitu merupakan peralihan dari hutan primer karena kegiatan perladangan oleh masyarakat (agroforestri). Lokasi B, Kebun Karet Tua yaitu lokasi penanaman rotan yang terdapat pada kebun karet yang sudah tidak produktif. Jumlah plot pengamatan adalah 10 plot dan 30 sub plot. Masing-masing plot berukuran 40 m x 40 m dan sub plot (20 m x 20 m, 10m x 10m, 5mx5m dan 2m x 2m). Perlakuan pemangkasan: A = tanpa pemangkasan, B= pemangkasan I , C= pemangkasan II, D = pemangkasan III, E = pemangkasan IV. Parameter yang dicatat dan diukur di lapangan meliputi : identifikasi jenis (pohon, tiang, pancang dan semai), tinggi (pohon, tiang, pancang) dan diameter (Pohon, tiang dan pancang), nilai INP dan Indeks Keanekaragaman. Beberapa karakteristik fisik setiap plot seperti posisi topografi dan kelerengan,curah hujan dan sifat tanah dicatat sebagai data pelengkap untuk pembahasan.

Data dan informasi yang dikumpulkan, kemudian dianalisis dengan analisis deskriptif kuantitatif. Analisis deskriptif kuantitatif dilakukan untuk mengolah dan menganalisa data yang berhubungan dengan kaidah matematika, yaitu : (1) pertambahan tinggi & diameter batang, (2) produksi rotan dan (3) analisis vegetasi untuk mengetahui INP (indeks nilai penting) dan H' (keragaman jenis). Keragaman jenis (H') merupakan tingkat keanekaragaman jenis vegetasi dalam suatu areal hutan yang dihitung berdasarkan Shannon (Ludwig dan Reynolds, 1988):

$$H' = \sum_{i=n}^{n} pi \ln pi,$$

dimana: pi = ni/N; ni = INP suatu jenis; N = INP seluruh jenis; ln = log natural (e = bilangan alam = 2,714). Jika nilai H'< 1 berarti keanekaragaman jenis rendah, jika nilai H'=1-2 berarti keanekaragaman jenis sedang, dan jika nilai H'> 2 berarti keanekaragaman jenis tinggi.



Gambar 1. Lokasi penelitian di Kecamatan Katingan Tengah, Kabupaten Katingan

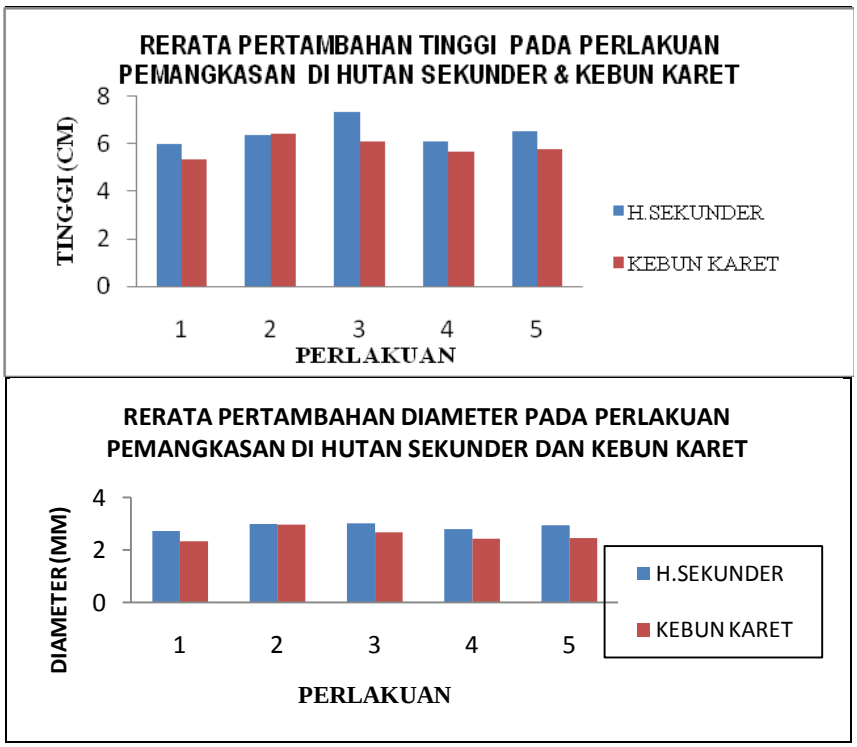
3. Hasil dan pembahasan

3.1. Pertambahan tinggi dan diameter

Berdasarkan hasil uji statistik, di hutan sekunder dan kebun karet diperoleh bahwa perlakuan pemangkasan berpengaruh sangat nyata ($p<0.05$) terhadap tinggi dan diameter batang rotan, namun interaksi antara plot dan pemangkasan tidak berpengaruh nyata ($p>0.05$). Uji komparasi terhadap dua lokasi yang berbeda, menunjukkan pengaruh nyata ($p<0.05$) terhadap tinggi, sedangkan terhadap pertambahan diameter batang tidak berpengaruh nyata ($p>0.05$). Rerata pertambahan tinggi dan diameter batang rotan pada pemangkasan di Hutan sekunder dan Kebun karet disajikan pada Gambar 2.

Hasil pengukuran di hutan sekunder rata-rata Intensitas cahaya yang diperoleh dari setiap pemangkasan: pemangkasan I (54.52%), pemangkasan II (57.45%), pemangkasan III (58.44%), pemangkasan IV (61,25) dan tanpa pemangkasan (40.66%), sedangkan kebun karet: pemangkasan I (56.44%), pemangkasan II (56.27), pemangkasan III (62.69%) dan pemangkasan IV (60.13%) dan tanpa pemangkasan (41.47%).

Pada hutan sekunder, perlakuan pemangkasan kedua (Intensitas Cahaya 57.45%) menunjukkan pertambahan tinggi/ panjang dan diameter yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemangkasan I, III, IV dan tanpa pemangkasan. Pertambahan tinggi/panjang rotan rata-rata selama setahun dapat mencapai 6.0-7.3 m dan diameter 2.7-3.0 mm. Sedangkan di kebun karet perlakuan pemangkasan pertama (56.44%) yang memberikan pertumbuhan lebih baik, dibandingkan pemangkasan II, III, IV dan tanpa pemangkasan, tinggi/panjang rata-rata mencapai 5.3 – 6.4 m dan diameter 2.3 – 2.9 mm. Kecepatan pertumbuhan rotan sangat tergantung dari pemeliharaan tanaman itu sendiri (Arifin, 2011), seperti penyiangan tumbuhan sekitarnya dan pemangkasan tumbuhan yang melindungi rotan dari cahaya matahari dan yang dapat menghambat pertumbuhannya. Di Kalimantan timur hasil penelitian Shiray (1997) menunujukkan bahwa kecepatan pertumbuhan rotan sega yang dilakukan pemeliharaan penyiangan 3-4 kali setahun, maka diperoleh tinggi rata-rata pertahun 3.9-5.6 m.



(Sumber : diolah dari data primer, 2012)

Gambar 2. Rerata pertambahan tinggi dan diameter rotan pada setiap perlakuan di hutan sekunder dan Kebun karet selama satu tahun pengamatan

3.2. Produksi dan mutu rotan

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemangkasan memberikan perbedaan signifikan terhadap pertambahan jumlah batang dalam setiap rumpun. Hutan Sekunder jumlah batang rata-rata per rumpun 10,20 btg dan Kebun Karet 5.25 btg/rumpun. Produksi rotan dengan adanya pemangkasan diasumsikan rata-rata di hutan sekunder 3.65 ton/ha dan kebun karet 1.750 ton/ha. Produksi rotan diperoleh dari penjumlahan persentasi batang/rumpun (30%), panjang batang yang baik (70%) dan jumlah rumpun per hektar. Menurut Arifin (2011), setiap rumpun yang telah berumur 30 – 40 tahun dapat menghasilkan 15 batang, sehingga dalam satu hektar kebun rotan terawat menghasilkan 6 – 7.5 ton batang.

Mutu/kualitas dipeoleh: panjang ruas rata-rata 32.79 cm, diameter 10.532 mm, warna putih kekuningan dan batang rotan cukup lentur. Syarat kualitas yang ditetapkan dalam perdagangan rotan lebih menekankan pada penampakan morfologi batang, tanpa memperhatikan aspek lainnya seperti sifat fisik, mekanik dan sifat kimia batangnya (Rachman dan Jasni, 2006).

3.3. Kerapatan pohon panjat

Berdasarkan hasil inventarisasi dan analisis vegetasi, maka 5 (lima) jenis tanaman berkayu yang mendominansi lokasi penelitian di hutan sekunder dan kebun karet (Tabel 1). Keanekaragaman hayati di Hutan sekunder ditemukan 85 jenis dari 102 tumbuhan keseluruhan, yang terdiri dari: tumbuhan berkayu, palma, liana dan perdu. Sedangkan untuk masing-masing tingkat pertumbuhan ditemukan, pohon 32 jenis dari 20 famili, Tiang (pohon muda) 24 jenis dari 19 famili, tingkat pancang 11 jenis dari 8 famili dan tingkat semai/tumbuhan bawah 56 jenis dari 37 famili, sedangkan tingkat keanekaragaman jenis tinggi (H'=3.8712)>3. Di Hutan Sekunder jenis pohon yang dominan dan berpotensi sebagai pohon panjat rotan dan memiliki nilai ekonomis di Desa Kalemei yaitu, Terentang (*Campnosperma auriculatum*), Gahung (*Macaranga sp*), Jirak (*Xanthophylum sp*),

Tabel 1. Distribusi jenis pohon,tiang, pancang, dan tumbuhan bawah dominan pada hutan sekunder dan kebun karet

No	Famili	INP	H'	Famili	INP	H'
	Hutan Sekunder			Hutan Karet		
	Pohon			**Pohon**		
1.	Verbenaceae	34,48	3.0508	Euphorbiaceae	74.63	3.6478
2.	Anacardiaceae	32.70		Euphorbiaceae	26.86	
3.	Euphorbiaceae	26.54		Dipterocarpaceae	25.32	
4.	Polygalaceae	23.05		Lauraceae	15.57	
5.	Rubiaceae	22.30		Fagaceae	16.70	
	Tiang			**Tiang**		
1.	Symploceae	39.96	2.8486	Dipterocarpaceae	54.86	2.2200
2.	Euphorbiaceae	38,96		Myristicaceae	41.73	
3.	Myristicaceae	34.24		Tilliaceae	37.95	
4.	Dipterocarpaceae	26,87		Sterculaceae	36.68	
5.	Rubiaceae	14.82		Euphorbiaceae	31.28	
	Pancang			**Pancang**		
1.	Melastomataceae	37.79	2.2934	Euphorbiaceae	41.70	2.1010
2.	Aquafoliaceae	26.78		Ebenaceae	31.74	
3.	Euphorbiaceae	22.02		Myristicaceae	31.74	
4.	Rubiaceae	22.02		Burseraceae	18.21	
5.	Dipterocarpaceae	15.77		Tilliaceae	12.95	
	Tumbuhan Bawah			**Tumbuhan Bawah**		
1.	Selaginellaceae	11.99	3.7675	Euphorbiaceae	15.39	3.3712
2.	Orchinaceae	10.38		Pteridaceae	12.72	
3.	Palmae	9.71		Marratiaceae	11.39	
4.	Pandanaceae	8.85		Palmae	11.39	
5.	Zingileeraceae	8.53		Melastomataceae	11.39	

Sumber: diolah dari data primer, 2012

Tawe (*Anthocepalus sp*) dan Mahabulan (*Sterculia sp*). Keanekaragaman hayati di Kebun karet ditemukan 60 jenis dari 102 tumbuhan yang terdiri dari tumbuhan berkayu, palma, liana dan perdu. Pohon 22 jenis dari 19 famili, Tiang (pohon muda) 10 jenis dari 8 famili, tingkat pancang 10 jenis dari 9 famili dan tingkat semai/tumbuhan bawah 36 jenis dari 31 famili. Di Kebun Karet, selain Karet (Have brasiliensis) jenis pohon lainnya yang berpotensi sebagai pohon panjat rotan dan memiliki nilai ekonomis adalah Gahung (*Macaranga sp*), Meranti (Shorea sp), Mahabulan (*Sterculia sp*) dan Pahawas (*Litsea sp*). Dengan nilai indeks keragaman jenis yang tergolong tinggi, maka hutan sekunder maupun kebun karet yang merupakan lahan agroforestri sebagai tempat tumbuh rotan dianggap mampu meningkatkan nilai lingkungan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan:

1) Dengan melakukan pemangkasan cabang dan daun pohon secara kontinyu, dapat meningkatkan pertumbuhan rotan, mutu/kualitas produksi dan meningkatkan keanekaragaman dan kelimpahan jenis tumbuhan.
2) Intensitas cahaya dapat diatur melalui pemangkasan cabang dan daun pohon dan pengaturan jarak tanam pohon rambat rotan.
3) Lahan agroforestri berpotensi dikembangkan dalam pengembangan budidaya rotan untuk meningkatkan keanekaragaman jenis. Jenis pohon yang terdistribusi dominan dan jenis yang berpotensi dijadikan pohon panjat yaitu, Gahung (*Macaranga* sp), Mahabulan (*Sterculia sp*), Karet (Have brasiliensis), Terentang (*Comnosperma auriculatun*), Jirak (*Xantophylum* sp) dan Tawe (*Anthocepalus cadamba*), Meranti (*Shorea sp*), dan Pahawas (*Litsea sp*).

5. Daftar Pustaka

Ariffin.Y.F, 1995. The Rattan Gardens in North Barito District, A Case Study in Muara Tupuh Village, Central Kalimantan. Thesis for the degree" Master of Tropical Forestry" in Faculty of Forestry Sciense. Georg-August University. Gottingen.

_____, 2011. Rotan Budidaya dan Pengelolaannya. Universitas Lambung Mangkurat Press. Banjarmasin.

Burnet,R and Morikawa, B, 2006. Rattan seed germination and storage study in Northern Thailand.Uplands Holistic Develop[ment Project (UHDP). Thailand. Revised Sept 21, 2006.

Dransfield, J.dan N. Manokaran. 1996. Rotan. Sumber daya nabati Asia Tenggara 6. Gajah Mada University Press bekerjasama dengan Yayasan PROSEA Indonesia, Bogor.

Garcia-Fernandez, Carmen and Miguel A. Casado. 2005. Forest recovery in managed agroforestry system - the case of benzoin and rattan Indonesia. Forest Ecology and Management volume 214 pp. 158-169

Hairiah, K., Widianto, S. R. Utami, D. Suprayogo, Sunaryo, S. M. Sitompul, B. Lusiana, R. Mulia, M. van Noordwijk dan G. Cadisch. 2000. Agroforestri pada Tanah Masam di Daerah Tropika Basah. Pengelolaan Interaksi Antara Pohon-Tanah-Tanaman Semusim. ICRAF. Southeast Asia Bogor. Indonesia. 41 hal.

Januminro, CFM, 2000. Rotan Indonesia, Potensi, budidaya, pemungutan, pengolahan, standar mutu dan prospek pengusahaan. Penerbit Kanisius. Jakarta P.235.

Jasni dan Rachman,O, 2006. Rotan sumberdaya, sifat dan pengolahannya. Pusat penelitian dan pengembangan hasil hutan. Badan penelitian dan pengembangan kehutanan Departemen Kehutanan. Bogor. P.132

Jasni, R. Damayanti, T.Kalima, J.Malik, Abdurachman, 2010. Atlas Rotan indonesia Jilid 1 dan Jilid 2. Kementrian Kehutanan badan Penelitian dan perencanaan Kehutanan. Puslitbang Keteknikan Kehutanan dan Pengelolaan Hasil Hutan. Bogor.

Ludwig, J.A., and Reynolds, J.F. 1988. Statistical Ecology, A Primer on Method and Computing. John Wiley and Sons. New York.

Martono, D. 2010. Teknik budidaya rotan Indonesia Pusat Litbang Hasil Hutan Bogor. Makalah disajikan pada : Workshop Fasilitasi Pengembangan Usaha Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK), tanggal 24 Agustus 2010 di Hotel Luwansa, Palangkaraya.

Pawarrangan.A, 2010. Pengembangan Industri di Kabupaten Katingan. Makalah disajikan pada :Workshop Fasilitasi Pengembangan Usaha Hasil Hutan Bukan kayu (HHBK), tanggal 24 Agustus 2010 di Hotel Luansa. Palangka Raya.

Rawing. D. 2009. Potensi produksi dan pengembangan rotan serta permasalahannya di Kabupaten Katingan. Makalah disampaikan pada Workshop Pengembangan HHBK pada Pekan Raya Hutan dan Masyarakat di Graha Sabda Pramana. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Rotinsulu, J.M, 2000. Pengaruh pemupukan terhadap laju pertumbuhan rotan taman (Calamus caesius BL) pada lahan terbuka dan ternaung di Kotawaringin Timur Kalimantan Tengah. Tesis S2 Program Pasca Sarjana Universitas Mulawarman. Samarinda.

Shiray.Y, 1997. Peran Pengusahaan Rotan dalam Pelestarian Sumber Daya Hutan Tropis. Tesis Magister Pertanian. Program Pascasarjana. Universitas Mulawarman. Samarinda.

PERAN WIND BARRIER CEMARA UDANG (*Casuarina equisetifolia* var. incana) DALAM AGROFORESTRI PESISIR

Widaryanti Wahyu Winarni, Winastuti Dwi Atmanto, Sri Danarto
Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada
Jl. Agro no.1 Bulaksumur Yogyakarta
E-mail: winastutiatmanto@yahoo.com

ABSTRACT

A numbers of sloping and opened beach area in Indonesia become the object of agricultural cultivation efforts, but the results are often dissatisfied due to its barrier of extreme environmental conditions. Some environmental factor obstacles influencing the efforts are high wind velocity, sea-wind salt, high air and land surface temperature, and poor nutrient of sandy beach. One effort to overcome the obstacle is to create wind barrier which can be whether physical buildings or tree vegetation. A species which is widely applied for coastal rehabilitation is *Casuarina equisetifolia* var. incana.

This paper aims to figure out the role of *Casuarina equisetifolia* var. incana to support the agricultural cultivation by agroforestry systems on coastal sandy land. Several factors are used as benchmarks including wind velocity, salt crystals precipitation, temperature, light and litters.

Casuarina equisetifolia var. incana as wind barrier in coastal sandy land is proved to have significant function in supporting coast agroforestry through its ability in reducing wind velocity, the levels of wind-salt, air temperature, and the intensity of sunlight, as well as increasing soil and air moisture, nutrient, and organic matter content. The plantation of *Casuarina equisetifolia* var. incana results on higher variation of plants and harvest frequency could be more than once a year.

Key words: *Casuarina equisetifolia* var. incana, wind barrier, agroforestry, sandy land

1. Pendahuluan

Lautan di Indonesia bagian selatan terkenal dengan kekuatan ombaknya yang sering berdampak negatif bagi lingkungan pesisir pantai selatan yang berbatasan langsung. Dampak yang biasa muncul adalah abrasi air laut yang menggerus bibir pantai terutama pantai yang berpasir. Dewasa ini dengan adanya fenomena pemanasan global maka muncul bahaya baru yaitu naiknya ketinggian air laut yang berarti garis pantai bergeser ke daratan serta resiko adanya tsunami. Beberapa Negara yang mempunyai pantai dengan resiko seperti itu sekarang sudah berupaya untuk mengurangi dampak negatif tersebut, diantaranya dengan penanaman pohon-pohon di kawasan pantai untuk membangun vegetasi pantai yang sekaligus juga berfungsi sebagai wind breaker. Pola penanaman, luasan dan penentuan spesies, tergantung dari tingkat kepedulian dan kemampuan masing-masing Negara.

Pantai selatan Pulau Jawa juga beresiko terkena dampak negatif tersebut. Oleh karena itu mulai tahun 2000 telah banyak upaya untuk menanggulanginya, antara lain di pantai berpasir yang landai, seperti di pantai-pantai Kabupaten Bantul, Kulon Progo dan Gunung Kidul (DIY) serta di Kabupaten Kebumen (Jawa Tengah). Jenis tanaman yang banyak digunakan adalah camara udang (Casuarina equisetifolia). Spesies ini sudah terbukti paling tahan dengan kondisi pesisir yang ekstrim, sejak di persemaian pantai Slili (Winarni, 2002) sampai penanaman di lapangan pantai Sundak Kabupaten Gunung Kidul (Winarni dan Supriyo, 2003). Sesungguhnya pada awalnya penanaman cemara udang sebagai wind barrier adalah untuk menunjang usaha-usaha budidaya tanaman pertanian (agroforestri), kemudian berkembang untuk keperluan perlindungan pantai dan wisata. Kegiatan penanaman cemara udang yang telah dilakukan tersebut juga memiliki latar belakang, pelaku dan penyandang dana yang berbeda-beda, sehingga pola penanaman dan pengelolaannya juga berlainan. Ada yang berlatar belakang keperluan penelitian, pengabdian kepada masyarakat, proyek pemerintah, kelompok studi, maupun masyarakat setempat. Pelaksanaanya juga ada yang sendiri-sendiri

ada pula yang bekerja sama. Adanya berbagai pola tanam tersebut tentu akan mempengaruhi peran tanaman cemara udang terhadap fungsi yang diharapkan yaitu untuk mendukung usaha pertanian, pelindung pantai dan pengembangan wisata.

2. Pembahasan

2.1. Kontribusi cemara udang terhadap perbaikan kondisi lingkungan

Ada beberapa kondisi lingkungan yang dapat dipengaruhi oleh keberadaan tanaman cemara udang di lahan pantai berpasir.

1) Kecepatan angin

Tanaman cemara udang yang tumbuh di pesisir pantai mampu mencapai tinggi lebih dari 7 m. Banyak yang menyebutkan bahwa tanaman akan mempengaruhi laju kecepatan angin pada areal dibelatang tanaman sejauh maksimal 25 kali tinggi tanaman, Apabila tanaman cemara udang mampu mencapai tinggi sekitar 7 m, maka dalam jarak 175 m dibelakangnya kecepatan angin akan terpengaruh. Tercatat penurunan kecepatan angin di pantai Kwaru dan Samas (Bantul) terbesar terjadi pada jarak 15-45 m di belakang tanaman, kemudian semakin jauh jaraknya kecepatan angin meningkat (Gangga, 2012) sampai pengaruh tanaman hilang pada jarak lebih dari 25 kali tinggi tanaman. Hasil pengukuran kecepatan angin di Pantai Mirit Kabupaten Kebumen yang kebetulan saat angin mati (tidak ada angin yang kencang) pada ketinggian 1 m diatas permukaan tanah berkisar 0,7 – 1,2 m/detik, sedangkan di bawah tegakan cemara udang kecepatan angin berkisar 7,2 – 8, 6 m/detik.

Kecepatan angin yang relatif tinggi di pesisir akan mengganggu proses penyerbukan tanaman pertanian karena serbuk sari yang ringan akan terbawa terbang jauh, sehingga gagal menyerbuki bunga betina dan akibatnya kegagalan panen buah/biji. Hal inilah yang menyebabkan para petani sering enggan bertani dilahan pasir pantai yang terbuka. Adanya tanaman cemara akan memungkinkan peningkatan hasil panen buah tanaman pertanian di belakangnya yang masih terpengaruh wind breaker tersebut.

2) Angin yang membawa garam

Pada umumnya tanaman maupun tumbuhan asli pesisir akan terganggu oleh adanya garam dari laut yang terbawa sampai ke daratan. Daun dan batang tanaman banyak yang rusak terkena hembusan garam tersebut sehingga banyak yang tidak mampu bertahan hidup. Tumbuhan asli pesisir sudah melalui seleksi alam sehingga jenis-jenis yang mampu hidup adalah jenis yang mempunyai kemampuan menghadapi terpaan garam yang terbawa angin. Pada kenyataannya tidak banyak jenis tumbuhan yang lolos seleksi alam tersebut, seperti krangkungan, widuri, boboan dan rumput grinting (Wahyani, 2006)

Pada tanaman cemara udang di pantai Petanahan (Kebumen) yang tumbuh dekat laut terdapat banyak butir-butir kecil kristal garam yang menempel di permukaan daun dan batangnya, tetapi tanaman tetap hidup. Udara lembab dari laut membawa garam bertiup kedaratan kemudian ada yang menempel pada daun dan batang cemara udang, setelah kelembaban berkurang karena penguapan maka tertinggalah kristal garam. Hal ini membuktikan tanaman cemara udang tahan dengan adanya garam di permukaan daun dan batangnya. Selain itu adanya tanaman cemara udang terutama yang cukup banyak jumlahnya akan mampu menyaring dan mengurangi garam yang terbawa angin. Dengan demikian maka akan dapat menghindarkan kerusakan jenis tanaman lain terutama tanaman pertanian yang berada dibelakangnya, sehingga mampu tumbuh dengan baik.

3) Kelembaban udara dan pasir

Kecepatan angin yang tinggi di pesisir juga mengakibatkan kecepatan hilangnya air dari udara maupun dari pasir pantai. Kecepatan hilangnya air tersebut akan mempengaruhi kemampuan pertumbuhan tanaman yang umumnya menyukai kelembaban udara yang relatif tinggi. Tanaman cemara udang selain mampu mereduksi kecepatan angin sehingga mengurangi kecepatan penguapan air, ternyata juga berkontribusi dalam input kelembaban udara serta permukaan pasir dibawah tajuknya melalui air gutasi. Cemara udang yang tumbuh di daerah kering seperti di pantai ternyata menghasilkan air gutasi yang lebih banyak dibandingkan yang tumbuh di daerah lembab seperti di pegunungan. Jarak tanaman dari garis pantai juga menentukan besarnya volume air gutasi. Di pantai Samas, tanaman yang berada 50 m dari garis pantai menghasilkan volume air gutasi yang lebih tinggi dibandingkan yang tumbuh pada jarak 150 m dari garis pantai. Disamping itu ternyata bahwa

tajuk tanaman bagian barat lebih banyak mengeluarka air gutasi dibandingkan tajuk bagian timur dan selatan serta yang paling kecil pada tajuk bagian utara (Winastuti, *et al.*, 2008). Besarnya air gutasi tersebut menyebabkan pasir disekitar batang cemara udang selebar tajuknya tampak lembab walaupun pada siang hari.

Di Pantai Mirit Kabupaten Kebumen yang berpasir hitam, pengukuran kadar air tanah pada kedalaman 10 cm menunjukkan pada lahan pasir terbuka kadar airnya berkisar 6,3 % - 9,4 %. Sementara dibawah tegakan cemara udang kadar air lebih tinggi, berkisar 41 % - 48 %. Suhu udara berkisar 30,5–31,1ºC di dalam tegakan cemara udang dan 31,7 – 32,7°C di depan tegakan cemara udang. Kelembaban udara yang terukur sekitar 60 % .

Kelembaban udara dan pasir akibat air gutasi cemara udang akan memungkinkan tumbuhnya tanaman pertanian yang tumbuh diantara tanaman cemara udang dengan sistim aroforestri tanpa dibantu penyiraman, sehingga lebih murah biaya pemeliharaannya.

4) Bahan organik

Lahan pasir pantai yang terbuka terkenal miskin bahan organik karena sedikitnya suplay bahan organic dari tanaman dan proses dekomposisi seresah tanaman/ tumbuhan yang lambat karena kelembaban yang rendah dan kecepatan angin yang tinggi. Pemberian mulsa seresah daun cemara udang terbukti mampu meningkatkan kapasitas tukar kation pasir pantai dari 1,54 me/100g menjadi 2,03 me/100g pada kedalaman pasir 20 cm (Winarni, *et al.*, 2008). Tanaman cemara udang akan menghasilkan seresah guguran daun dan rantingnya diatas permukaan media pasir dibawah tajuknya. Seresah yang menumpuk akan terdekomposisi. Kelembaban yang relatif tinggi dibawah tegakan cemara udang akibat air gutasi akan mempercepat proses dekomposisi yang akan menyumbang kandungan bahan organic pada permukaan pasir. Pada tegakan yang sudah besar, penumpukan seresah terlihat cukup tebal karena proses dekomposisinya tidak secepat penambahan seresah dari tanaman. Oleh karena itu pada tegakan yang tidak terganggu, maka keberadaan bahan organik di permukaan tanah sangat tinggi. Kondisi tersebut tentu akan meningkatkan kesuburan lahan pantai.

5) Unsur hara

Unsur hara dalam media tanam sangat menentukan pertumbuhan tanaman diatasnya, terutama tanaman pertanian yang membutuhkan tingkat pemenuhan kebutuhan unsure hara esensial yang relative tinggi dibandingkan pohon berkayu. Kondisi unsur hara pasir pantai cukup bervariasi, yang antara lain tergantung jenis pasir, tumbuhan/tanamannya serta pengelolaan lahan. Walaupun demikian secara umum dapat dikatakan bahwa unsur hara tersedia relative sedikit. Seresah daun cemera udang yang dimanfaatkan sebagai mulsa ternyata dapat meningkatkan kandungan unsure hara N tersedia dari 4,31 ppm menjadi 5,38 ppm pada kedalaman pasir 20 cm. Dengan demikian keberadaan seresah dibawah tegakan cemara udang akan meningkatkan kandungan unsure hara N tersedia. Analisa terhadap air gutasi cemara udang pada jarak 50 m dari garis pantai di musim hujan menunjukkan mengandung Na+ 12,7 mg/l, Ca++ 54,0 mg/l, Mg 81,0 mg/l dan K+ 4,3 mg/l. Sementara pada musim kemarau air gutasi mengandung Na+ 36,1 mg/l, Ca++ 154,0 mg/l, Mg 413,4 mg/l dan K+ 12,0 mg/l. Ion-ion tersebut ikut terserap akar tanaman cemara uadang dari pasir pantai dan dikeluarkan melalui air gutasi (Atmanto, *et al.*, 2009).

6) Suhu udara dan tanah serta intensitas cahaya matahari

Permukaan pasir pantai tertama pada siang hari terasa sangat panas. Pantai berpasir yang terbuka tanpa ada vegetasi penutup menyebabkan sinar matahari langsung sampai ke permukaan pasir. Permukaan pasir pantai yang berwarna hitam tercatat lebih panas dibandingkan pasir pantai yang berwarna putih. Puncak suhu tertinggi permukaan pasir hitam pantai Ambal Kabupaten Kebumen disiang hari mampu mencapai lebih dari 60 derajat Celcius. Intensitas cahaya matahari diluar tegakan terukur sekitar 1360 – 2310 lux Pada kondisi tersebut maka tidak banyak tanaman yang mampu bertahan hidup. Cemara udang yang ditanam di pantai juga mengalami kekeringan terutama pada musim kemarau sehingga sebagian daun, ranting dan bahkan batangnya juga kering atau menunjukkan perubahan warna menjadi kekuningan atau kemerahan. Akan tetapi tanaman tidak mati dan akan trubus kembali ketika musim hujan. Apabila tajuk tanaman telah cukup lebat maka akan mampu menahan sinar matahari sehingga

permukaan pasir tidak langsung terkena sinar matahari. Oleh karena itu suhu permukaan pasir dan juga suhu udara didalam tegakan relative lebih rendah dari pada di luar tegakan. Kondisi tersebut akan mampu menghasilkan lingkungan lebih optimal untuk pertumbuhan tanaman.

2.2. Budidaya tanaman pertanian

Adanya tanaman cemara udang yang terbukti mampu memperbaiki kondisi lingkungan tersebut akan memberikan dampak positif bagi budidaya tanaman pertanian yang dilakukan dibelakang atau diantara tanaman cemara udang dengan sistim agroforestri. Berdasarkan informasi dari para petani di pesisir Samas Kabupaten Bantul, ternyata sebelum ada tanaman cemara udang budidaya tanaman pertanian hanya meliputi jenis ubi jalar dan kacang tunggak yang musim panennya setahun sekali. Setelah ada tanaman cemara udang maka jenis yang dibudidayakan bertambah. Jenis yang paling banyak dibudidayakan adalah bawang merah (2 kali/tahun), cabe merah (1 kali/tahun) dan terong (2-3 kali/tahun). Selain itu juga ditanam kacang panjang (2-3 kali/tahun), pare ulo (1 kali/tahun), gambas (2 kali/tahun), ubi kayu (1 kali/tahun), tomat (1 kali/tahun), melon (1 kali/tahun) dan semangka (1 kali/tahun). Sementara di pantai Mirit dan Ambal Kabupaten Kebumen, sebelum ada tanaman cemara udang lahan pasir tersebut jarang yang digunakan untuk budidaya pertanian. Ada budidaya tanaman semangka tetapi jauh dari garis pantai. Setelah ada tanaman cemara udang maka jenis lahan pertanian bertambah luas kearah garis pantai. Jenis tanaman yang dibudidayakan bertambah diantaranya ada tanaman lombok, melon, tomat, terong, ubi kayu, timun, kacang panjang dan pepaya.

3. Kesimpulan

Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa tanaman camara udang di pantai berpasir sebagai wind barrier mempunyai peran yang penting dalam mendukung agroforestry di pesisir melalui kemampuanya mengurangi kecepatan angin, mengurangi kadar garam yang terbawa angin, meningkatkan kelembaban tanah dan udara, meningkatkan kandungan bahan organik serta unsure hara, menurunkan suhu udara dan pasir serta mengurangi intensitas cahaya matahari.

4. Daftar pustaka

Atmanto, D.A., T. Handayani., W.W. Winarni. 2009. Pengaruh arah tajuk dan jarak tanam cemara udang (Casuarina equisetifolia var. Incana) dari pantai terhadap air gutasi dan transpirasi. Prosiding Seminar Nasional Silvikultur Rehabilitasi Lahan : Pengembangan strategi untuk mengendalikan tingginya laju degradasi hutan. Fakultas Kehutanan UGM. Yogjakarta.

Gangga, A. 2012. Pengaruh Keberadaan *Windbreak* Cemara Udang (*Casuarina equisetifolia* var. *incana*) Terhadap Penurunan Kecepatan Angin di Pantai. Skripsi S-1 Fakultas Kehutanan UGM (tidak dipublikasikan).

Wahyani, T. 2006. Pengukuran beberapa jenis tumbuhanbawah terhadap kondisi tanah dan pertumbuhan Cemara Udang (*Casuarina equisetifolia* var. incana) di pantai berpasir hitam. Skripsi S-1 Fakultas Kehutanan UGM (tidak dipublikasikan).

Winarni, W.W. 2002. Kesesuaian jenis untuk rehabilitasi kawasan pantai DIY. Laporan Penelitian DPP Fakultas Kehutanan UGM. Jogjakarta.

Winarni, W.W. dan H. Supriyo. 2003. Kesesuaian camara udanga pada lahan pasir putih pantai dan responnya terhadap bahan organic dan mulsa. Laporan Penelitian DPP Fakultas Kehutanan UGM. Jogjakarta.

Winarni, W.W. Y. Rahayu, W.D. Atmanto dan S. Danarto, 2008. Upaya manipulasi lingkungan pesisir dengan memanfaatkan mulsa organik untuk menigkatkan pertumbuhan cemara uadang (Casuarina equisetifolia Linn.). Prosiding Seminar Nasional Silvikultur Rehabilitasi Lahan: Pengembangan strategi untuk mengendalikan tingginya laju degradasi hutan. Fakultas Kehutanan UGM. Jogjakarta.

PERANAN TANAMAN PENAUNG DALAM MEMASOK NUTRIEN MAKRO PADA SISTEM AGROFORESTRI BERBASIS TANAMAN KOPI

R. Soedradjad dan Maharani
Fakultas Pertanian Universitas Jember
Jl. Kalimantan Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
E-mail: soedradjad.faperta@unej.ac.id

ABSTRACT

Coffee plants need shade tree during their growth for optimum light intensity for the process of metabolism. Shade plants in addition to adjust the intensity of light for the coffee plants are also supplying nutrients. The purpose of this study is to find out how much the contribution of three types of shade plants (*Paraserianthes falcataria*, *Leucaena sp* and *Erythrina microcarpa*) in supplying nutrients to the land in the coffee plantation. Study is located at $8^0$13`04`` latitude and $113^0$55`33.4`` longitude; rainfall is 1,494 mm/year; 0-15% slope, altitude 571-575 meters above sea level; textured sandy soil; solum land at 30-45 cm, and rooting depth of 20-45 cm. The parameters observed included estimates of biomass dry weight and content of the elements C, N, P and Mg shade trees and litter, and the amount of C, N, P and Mg soil. Results showed that shade plants supplying element (1) carbon at 17.29 kg.tree^{-1}yr^{-1} (*P. falcataria*); 16.33 kg.tree^{-1}yr^{-1} (*E. microcarpa*) and 15.31 kg.tree^{-1}yr^{-1} (*Leucaena sp*), (2) nitrogen amounted to 22.11 kg.tree^{-1}yr^{-1} (*P. falcataria*); 19.85 kg.tree^{-1}yr^{-1} (*E. microcarpa*) and 20.15 kg.tree^{-1}yr^{-1} (*Leucaena sp*), (3) magnesium amounted to 5.52 kg.tree^{-1}yr^{-1} (*P. falcataria*); 10.49 kg.tree^{-1}yr^{-1} (*E. microcarpa*) and 6.26 kg.tree^{-1}yr^{-1} (*Leucaena sp*); (4) phosphorus amounted to 10.79 kg.tree^{-1}yr^{-1} (*P. falcataria*); 20.70 kg.tree^{-1}yr^{-1} (*E. microcarpa*) and 17.23 kg.tree^{-1}yr^{-1} (*Leucaena sp*), and (5) increase productivity coffee beans by 129 percent.

Key words*:* Agroforestri, coffea canephora, nutrient, shade plant.

1. Pendahuluan

Agroforestri berbasis tanaman Kopi Robusta (*Coffea canephora*) di Desa Sidomulyo, Kecamatan Silo Kabupaten Jember tumbuh pada tanah bertekstur pasir dengan solum tanah antara 30-45 cm. Ekosistem awal wilayah ini adalah hutan hujan tropika dataran rendah yang berubah menjadi perkebunan kopi rakyat. Kondisi sifat tanah yang bertekstur pasir tersebut menjadi kendala utama dalam penyediaan hara makro utama (C, N, P dan Mg) untuk tanaman kopi. Sehingga produktivitas kopi hanya mencapai 750-800 kg/ha/tahun (Soedradjad, 2009) atau baru mencapai 37,5-50% dari potensi genetiknya yang mencapai 1.500-2.000 kg/ha/tahun (Hulupi, 2009).

Strategi agroekologi dalam merancang agroekosistem berkelanjutan, salah satunya adalah dengan menerapkan sistem Agroforestri (Magdoff and Weil, 2005; Lichtfouse *et.al*., 2009; Umrani and Jain, 2010). Secara umum, Agroforestri didefinisikan sebagai suatu sistem penggunaan lahan dan teknologi, dimana tanaman keras berkayu ditanam bersama-sama dengan tanaman pertanian dan/atau hewan dengan tujuan tertentu dimana didalamnya terdapat interaksi ekologi dan ekonomi (*World Congress of Agroforestry*, 2004). Sistem Agroforestri di Desa Sidomulyo, Kecamatan Silo Kabupaten Jember dikelola oleh masyarakat setempat dengan menanam tanaman kopi sebagai tanaman pokok dan tanaman Sengon (*Paraserianthes falcataria*), dadap (*Erythrina microcarpa*) serta lamtoro (*Leucaena sp*) sebagai tanaman penaung. Selain itu, juga dijumpai tanaman gadung (*Diascorea hispida*), nanas (*Ananas comolus*), salak (*Salacca zalacca*), apokat (*Persea americana*) dan lain-lain.

Tanaman sengon, dadap dan lamtoro sebagai penaung berfungsi sebagai pengendali iklim mikro agar pertumbuhan tanaman kopi robusta menjadi optimal (Beer, *et.al*., 1998). Berdasarkan tipe fotosintesisnya, tanaman kopi termasuk tanaman C3, yaitu tanaman yang jalur fiksasi CO_2-nya langsung masuk ke siklus

Calvin, sehingga kemampuan fotorespirasinya rendah karena tidak memerlukan energi untuk fiksasi sebelumnya. Oleh karena itu, tanaman kopi memerlukan pohon penaung selama pertumbuhannya agar intensitas cahaya yang sampai ke tajuk tanaman kopi merupakan intensitas optimal untuk proses metabolismenya (Lambers, *et.al*., 2008). Pada fase produksi, pertumbuhan tanaman kopi 30% dipengaruhi oleh sifat genetiknya, sedangkan 70% dipengaruhi oleh faktor lingkungan, utamanya intensitas cahaya (de Almeida aand Valle, 2007). Cahaya dengan intensitas 20-30% dari *Photosynthetically Active Radiation* (PAR) (Da Matta, *et.al*., 2001) dan suhu antara 18,6-20,8^{0}C (Daymond and Hadley, 2004) merupakan kondisi lingkungan optimal yang mendukung proses fotosintesis tanaman kopi. Selain itu, tanaman penaung juga dapat meningkatkan daur ulang biomasa sehingga dapat mengotimalkan ketersediaan dan pasokan hara bagi tanaman kopi (Umrani and Jain, 2010).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kontribusi tiga jenis tanaman penaung (sengon, lamtoro dan dadap) tersebut dalam memasok unsur hara pada lahan Agroforestri berbasis kopi di Desa Sidomulyo, Kecamatan Silo Jember.

2. Bahan dan metode

Penelitian dilakukan pada bulan Juni sampai November 2010 dan panen diamati pada musim panen 2011 di Desa Sidomulyo, Kecamatan Silo, Kabupaten Jember pada koordinat 8^{0}13`04`` LS dan 113$^0$55`33,4`` BT. Tipe iklim D dengan enam bulan basah, lima bulan kering dan satu bulan lembab. Jumlah hujan tahunan rata-rata 1.494 mm/tahun. Kemiringan lahan rata-rata 0-15%. Ketinggian tempat antara 571-575 meter dpl. Tanah bertekstur pasiran dengan ordo *entisol* (USDA, 1998). Kedalaman solum tanah berkisar antara 30-45 cm. Kedalaman perakaran berkisar antara 20-45 cm. Tanaman pokok adalah tanaman Kopi robusta (*Coffea canephora*) umur antara 15-25 tahun; sedangkan tanaman penaung terdiri atas tanaman Sengon (*Paraserianthes falcataria*), dadap (*Erythrina microcarpa*) serta lamtoro (*Leucaena sp*).

Petak pengamatan biomasa masing-masing tanaman penaung berukuran 20 m x 100 m yang dibagi menjadi 10 anak-petak berukuran 10 m x 10 m; sedangkan anak-petak untuk pengamatan seresah (seresah kasar dan halus serta akar permukaan) tanaman penaung dan anak-petak untuk contoh uji tanah berukuran 0,5 m x 0,5 m. Berat Jenis kayu, volume kayu dan berat kering seresah tanaman penaung dihitung dengan menggunakan rumus-rumus yang dikemukakan Hairiah dan Rahayu (2007).

Nutrien jaringan tanaman penaung dan seresah yang diamati meliputi kandungan unsur C, N, P dan Magnesium. Metode yang digunakan adalah destruksi basah dengan menggunakan HNO_3 dan $HClO_4$ untuk pengukuran unsur-unsur C, P, dan Mg, sedangkan destruksi basah dengan menggunakan H_2SO_4 dan H_2O_2 untuk pengukuran unsur Nitrogen. Nutrien tanah yang diamati meliputi Nitrogen yang diukur dengan menggunakan metode *Kjeldahl*, C organik dengan metode kolorimeter, serta unsur P dan Mg menggunakan metode *Bray-1* (Kalra, 1998; Sulaeman, *et.al*., 2005, dan Carter and Gregorich, 2008).

Pendugaan sumbangan unsur C, N, Mg dan P dari pohon penaung ke sistem Agroforestri menggunakan prosedur regresi nonlinear dari program *Statistical Analysis System* (SAS Inst, 1998.). Hubungan sumbangan nutrien tanaman penaung dengan waktu mengikuti fungsi eksponensial dengan persamaan umum:

$$Y = \beta_0 + (\beta_1 - \beta_0).e^{-kx} + \varepsilon$$

Dimana: Y = nutrien yang disumbangkan pada waktu x; β_0 dan β_1 = *pool nutrient*; k = konstanta laju pelepasan nutrien dan ε = *random error*.

Asumsi yang digunakan adalah bahwa semua jaringan seresah segar akan terurai atau melepaskan nutrien pada tingkat yang sama dari awal sampai akhir. Nilai rerata pada masing-masing parameter penelitian dibedakan dengan *Standart Error Mean* (SEM).

3. Hasil dan pembahasan

Karbon pada biomasa tanaman penaung menunjukkan cadangan karbon yang dapat disimpan oleh tanaman penaung dalam suatu hamparan dan waktu tertentu; sedangkan karbon pada seresah di lantai kebun menunjukkan karbon yang akan disumbangkan oleh pohon penaung setelah seresah terdegradasi secara aerobik oleh mikroorganisme tanah. Kandungan karbon pohon penaung dan seresah serta sumbangan karbon penaung disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan karbon pohon penaung dan seresah serta sumbangan karbon pohon penaung

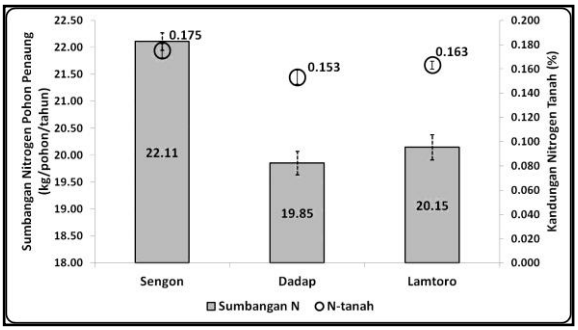
Jenis Penaung	Kandungan Karbon Pohon Penaung (kg/pohon/tahun)	Kandungan Karbon Seresah (kg/m^2/tahun)	Sumbangan Karbon Pohon Penaung (kg/pohon/tahun)
Sengon	83,31 ± 7,46a	28,90 ± 0,48a	17,29 ± 0,13a
Dadap	126,25 ± 6,70b	32,13 ± 0,89b	16,33 ± 0,18b
Lamtoro	216,11 ± 26,05c	30,65 ± 0,45b	15,31 ± 0,12c

Sumber: Data primer diolah (2010)

Sumbangan karbon dari tanaman sengon lebih besar dibandingkan dengan dua jenis tanaman penaung yang lain, karena sengon mempunyai berat jenis (0,57 $g.cm^{-3}$) yang lebih kecil daripada dadap (0,59 $g.cm^{-3}$) dan lamtoro (0,61 $g.cm^{-3}$) sehingga lebih mudah terdegradasi. Sebaliknya, semakin tinggi berat jenis kayu maka karbon yang disimpan di dalam biomasa tanaman penaung semakin besar, tetapi degradasinya lebih lambat. Perhitungan sumbangan karbon, selain memperhitungkan waktu juga memperhitungan jenis mikroorganisme serta tekstur, suhu dan kelembaban tanah melalui uji kecepatan degradasi seresah.

Pasokan karbon dari tanaman penaung ke sistem Agroforestri berbasis tanaman kopi di lokasi penelitian sangat bermanfaat karena tanahnya yang bertekstur pasiran dan kandungan C-organiknya sangat rendah (= 0,92%). Kandungan C-organik tanah tersebut sebetulnya masuk dalam taraf sesuai untuk kebutuhan pertumbuhan kopi robusta (dimana kebutuhan C tanaman kopi robusta > 0,8). Namun, untuk produksi tanaman yang berkelanjutan, C-organik tanah minimal yang harus dipertahankan sebesar 2%, sehingga diperlukan pasokan bahan organik minimal sebesar 8.5 $ton.ha^{-1}th^{-1}$ (Khasanah, 1999). Populasi tanaman penaung di lokasi penelitian sebanyak 800 $pohon.ha^{-1}$, sehingga dari tanaman penaung lamtoro terpasok bahan organik sebanyak 12,261 $ton.ha^{-1}.tahun^{-1}$, dari dadap sebanyak 13,083 $ton.ha^{-1}.tahun^{-1}$ dan dari sengon sebanyak 13,851 $ton.ha^{-1}.tahun^{-1}$. Dengan demikian, ketiga jenis tanaman penaung cukup mampu meningkatkan kandungan C-organik ke dalam tanah. Bahan organik tanah sumbangan tanaman penaung tersebut akan menjadi kunci dalam peningkatan kesehatan tanah guna mendukung produktivitas tanaman kopi secara berkelanjutan.

Secara ekologis tanaman penaung (khususnya jenis *legume*) berperan dalam memasok unsur N melalui fiksasi gas N_2 dari udara karena tanaman *legume* dapat bersimbiosis dengan bakteri penambat gas nitrogen (Mutuo *et al*., 2005). Namun, sumbangan nitrogen dari seresah akan lebih menguntungkan ekosistem Agroforestri berbasis tanaman kopi di lokasi penelitian, karena pasokan C-organik dari seresah akan meningkatkan kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah yang bertekstur pasiran. Sumbangan nitrogen dari seresah tanaman penaung sebanding dengan sumbangan karbonnya, karena seresah yang mudah terdegaradasi berarti juga relatif cepat melepas nitrogen dari bahan organik kemudian dimobilisasi di dalam tanah. Sumbangan nitrogen tanaman penaung dan kandungan nitrogen tanah disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Sumbangan nitrogen dari tanaman penaung dan kandungan nitrogen tanah

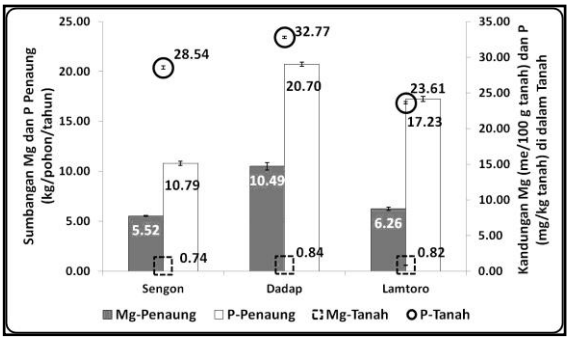
Jumlah nitrogen yang disumbangkan oleh seresah pohon penaung akan berdampak terhadap kandungan nitrogen tanah (lihat Gambar 1). Dimana, kandungan nitrogen tanah meningkat dari 0,049% (termasuk klasifikasi sangat rendah menurut FAO, 1982) menjadi antara 0,153%-0,175% (termasuk klasifikasi rendah menurut FAO, 1982). Namun, karena

seresah dadap mempunyai C/N = 7,74 yang lebih besar daripada sengon (6,82) dan lamtoro (6,64) maka proses mineralisasi nitrogennya juga lebih lambat. Perbandingan C/N yang besar menyebabkan pemotongan rantai karbon oleh mikroorganisme juga semakin lama. Nitrogen merupakan nutrien kedua setelah karbon yang penting bagi keberlanjutan suatu pertumbuhan tanaman. Hal ini dikarenakan nitrogen merupakan bagian penting dari *Deoxyribonucleic Acid* (DNA), *Ribonucleic Acid* (RNA), protein yang membangun organ tanaman dan bagian penting dari klorofil daun.

Meskipun tanaman *Legume* (sengon dan dadap) yang paling memiliki kemampuan untuk membentuk asosiasi dengan bakteri pengikat nitrogen, semua pohon naungan berkontribusi pada fraksi bahan organik tanah melalui serasah daun (Beer, *et.al.*, 1998). Gambar 1 memperlihatkan bahwa pohon penaung mampu menambahkan nitrogen antara 19,85-22,11 kg/pohon/tahun ke lapisan tanah. Pohon penaung jenis *legume* seperti sengon, dadap dan lamtoro mampu menambah kandungan nitrogen tanah dari hubungan simbiosis dengan bakteri pengikat N_2 yang membentuk nodul pada akar. Selain penambahan jumlah kandungan nitrogen pada sistem Agroforestri berbasis tanaman kopi, jumlah unsur nitrogen tersedia dalam tanah dipengaruhi oleh mikroorganisme tanah yang melepaskan senyawa anorganik N selama mineralisasi dari fraksi bahan organik tanah (seresah).

Setelah nitrogen termineralisasi dari bahan organik, unsur yang terlepas ke ekosistem tanah adalah Magnesium (Mg) kemudian Fosfor (P). Magnesium merupakan mineral yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman, tanpa Mg tanaman akan mati karena tidak dapat menangkap energi cahaya matahari dan tidak mampu berfotosintesis dan dampaknya tidak akan memiliki energi untuk pertumbuhan dan perbaikan sel. Selain unsur pembentuk klorofil, Mg berperan dalam banyak proses, yaitu sistesis asam amino dan sel protein, serapan dan transportasi fosfor di dalam tanaman, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap faktor biotik dan abiotik yang tidak menguntungkan, misalnya serangan organisme penganggu tanaman dan kekeringan). Sumbangan unsur Mg dan P tanaman penaung dan kadar Mg dan P tanah disajikan dalam Gambar 2.

Sumbangan unsur Mg dan P dari pohon penaung tahunan dari fraksi bahan organik seresah berbeda antar jenis tanaman penaung. Tanah bertekstur pasiran dengan kapasitas tukar kation rendah tidak dapat menahan magnesium saat tanaman membutuhkan (Rosalva, *et.al*., 2006). Kandungan Mg di dalam tanah di lokasi penelitian tergolong rendah, sehingga kontribusi tanaman penaung dalam memasok unsur Mg sangat menguntungkan bagi tanaman kopi. Demikian pula, seresah tanaman penaung dapat meningkatkan kandungan unsur Mg dan P di dalam tanah (Gambar 2).



Gambar 2. Sumbangan unsur Mg dan P tanaman penaung dan kandungan Mg dan P tanah

Fospor merupakan unsur esensial yang fungsinya tidak dapat digantikan unsur hara lain, dimana peran unsur P di dalam tanaman adalah sebagai penyimpan dan pemindah energi serta reaksi biokimia seperti pemindahan ion, kerja osmotik sel, reaksi fotosintesis, dan glikolisis. Keberadaan Mg akan mengoptimalkan fungsi P di dalam tanaman, sehingga sumbangan Mg dan P dari tanaman penaung ke sistem Agroforestri berbasis kopi di lokasi penelitian diharapkan akan meningkatkan produktivitas tanaman kopi. Hasil pengamatan produktivitas nyata yang diukur pada musim panen tahun 2011 menunjukkan bahwa produktivitas biji kopi kering matahari di bawah naungan Sengon, Dadap dan Lamtoro berturut-turut 1.870 kg/ha, 1.830 kg/ha dan 1.800 kg/ha atau secara rerata mencapai 1.833 kg/ha atau lebih tinggi 129% daripada produktivitas tanaman kopi pada sistem non-Agroforestri. Dimana peningkatan unsur P yang nyata pada masing-masing pohon penaung secara langsung akan meningkatkan serapan unsur nitrogen. Dengan demikian keseimbangan nutrien secara alami akan selalu terjaga. Hal ini berbeda dengan apabila kebun kopi dipasok dengan menggunakan pupuk kimia, karena dosis yang berlebihan (terutama N dan P) dapat menyebabkan defisiensi unsur mikro dan pemadatan tanah.

Sistem Agroforestri berbasis tanaman kopi, seperti di lokasi penelitian, dekomposisi serasah dari pohon penaung mirip dengan proses dekomposisi pada ekosistem awalnya, yaitu hutan hujan tropis dataran rendah (Cuenca, *et.al*., 1983). Dekomposisi seresah menjadi nutrien yang kembali ke dalam tanah dengan unsur N dan P lebih lama terakumulasi di dalam tanah daripada Mg. Sistem perakaran tanaman kopi yang dangkal dan halus serta lebih berkembang pada lapisan serasah, menyebakan tanaman kopi bersimbiotik dengan *arbuscular mycorrhizas fungi* (Aranguren *et al*., 1982) yang berperan dalam siklus nutrien fosfor.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa tanaman penaung memasok unsur (1) karbon sebesar 17,29 kg.pohon^{-1}tahun^{-1} (sengon); 16,33 kg.pohon^{-1}tahun^{-1} (dadap) dan 15,31 kg.pohon^{-1}tahun^{-1} (lamtoro); (2) nitrogen sebesar 22,11 kg.pohon^{-1}tahun^{-1} (sengon); 19,85 kg.pohon^{-1}tahun^{-1} (dadap) dan 20,15 kg.pohon^{-1}tahun^{-1} (lamtoro); (3) magnesium sebesar 5,52 kg.pohon^{-1}tahun^{-1} (sengon); 10,49 kg.pohon^{-1}tahun^{-1} (dadap) dan 6,26 kg.pohon^{-1}tahun^{-1} (lamtoro); (4) fosfor sebesar 10,79 kg.pohon^{-1}tahun^{-1} (sengon); 20,70 kg.pohon^{-1}tahun^{-1} (dadap), dan 17,23 kg.pohon^{-1}tahun^{-1} (lamtoro); dan (5) meningkatkan produktivitas biji kopi sebesar 129 persen.

5. Daftar pustaka

Aranguren, J., G. Escalante and R. Herrera. 1982. Nitrogen Cycle of Perennial Crops under Shade Trees. I. Coffee. *Plant and Soil* (67): 247-258.

Beer, J., R. Muschler, D. Kass and E. Somarriba. 1998. Shade Management Practices in Coffee and Cacao Plantations. *Agroforestri Systems* (38): 139-164.

Carter, M.R., and E.G. Gregorich (Eds). 2008. *Soil Sampling and Methods of Analysis*. 2nd Ed. Taylor and Francis Group, LLC, Boca Raton.

Cuenca, G., J. Aranguren and R. Herrera. 1983. Root Growth and Litter Decomposition in a Coffee Plantation under Shade Trees. *Plant and Soil* (71): 477-486.

Da Matta, F.M., R.A. Loss, R. Rodrigues and R.S. Barros. 2001. Actual and Potential Photosynthetic Rates of Tropical Crop Species. *Rev. Bras. Fisiol. Veg.* (13): 24-32.

Daymond, A.J. and P. Hadley. 2004. The Effects of Temperature and Light Integral on Early Vegetative Growth and Chlorophyll Flourescence of four Contrasting Genotypes of Cacao (*Theobroma cacao*). *Ann. Appl. Biol.* (145): 257-262.

de Almeida, A-A.F. and R.R. Valle. 2007. Ecophysiology of the Cocoa and Coffee Trees. *Braz. J. Plant Physiol.* 19(4): 425-448.

Food and Agriculture Organization (FAO). 1982. *Reconnaissance Land Resource Survey*. FAO, Roma.

Hairiah, K., dan S. Rahayu, 2007. *Pengukuran Carbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan*. Word Agroforetry Centre, ICRAF Southeast Asia, Bogor..

Hulupi, R. 2009. *Pemuliaan Kopi Robusta untuk mendapatkan Hibrida dan Klon Unggul Tahan Nematoda, Pratylenchus coffeae*. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember.

Kalra, Y.P. (Ed). 1998. *Handbook of Reference Methods for Plant Analysis*. CRC Press, London.

Khasanah N, 1999. *Studi Dinamika Perakaran dan Estimasi Masukan C dan N dari Akar Tanaman serta Pengaruhnya terhadap Kandungan C Tanah dalam Sistem Budidaya Tanaman Pagar*. Jurusan Tanah, Universitas Brawijaya. Malang, Indonesia.

Lambers, H., F.S. Chapin III and T.L. Pons. 2008. *Plant Physiological Ecology*. Springer, New York.

Lichtfouse, F., M. Navarrete, P. Debaeke, V. Souchere and C. Alberola (Eds). 2009. *Sustainable Agriculture*. Springer, New York.

Magdoff, F. and R.R. Weil (Eds). 2005. *Soil Organic Matter in Sustainable Agriculture*. CRC Press, London.

Mutuo, P.K., Cadisch, G., Albrecht, A., Palm, C.A. and Verchot, L., 2005. Potential Agroforestri for Carbon Sequestration and Mitigation of Greenhouse Gas Emissions from Soils in the Tropics. *Nutrient cycling in Agroecosystems* 71(1): 43-54.

Rosalva, A., J. Paolini, M. Robles, and E. Villegas. 2006. Nitrogen and Phosphorus Contributions from Litterfall in Shade Gown Coffee (*Coffea arabica*) Plantations in the Venezuelan Andes. Paper presented in 18th *World Congress of Soil Science* July 9-15, 2006, Philadelphia, Pennsylvania, USA.

SAS Institute. 1998. *The NLIN procedure*. SAS Inst., Cary, NC.

Soedradjad, R., 2009. Produktivitas Tanaman Kopi Robusta *(Coffea canephora)* pada Sistem Agroforestri dan Perkebunan di Kabupaten Jember. Makalah yang disajikan pada Seminar Nasional "*Peran Agroteknologi untuk Meningkatkan Produksi dan Kualitas Produk Tanaman Kopi dan Kakao*" di Universitas Jember pada 17 Desember 2009.

Sulaeman, Suparto dan Eviati. 2005. Petunjuk teknis. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta.

Umrani, R. and C.K. Jain. 2010. *Agroforestri. Systems and Practices*. Oxford Book Co., India.

United States Department of Agriculture (USDA). 1998. *Keys to Soil Taxonomy*. 8th Edition. Natural Resources Conservation Services, Urbandale, IA 50323.

World Congress of Agroforestri. 2004. *Working together for Sustainable Land Use Systems*. First World Congress of Agroforestri Orlando, Florida, USA 27 June-2 July 2004. University of Florida, USA.

PERTUMBUHAN DAN HASIL KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.) PADA TIGA FASE AGROFORESTRI DI ZONA BATUR AGUNG, GUNUNG KIDUL YOGYAKARTA

Selma Kurniawan[1], Eka Tarwaca Susila P.[1], Priyono Suryanto[2], Sriyanto Waluyo[1]
[1] Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada [2]Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada
Jl. Agro No. 1 Bulaksumur Yogyakarta
Email: psuryanto@yahoo.com

ABSTRACT

The research was conducted to determine the growth and yield of corn, peanut and ginger on the various development levels of agroforestry. The research had been conducted especially in Batur Agung zone, Gunung Kidul since October 2011 until March 2012. The research was arranged in a Randomized Complete Block Design (RCBD) single factor with three blocks as replication. The single factor was development levels of agroforestry, namely early, middle and advanced. Observations were done on growth and yield variables peanut. Data were analyzed with Analysis of Variance (ANOVA) at 5% level, and continued with the Duncan Multiple Range Test (DMRT) if there were significant differences among the treatments. The results showed that the best growth performance of peanut was in the middle stage of agroforestry. The main peanut's yield in the early stage of agroforestry was overweight compared to either early or advanced stages of agroforestry. Growth and yield performance of peanut in the advanced stage of agroforestry was the the weakest.

Key words: peanut, growth, yield, agroforestry

1. Pendahuluan

Pengelolaan lahan di Desa Nglanggeran mempunyai variasi pada pola maupun kombinasi komponen penyusun sistem agroforestri. Pola tanam *alley cropping* (salah satu pola agroforestry yang berkembang di lokasi penelitian) bukan hanya dijadikan unit produksi untuk memenuhi kebutuhan petani saja, tetapi juga difungsikan untuk konservasi tanah dan air. Sejalan dengan waktu, tanaman tegakan berbagai jenis tanaman keras memiliki dinamika yang bisa mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman semusim di bawahnya (Sabarnurdin, 2004).

Berdasarkan potensi ruang secara horizontal untuk tanaman semusim, perkembangan agroforestri dapat dibedakan menjadi tiga fase (Suryanto *et al*., 2005):

a. **Agroforestri awal**, yaitu memiliki potensi ruang horisontal untuk tanaman semusim lebih dari 50%.
b. **Agroforestri pertengahan**, yaitu memiliki potensi ruang horisontal untuk tanaman semusim sekitar 25-50%.
c. **Agroforestri lanjut**, yaitu memiliki potensi ruang horisontal untuk tanaman semusim kurang dari 25%. Biasanya bentuk agroforestri lanjut adalah kebun campur atau hutan rakyat.

Hal penting dalam menentukan komposisi jenis tanaman pada sistem agroforestri adalah interaksi positif tanaman semusim terhadap fase agroforestri berdasarkan kualitas pertumbuhan dan hasil yang optimal. Pengembangan tanaman pangan pada agroforestri yang tidak sesuai bisa menimbilkan kerugian atau gagal panen. Maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui keesuaian tanaman kacang tanah di ketiga fase agroforestri dengan cara membandingkan kualitas pertumbuhan dan hasil.

2. Bahan dan metode

Penelitian akan dilaksanakan di Desa Nglanggeran, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunung Kidul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, yag terletak di sekitar 25 km selatan Kota Jogja. Obyek penelitian adalah tanaman kacang tanah yang ada di bawah tegakan sistem agroforestri tipe lorong di Zona Batur Agung, Gunung Kidul. Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah areal agroforestri sistem lorong beserta komponen penyusunnya pada berbagai fase yaitu fase awal, pertengahan dan lanjut. Bahan tanam yang digunakan yaitu benih kacang tanah tipe merambat (kelinci). Percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap (RAKL)

dengan satu faktor yaitu fase perkembangan agroforestri dengan tiga blok sebagai ulangan. Fase perkembangan tersebut adalah awal, pertengahan, dan lanjut. Di akhir penelitian, kualitas pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah akan dibandingkan pada ketiga fase agroforestri.

3. Hasil Dan pembahasan

3.1. Kondisi naungan dan iklim mikro

Lahan penelitian di Desa Nglanggeran, Kecamatan Patuk termasuk dalam zona utara Gunung Kidul disebut wilayah Batur Agung. Jenis tanah didominasi latosol dengan batuan induk vulkanik dan sedimen taufan. Lahan penelitian terletak pada lereng bukit dengan kemiringan 15-20 derajat kearah timur. Penelitian ini dilakukan di tiga fase agroforestri tipe lorong (*alley cropping*) yaitu fase awal, tengah dan lanjut. Pada lahan agroforestri fase awal dan fase tengah tanaman tegakan hanya ditanam di tepi lorong dengan lebar lorong 7 m. Sedangkan pada fase lanjut, tanaman pohon selain tumbuh di tepi lorong juga ada yang tumbuh di bidang olah lahan. Lebar lorong di fase lanjut adalah 5 m. Pohon di tepi lorong pada ketiga fase agroforestri ditanam dalam satu baris tunggal. Menurut Sabarnurdin (2004), pola pertanaman *alley cropping* di Desa Nglanggeran dalam perkembangannya sangat dinamis, dengan faktor penentu komponen penyusun di dalamnya kerapatan pohon dan lebar *alley cropping* yang terbentuk. Lebar lorong akan menentukan kerapatan tajuk ke arah lorong. Sedangkan kerapatan pohon akan berpengaruh pada kepadatan tajuk.

Luas lahan penelitian masing-masing fase agroforestri sekitar (6 x 9) m^2, Populasi pohon pada agroforestri fase awal sebanyak 9 pohon dari jenis mahoni dan jati dengan rata-rata lebar kanopi 4 m dan jarak tanam 7 m. Populasi pohon pada fase tengah sebanyak 13 pohon jenis mahoni, sengon dan sukun dengan rata-rata lebar kanopi 5 m dan jarak tanam 5 m. Selain itu juga terdapat 19 pohon mahoni kecil (diameter kanopi 1 m) tumbuh di antara sela-sela pohon besar dengan jarak tanam 3 m. Di dalam bidang olah lahan telah ditanami kakao umur 6 bulan dalam jarak tanam 4 m x 4 m, namun diperkirakan belum berpengaruh terhadap tanaman pangan di agroforestri fase tengah. Pada agroforestri fase lanjut terdapat 22 pohon jenis jati, mahoni, petai, nangka, dan rambutan dengan rerata lebar kanopi 6 m tersebar di tepi lorong. Selain itu ada 17 pohon kakao dengan kanopi berdiameter 3 m dan jarak tanam 2 m x 2 m yang ada di bidang olah lahan.

Semakin tinggi populasi tanaman tegakkan maka semakin tinggi pula tingkat kompetisi dalam perolehan berbagai sumberdaya seperti cahaya, air, nutrisi dan ruang tumbuh. Menurut Sitompul (2002), tajuk pohon dapat menghambat berpenetrasi radiasi matahari yang sampai pada permukaan tanaman pangan. Tabel 2 menunjukkan bahwa perkembangan fase agroforestri diikuti oleh penurunan intensitas cahaya matahari. Intensitas cahaya yang diteruskan ke permukaan tanaman pangan pada agroforestri fase awal paling tinggi (35506 lux) dibanding pada fase tengah (24102 lux) dan fase lanjut (17957 lux).

Cahaya matahari membawa energi panas sehingga semakin tinggi intensitas cahaya maka semakin tinggi suhu udara dan semakin rendah kelembaban udara. Kelembaban udara tertinggi pada fase lanjut 64,667% dan terendah pada fase awal 59,296%. Keadaan suhu udara tertinggi pada agroforestri fase awal dan relatif sama pada fase tengah dan lanjut.

Tabel 2. Kondisi iklim mikro pada agroforestri fase awal, tengah, dan lanjut

Fase Agrof.	Intensitas Cahaya (lux)	Kelembaban Udara (%)	Suhu Udara (^{0}C)	Kadar Lengas Tanah (%)
awal	35506a	59,296b	31,55a	23b
tengah	24102ab	64,667a	30,55b	26ab
lanjut	17957b	64,957a	30,45b	32a
CV %	21.14	1,5	14,05	11.21

Keterangan:

- Angka rerata diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5 %

Tabel 3. Analisis tanah sebelum penanaman tanaman pangan

Analisis Tanah	Kedalaman tanah (cm)					
	0-10	status	10-20	status	20-30	status
Kadar lengas 0,5 mm	11,5	sangat rendah	16,89	sangat rendah	18,96	sangat rendah
Kadar lengas 2 mm	11,45	sangat rendah	18,47	sangat rendah	20,11	sangat rendah
PH (H_2O)	5,27	masam	5,44	masam	5,36	masam
N total (%)	0,16	sangat rendah	0,12	sangat rendah	0,12	sangat rendah
P tersedia (ppm)	8,95	sedang	4,82	sangat rendah	15,37	sedang
K tersedia (Me/100 gr)	0,53	sedang	0,7	tinggi	0,66	tinggi
Ca tersedia (Me/100 gr)	0,86	sangat rendah	5,06	sedang	6,26	sedang
Mg tersedia (Me/100 gr)	3,91	tinggi	4,11	tinggi	4,37	tinggi
Kelas	Geluh lempungan		Lempungan		Lempungan	

Sumber: Berdasarkan Analisis di Lab. Tanah Universitas Gadjah Mada

Ketika menjelang penelitian yaitu akhir musim kemarau ketersediaan lengas tanah masih sangat rendah bahkan pada kisaran titik layu permanen sehingga lahan di berokan. Kondisi tanah masam dan miskin hara N sementara unsur K dan Mg cukup tinggi. untuk memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman, maka perlu dilakukan pemupukan dengan kadar N yang lebih tinggi dibanding unsur yang lain. Tingginya ketersediaan unsur K dalam tanah bisa meningkatkan kualitas biji dan perkembangan akar tanaman sehingga tanaman akan lebih tahan terhadap cekaman kekeringan (Nursyamsi, 2009). Berikut ini tabel hasil analisis tanah di ketiga agroforestri secara komposit sebelum dilakukan penanaman tanaman pangan.

Kadar lengas di lahan penelitian tergolong rendah. Hal ini diduga karena pada awal musim hujan suplai air hujan masih rendah sedangkan lengas tanah pada akhir musim kemarau <20% (lihat Tabel 3). Menurut Susanti (2006), kapasitas lapang tanah Latosol berkisar 27-35%. Ketika memasuki musim penghujan, ketersediaan air melimpah. Kemampuan tanah menyimpan air dipengaruhi keberadaan tanaman yang tumbuh di atasnya. Adanya naungan pohon dapat mengurangi laju evaporasi sedangkan akar pohon bisa meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah dan menjaga kadar lengas tanah. Tabel 2 menunjukkan bahwa meningkatnya fase perkembangan agroforestri diikuti dengan peningkatan kandungan lengas tanah yaitu pada fase awal (23 %), tengah (26 %), dan pada fase lanjut (32 %).

3.2. Pertumbuhan tajuk kacang tanah

Menurut Latifa (2009), aktivitas nitrat reduktase dipengaruhi oleh cahaya. Tanaman kacang tanah memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap perkembangan agroforestri, Secara umum, aktivitas nitrat reduktase dan kandungan klorofil relatif stabil di bawah naungan tegakan pada berbagi fase agroforestri. Namun demikian, ada kecenderungan bahwa aktivitas nitrat reduktase dan laju fotosintesis kacang tanah di fase pertengahan lebih tinggi jika dibandingkan dengan pad agroforestri fase awal dan lanjut. Jadi peningkatan aktifitas nitrat reduktase kacang tanah di fase tengah agroforestri mengakibatkan peningkatan efisiensi proses fotosintesis. Menurut Peni (2004) peningkatan aktivitas nitrat reduktase menyebabkan terjadinya peningkatan sintesis protein, asam nukleotida, asam amino dan unsur-unsur lain yang dibutuhkan tumbuhan untuk perkembangan vegetatif dan generatif.

Menurut Devlin dan Witham (1983), laju transpirasi tidak memiliki pengaruh secara langsung dengan hasil namun bertujuan menjaga kestabilan suhu daun yang selanjutnya

berpengaruh terhadap proses metabolisme di dalamnya. Semakin tinggi suhu udara, semakin tinggi konduktifitas stomata dan laju transpirasi tanaman (lihat Tabel 2 dan 5). Konduktifitas stomata dan laju transpirasi kacang tanah tertinggi adalah pada agroforestri fase awal dan terendah pada agroforestri lanjut.

Laju fotosintesis dan indeks luas daun kacang tanah di fase pertengahan paling tinggi (meskipun tidak nyata). Hal ini mempengaruhi laju asimilasi bersih (LAB), laju pertumbuhan tanaman (LPT), dan laju pertumbuhan nisbi tanaman (LPN) di fase pertengahan secara nyata lebih tinggi jika dibandingkan dengan pada agroforestri fase awal maupun fase lanjut (lihat Tabel 7). Semakin tinggi LAB dan LPT, maka semakin tinggi bobot kering total tanaman (lihat Tabel 7, 8 dan 9). Bobot kering tanaman menggambarkan kualitas pertumbuhan tanaman. Berdasarkan komposisi distribusi bahan kering. Pertumbuhan tajuk (batang dan daun) kacang tanah di agroforestri awal paling baik pada umur 8 minggu pertama, sedangkan Pertumbuhan tajuk pada umur 8-12 minggu paling baik di agroforestri fase pertengahan. Hal ini menandakan bahwa kacang tanah di agroforestri fase tengah mampu tumbuh lebih baik namun lambat. Pertumbuhan kacang tanah di agroforestri fase lanjut secara paling rendah sejak awal hingga umur 12 minggu.

Tabel 4. Aktifitas nitrat reduktase, kandungan klorofil dan kehijauan daun kacang tanah pada agroforestri fase awal, tengah, dan lanjut

Fase Agroforestri	ANR µmol NO_2^-.gr$^-$.jam$^-$	Klorofil (mg.g^{-1})			Rerata kehijauan daun (SPAD 502)
		a	b	total	
Awal	0.53a	0.39a	0.58a	0.97a	38.27b
Tengah	0.78a	0.38a	0.56a	0.94a	41.45a
Lanjut	0.66a	0.38a	0.59a	0.97a	37.84b
CV %	19.21	4.05	5.65	4.88	1.58

Keterangan: Angka rerata diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5 %

Tabel 5. Laju fotosintesis, konduktansi stomata, dan laju transpirasi kacang tanah pada agroforestri fase awal, tengah, dan lanjut umur 9 minggu setelah tanam.

Fase Agroforestri	Laju fotosintesis (µmol CO_2 m^{-2} s^{-1})	Konduktansi Stomata (mol H_2O m^{-2} s^{-1})	Laju transpirasi (mmol H_2O m^{-2} s^{-1})
Awal	175.78a	0.61a	5.82a
Tengah	202.11a	0.53ab	5.76a
Lanjut	148.55a	0.38b	3.70b
CV %	18.88	16.98	10.12

Keterangan: Angka rerata diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5 %

Tabel 6. Luas dan indeks luas daun kacang tanah umur 4, 8, 12 minggu pada agroforrestri fase awal, tengah, dan lanjut

Fase Agroforestri	Indeks luas daun		
	4MST	8MST	12MST
Awal	0.51ab	2.54a	2.95a
Tengah	0.78a	2.54a	4.16a
Lanjut	0.41b	1.40a	1.61b
CV %	26.06	27.67	20.2

Keterangan: Angka rerata diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5 %

Tabel 7. LAB, LPT, dan LPN tanaman kacang tanah pada agroforestri fase awal, tengah, dan lanjut

Fase Agroforestri	LAB ($g.cm^{-1}.minggu^{-1}$)		LPT ($g.m^{-1}.minggu^{-1}$)		LPN ($g.m^{-1}.minggu^{-1}$)	
	4-8 mst	8-12 mst[3)]	4-8 mst	8-12 mst	4-8 mst[1)]	8-12 mst[3)]
Awal	0.0056a	0.0010b	69.04a	27.92b	0.52a	0.07b
Tengah	0.0029b	0.0023a	42.92ab	75.69a	0.36a	0.21a
Lanjut	0.0031b	0.0004b	24.68b	9.67b	0.40a	0.06b
CV %	28.43	21.79	28.3	24.31	17.35	22.59

Keterangan: Angka rerata diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5 %
- [1)] Data Telah ditransformasi dengan √X terlebih dahulu sebelum dianalisis
- [3)] Data Telah ditransformasi dengan X2 terlebih dahulu sebelum dianalisis

Tabel 8. Bobot kering tanaman kacang tanah umur 8 minggu pada agroforestri fase awal, tengah, dan lanjut

Fase Agroforestri	Bobot Kering (gram)				
	Akar	Batang	Daun	Polong[1)]	Total
Awal	0.80a	9.62a	4.03a	4.49a	18.94a
Tengah	0.41b	8.37a	3.54a	1.26b	13.58a
Lanjut	0.30b	4.53b	1.90b	0.77b	7.493b
CV %	16.11	21.24	16.16	23.46	18.7

Keterangan: Angka rerata diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5 %
- [1)] Data Telah ditransformasi dengan √X terlebih dahulu sebelum dianalisis

Tabel 9. Bobot kering tanaman kacang tanah umur 12 minggu pada agroforestri fase awal, tengah, dan lanjut

Fase Agroforestri	Bobot Kering (gram)				
	Akar	Batang	Daun	Polong	Total
Awal	0.56a	12.95b	7.52a	12.13a	33.16a
Tengah	0.51a	19.39a	9.03a	11.85a	40.78a
Lanjut	0.22b	6.18c	2.61b	3.41b	12.42b
CV %	20.28	18.14	17.66	22.63	18.07

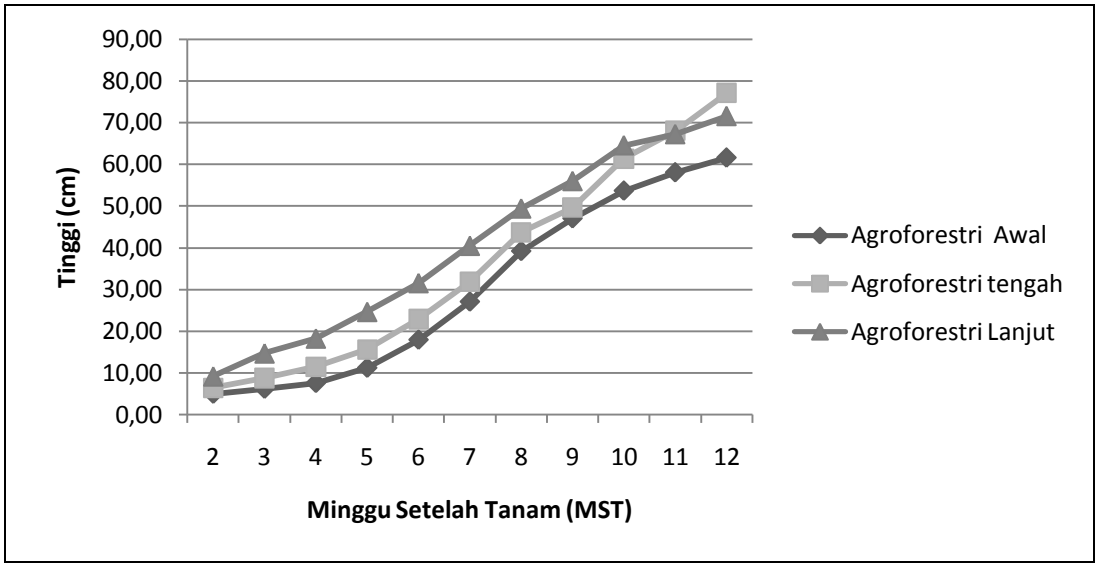
Keterangan: Angka rerata diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5 %

Tabel 10. Rerata tinggi tanaman (cm), diameter batang(mm), jumlah cabang (JC) dan jumlah daun (JD) tanaman kacang tanah pada agroforestri fase awal, tengah, dan lanjut

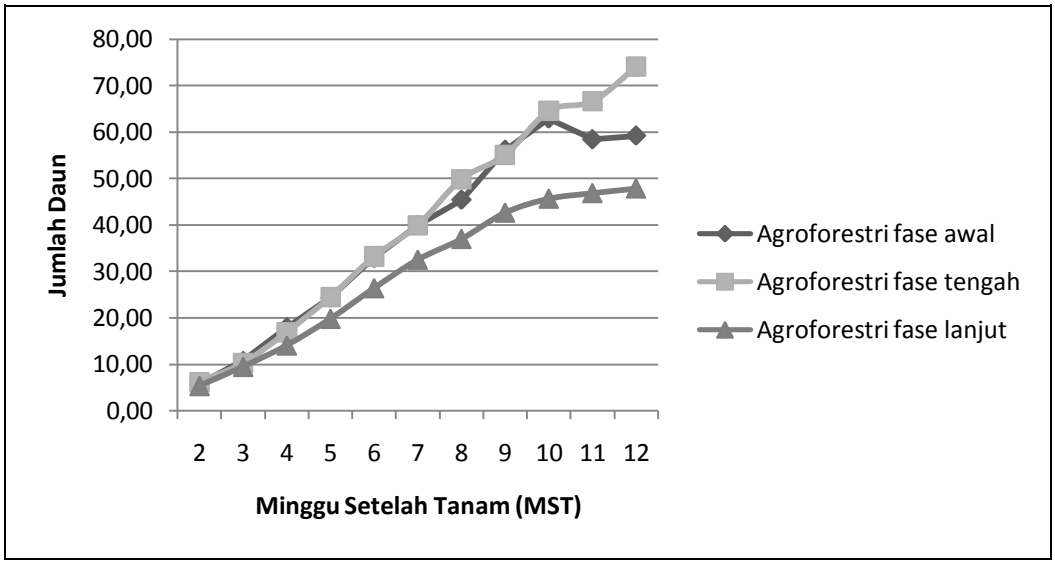
Fase Agroforestri	Tinggi Tanaman	Diameter Batang	Jumlah Cabang	Jumlah Daun	JD/JC
Awal	28.07c	3.99ab	4.00a	32.00b	8.00b
Tengah	33.32b	4.07a	4.00a	34.33a	8.58a
Lanjut	37.61a	3.81b	3.51b	25.33c	7.27c
CV %	4.23	2.81	1.96	2.18	2.79

Keterangan: Angka rerata diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5 %

Kualitas pertumbuhan tajuk tanaman bisa dilihat dari penampilan tinggi, diameter batang, jumlah cabang dan jumlah daun tanaman. Pertumbuhan batang dan jumlah cabang tanaman kacang tanah pada agroforestri fase awal dan pertengahan sama. Pertumbuhan daun tertinggi secara berurutan di agroforestri fase pertengahan, awal kemudian lanjut. Tinggi tanaman kacang tanah di agroforestri fase lanjut memiliki rerata tertinggi dengan diameter dan jumlah cabang paling rendah. Menurut Abidin (1982), semakin tingginya tanaman pada lingkungan yang lebih gelap merupakan akibat semakin tingginya konsentrasi auxin dalam tanaman yang memicu pemanjangan sel lebih cepat dibanding dengan tanaman yang tumbuh di daerah yang lebih terang. Menurut Widiastuti (2004), Rendahnya jumlah cabang tanaman disebabkan rendahnya translokasi bahan kering ke bagian batang (lihat Tabel 9 dan 10). Kondisi tersebut menghambat pembesaran diameter batang maupun pertumbuhan tunas latelar (cabang). Hal ini menandakan bahwa secara morfologis tanaman kacang tanah tumbuh dengan baik pada agroforestri fase awal dan pertengahan.



Gambar 1. Pertumbuhan tinggi tanaman kacang tanah pada lahan agroforestri fase awal, tengah dan lanjut.



Gambar 2. Pertumbuhan jumlah daun tanaman kacang tanah pada lahan agroforestri fase awal, tengah dan lanjut.

3.3. Pertumbuhan akar kacang tanah

Perbedaan kondisi iklim mikro pada sistem agroforestri selain mempengaruhi pertumbuhan tajuk juga mempengaruhi pertumbuhan perakaran tanaman di bawah permukaan tanah. Tanaman akan melakukan mekanisme adaptasi terhadap rendahnya kadar lengas tanah (lihat Tabel 2) dengan cara meningkatkan pertumbuhan perakaran sehingga kebutuhan air tetap terpenuhi dengan baik (lihat kolom kandungan air nisbi pada Tabel 11). Jadi pertumbuhan perakaran tanaman kacang tanah paling baik pada agroforestri fase awal kemudian, fase pertengahan, dan terendah pada agroforestri fase lanjut.

3.4. Kualitas dan kuantitas hasil kacang tanah

Kualitas dan kuantitas hasil kacang tanah dipengaruhi oleh masa pengisian polong dan jumlah polong total. Kacang tanah mulai berbunga pada umur 4 minggu secara serentak di ketiga fase agroforestri. Menurut Goldsworthy dan Fisher (1992), semakin tinggi suhu lingkungan (Lihat tabel 2) maka puncak kemunculan bunga lebih awal (lihat Gambar 3). Jumlah genofor total terbanyak hingga umur 7 minggu adalah di agroforestri fase awal. Namun mulai umur 8 minggu, jumlah genofor total terbanyak di agroforestri fase tengah. Waktu munculnya bunga akan mempengaruhi masa pengisian polong dan umur panen. Menurut Junaedi (2000) umur berbunga dan umur panen cenderung semakin lama pada proporsi naungan yang semakin besar.

Tanaman kacang tanah yang tumbuh di agroforestri fase tengah cenderung memiliki potensi hasil yang tinggi dilihat dari jumlah polong yang terisi, jumlah polong belum terisi, jumlah genofor muda, genofor total, dan bobot kering polong total umur 13 minggu (lihat Tabel 12). Namun bobot kering 100 biji dan indeks panen kacang di agroforestri tengah cenderung lebih rendah jika dibandingkan dengan kacang tanah pada agroforestri fase awal. Hal ini diduga akibat dari lambatnya pertumbuhan dan waktu munculnya bunga di agroforestri fase pertengahan. Menurut Goldsworthy dan Fisher (1992) nilai indeks panen akan sangat bergantung pada lama dan laju pertumbuhan relatif sebelum dan setelah antesis, yang semua faktornya dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan.

Data hasil menunjukkan bahwa kacang tanah di agroforestri fase awal memiliki hasil panen tertinggi, disusul dengan kacang tanah agroforestri fase tengah kemudian fase lanjut. Sedangkan bobot 100 biji menunjukkan adanya kecenderungan bahwa biji kacang tanah agroforestri tengah dan lanjut lebih kecil daripada kacang tanah agroforstri fase awal. Hal ini diduga akibat dari pengisian polong kacang tanah di agroforestri fase tengah belum sempurna pada umur 13 minggu

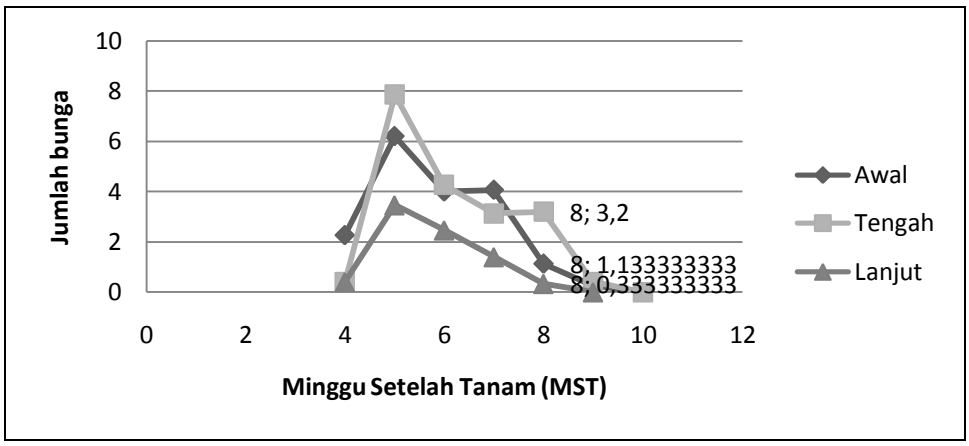
Tabel 11. Rerata bobot kering per 5 cm kedalaman tanah, panjang total akar kacang tanah, dan kandungan air nisbi umur 8 minggu setelah tanam pada agroforestri fase awal, tengah, dan lanjut

Fase Agroforestri	Bobot Kering (g) pada jeluk tanah (cm)			Panjang (m)	Kandungan Air Nisbi %
	0-5	5-10	10-15 [2)]	total[3)]	
Awal	0.444a	0.176a	0.06a	1.59a	77a
Tengah	0.333b	0.111a	0.013b	0.56b	74a
Lanjut	0.213c	0.039b	0.005b	0.05b	73a
CV %	4.98	4.89	1.42	32.16	10.86

Keterangan: Angka rerata diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5 %

- [2)] Data Telah ditransformasi dengan $\sqrt{(X+0.5)}$ terlebih dahulu sebelum dianalisis
- [3)] Data Telah ditransformasi dengan $(X^2)+1$ terlebih dahulu sebelum dianalisis

.



Gambar 3. Kemunculan bunga kacang tanah per minggu pada agroforestri fase awal, tengah, dan lanjut.

Tabel 12. Komponen hasil kacang tanah per tanaman pada umur 13 minggu di agroforestri fase awal, tengah, dan lanjut

Fase Agroforestri	polong isi	polong belum terisi	genofor muda	genofor total	Bobot kering Polong (g)	Bobot kering biji (g)	Indeks panen
Awal	11.33a	16.67a	15.07b	43.07b	14.07a	9.99a	0.29a
Tengah	13.87a	18.73a	28.80a	61.40a	14.67a	9.13a	0.19b
Lanjut	4.67b	7.47b	10.27b	22.40c	4.87b	3.29b	0.17b
CV %	14.89	13.24	18.58	8.86	15.14	22.53	11.46

Keterangan: Angka rerata diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5 %

Tabel 13. Hasil panen kacang tanah umur 13 minggu pada agroforestri fase awal, tengah, dan lanjut.

Fase Agroforestri	Polong (t/ha)	Bobot 100 Biji (g)
Awal	1.42a	41.34a
Tengah	1.12b	37.05a
Lanjut	0.54c	37.06a
CV %	12.47	7.02

Keterangan: Angka rerata diikuti huruf sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5 %

4. Kesimpulan

4.1. Pertumbuhan tajuk tanaman kacang terbaik di agroforestri fase pertengahan, kemudian fase awal dan terendah pada fase lanjut.

4.2. Pertumbuhan perakaran tanaman kacang terbaik di agroforestri fase awal, kemudian fase pertengahan, dan terendah pada fase lanjut.

4.3. Jumlah genofor kacang tanah terbanyak pada agroforestri fase pertengahan, namun hasil polong tertinggi kacang tanah adalah di agroforestri fase awal, kemudian fase pertengahan, dan terendah pada fase lanjut.

5. Daftar pustaka

Abidin, Z. 1982. Dasar-dasar pengetahuan tentang zat pengatur tumbuh. Angkasa. Bandung

Devlin Robert M., Witham Francil H. 1983. Plant physiology fourth edition. Williard Grant Press. Boston.

Goldsworthy, P. R. , dan Fisher N. M. , 1992, Fisiologi budidaya tanaman tropik, Penterjemah Tohari, Gadjah Mada University Press.

Junaedi Didi. 2000. Uji adaptasi galur-galur padi gogo (*oryza sativa* l.) terpilih pada beberapa taraf naungan. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Latifa Insani C. Anggarwulan E. 2009. Kandungan nitrogen jaringan, aktivitas nitrat reduktase, dan biomassa tanaman kimpul (Xanthosoma sagittifolium) pada variasi naungan dan pupuk nitrogen. Bioteknologi 6 (2): 70-79, November 2009, ISSN: 0216-6887.

Nursyamsi Dedi. 2009. Pengaruh kalium dan varietas jagung terhadap eksudat asam organik dari akar, serapan N, P, dan K tanaman dan produksi brangkasan jagung (Zea mays L.). J. Agron. Indonesia 37 (2) : 107 – 114

Peni D. K., Solichatun, Anggarwulan E. 2004. Pertumbuhan, kadar klorofil-karotenoid, saponin, aktivitas nitrat reduktase anting-anting (*Acalypha indica* L.) pada konsentrasi asam giberelat (GA3) yang berbeda. Biofarmasi 2 (1): 1-8, Pebruari 2004, ISSN: 1693-2242.

Sabarnurdin M. S., Suryanto P. dan Aryono W.B. 2004. Dinamika pohon mahoni (*Swietenia macrophylla* King) pada agroforestry pola lorong (*alley cropping*). Ilmu Pertanian Vol. 11 No.1,: 63 – 73

Sitompul SM. 2002. Radiasi dalam sistem agroforestri. In: Hairiah K, Widianto , Utami SR and Lusiana B,eds. WaNuLCAS Model Simulasi Untuk Sistem Agroforestri. Bahan Ajar 7. Bogor, Indonesia. International Centre for Research in Agroforestry, SEA Regional Research Programme. 79-104 p. www.worldagroforestrycentre.org *diakses tanggal 23 Agustus 2011.*

Suryanto Priyono, Tohari dan Sabarnurdin M.Sambas. 2005. Dinamika sistem berbagi sumberdaya (*resouces sharing*) dalam agroforestri: Dasar pertimbangan penyusunan strategi silvikultur. UGM, Yogyakarta. Ilmu Pertanian Vol. 12 No.2 : 165 – 178

Susanti R. S. 2006. Karakteristik kelembaban tiga jenis tanah (grumusol cihea, latosol darmaga, regosol laladon). IPB. Bogor. Skripsi

Widiastuti Libria, Tohari, Sulistyaningsih Endang. 2004. Pengaruh intensitas cahaya dan kadar daminosida terhadap iklim mikro dan pertumbuhan tanaman krisan dalam pot. Ilmu Pertanian Vol. 11 No. 2, 2004 : 35-42

POTENSI HAMA PADA TANAMAN KEHUTANAN AGROFORESTRI

Noor Farikhah Haneda dan Nur Trianna Aprilia
Departement Silvikultur, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor
Kampus IPB Darmaga, Bogor
Email: nhaneda@yahoo.com

ABSTRACT

Agroforestry community forest is public forest that is mixture of forestry plants, plantation crops, forage crops for animals (forage species), combined with seasonal crops and medicinal plants. Usually, community forest is planted with selected forest species that have particular requirements, such as rapidly growing economic value, good quality rods, high production and marketable. Sengon (*Paraserianthes falcataria)* and Jabon (*Antrochephalus cadamba*) are relatively fast-growing species. that can be harvested in a relatively short time, it's approximately 5-8 years old. Neither private forest nor community forest is not escape from disruption various species of pests. So that, it's necessary to know the various species of pests for controlling pests of jabon and sengon. The information can be obtained from the literatures such us kowledge of pest biology, distribution area, the species of trees attacked, how to attack, and how to control the pests. The results show that the species of pests which attack sengon are the *Eurema blanda, E. hecabe, Pteroma plagiophleps, Ferrisia virgata, Indarbella acutistriata, Xystrocera festiva, X. globosa, Endoclita sericeus* and pests attack the roots sengon uret. The species of pests that attack Jabon are *Cosmoleptrus sumatranus jabon, Arthrochista hilaralis, Zeuzera* sp., *Coptotermes* sp., *Daphnis hypothous* and Uret. . The Pest that attack stems and roots is important pests because it effect the real impact on the production and quality of the wood. Pest control must to be an integrated effort that are combining sylvicultural techniques, biological, physical-mechanical and chemical.

Key words: sengon, jabon, pest control, agroforestry

1. Pendahuluan

Hutan rakyat agroforestri merupakan hutan rakyat campuran antara tanaman kehutanan, tanaman perkebunan, tanaman hijauan makan ternak yang dipadukan dengan tanaman pangan semusim (ubi kayu, jagung, dll) dan tanaman obat-obatan (empon-empon, kunyit, jahe, dll). Biasanya untuk tanaman kehutanan dipilih jenis-jenis yang mempunyai persyaratan cepat tumbuh, bernilai ekonomis, berkualitas batang baik, produksinya tinggi dan pasarnya cukup baik.

Sengon (*Paraserianthes falcataria*) dan Jabon (*Antrochephalus cadamba*) merupakan tergolong jenis pohon cepat tumbuh (*fast growing species*) sehingga dapat dipanen dalam waktu yang relatif singkat, sekitar 5 – 8 tahun. Karena tumbuh cepat, pohon sengon dan jabon banyak ditanam oleh petani di pedesaan di P. Jawa, bahkan sekarang banyak pengusaha yang menanam jenis pohon ini baik sebagai hutan tanaman industri (HTI) maupun sebagai hutan rakyat. Pengusahaan hutan sengon dan jabon, baik berupa hutan milik atau hutan rakyat, tidak terlepas dari gangguan berbagai jenis hama. oleh karena itu diperlukan pengetahuan mengenai hama-hama tersebut untuk keperluan pengendalian hama-hama sengon dan jabon. Tujuan penelitian ini adalah utnuk mendapatkan pengetahuan dan informasi mengenai biologi hama, daerah penyebaran, jenis-jenis pohon yang diserangnya, cara penyerangan, berbagai aspek serangan dan cara-cara pengendaliannya.

2. Metode

Studi pustaka tentang hama sengon dan jabon ini dilakukan di berbagai perpustakaan yang ada di Bogor, Jakarta, Bandung, Yogyakarta, Solo dan Malang. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa sumber-sumber pustaka yang ada di tiap perpustakaan tersebut di atas berupa majalah ilmiah, jurnal, laporan penelitian, skripsi, tesis dan desertasi tentang hama yang menyerang sengon dan jabon.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Hama pada sengon

1) Eurema blanda

Eurema blanda aktif terbang pada siang hari, menyenangi tempat-tempat yang terang dan lembab. Populasi *E. blanda* berfluktuasi secara tajam. Populasi *E. blanda* menurun pada musim kemarau dan meningkat pada musim hujan, kadang-kadang sampai terjadi ledakan populasi. (Irianto *et al.*, 1997). *E. blanda* berkembang melalui beberapa stadia mulai dari telur (3 - 4 hari), larva (ulat) 17 hari, pada fase larva inilah terjadi proses perusakan yang tinggi. Hal ini disebabkan karena aktivitas makan yang tinggi untuk persiapan pada fase pupa, pupa 5 - 6 hari dan stadia dewasa atau kupu-kupu 10 hari. Siklus hidup serangga ini sekitar 36 hari (Suratmo, 1974, Natawiria, 1988). Selain menyerang *P. falcataria*, *E. blanda* juga menyerang Dadap (*Erythrina* sp), Johar (*Cassia siamea*), Turi (*Sesbania grandifora*), Jengkol (*Pithecelobium lobatum*) dan Petai (*Parkia speciosa*) (Suratmo, 1974). Larva *E.blanda* pada umumnya menyerang tanaman *Leguminosae* (sekarang famili *Fabacecae*) (Kalsoven, 1981). Serangan yang hebat oleh *E. blanda* pada tegakan sengon akan menyebabkan terjadinya penggundulan tanaman dan penggundulan ini akan menyebabkan pertumbuhan pohon terganggu sehingga riap tegakan akan berkurang. Namun sampai sekarang belum ada penelitian tentang pengaruh serangan *E. blanda* pada penurunan riap tersebut.

2) E. hecabe

Hama ini menyerang daun sengon, makan secara sendirian (soliter) pada daun dan seluruh helaian daun sengon kecuali tulang daun primer. Waktu serangan terjadi pada musim kemarau dan musim hujan. Sama seperti *E. blanda*, *E. hecabe* berkembang melalui beberapa stadia yaitu stadium telur 3 - 4 hari, stadium larva (ulat) 17 hari, stadium kepompong 5 - 6 hari dan stadium dewasa atau kupu-kupu 10 hari. (Suratmo, 1974; Natawiria, 1988). Siklus hidup serangga ini sekitar 36 hari. Pohon inang *E. hecabe* adalah sengon (*P. falcataria*), dadap (*Erythrina* sp), johar (*Cassia siamea*), turi (*Sesbania grandifora*), jengkol (*Pithecelobium lobatum*) dan petai (*Parkia speciosa*) (Suratmo, 1974). Serangan hama ini cukup berarti apabila menyerang anakan sengon di persemaian atau tanaman muda karena dapat menggunduli daunnya, akibatnya pertumbuhan tanaman terganggu (Intari *et al*., 1990; Suratmo, 1974). Serangan pada pohon sengon yang sudah besar jarang terjadi, kecuali pada tajuk bagian bawah.

3) *Pteroma plagiophleps*

P.plagiophleps tergolong dalam famili *Psychidae*, ordo *Lepidoptera*. Famili *Psychidae* disebut sebagai famili ulat kantong karena ulatnya selalu berada dalam suatu kantong. Kantong yang dibuat oleh ulat *P. plagiophleps* berbentuk kerucut, terbuat dari serpih-serpih daun. Biasanya hama ulat kantong ini mewabah pada saat musim kering yang berkepanjangan. Fase telur berlangsung selama 10 hari, larva 49 – 62 hari dan pupa 14 hari. Serangga dewasa hidup sekitar 4 hari. Masa perkembangan total serangga jantan 2 bulan dan yang betinanya 2,5 bulan (Nair dan Mathew, 1988, *dalam* Hutacharern, 1993). *P. plagiophleps* tersebar mulai dari Sri Lanka, India, Bangladesh, Asia Tenggara, termasuk Indonesia. *P. plagiophleps* tergolong serangga polifagus (memakan berbagai jenis tumbuhan dari famili dan ordo yang berbeda). Tanaman inangnya sangat bervariasi mulai dari tumbuhan bawah, perdu, sampai pohon seperti *P. falcataria* (Sengon), *A. mangium* (Akasia), *A. auliculiformis* (Akor), *Rhyzophora* (Bakau), *Eucalyptus* spp., *Pinus merkusii*, *Hevea brasiliensis*, *Shorea* spp., *Terminalia*, tanaman *Palmae* dan lain-lain. Ulatnya memakan dari arah bawah daun, mengonsumsi lapisan epidermis sisi bawah dan jaringan mesopil, dan meninggalkan lapisan epidermis sisi atas daun. Kemudian ulat biasanya pindah ke cabang-cabang pohon dan sering juga ke batang pohon utama untuk memakan lapisan permukaan kulit yang hidup sehingga meninggalkan luka pada batang. Serangan hebat secara berulang dapat menyebabkan terjadinya *die back* pada pohon.

4) *Ferrisia virgate*

F. virgata atau *Pseudococcus virgatus* tergolong famili *Pseudococcidae*, ordo *Homoptera*. Serangga ini sering disebut sebagai kutu dompol. Bentuk tubuh serangga betina oval memanjang dengan sepasang garis submedian memanjang yang jelas dan semacam benang tipis yang berlilin, dan membentuk ekor yang jelas (Kalshoven, 1981). Daerah penyebaran kutu dompol adalah di seluruh daerah pantropika, termasuk Indonesia, dan juga terdapat juga di Australia dan Amerika Serikat. *F.virgata* tergolong serangga polifag dan tidak didatangi semut. Pohon inang

utama di Indonesia adalah lamtoro (*Leucaena glauca*) dan dari pohon ini kemudian menyebar untuk menyerang pohon kopi, coklat, jeruk dan lain-lain (Kalshoven, 1981). Serangga ini juga merupakan hama pada beberapa jenis tanaman sayuran dan tanaman hias dan di Bangladesh menjadi hama penting pada tanaman jute (*Hibiscus cannabinus*). Menurut Suharti (2002), jenis-jenis pohon inang serangga ini adalah sengon, *Anacardium occidentale* (jambu mente), *Casuarina equisetifolia* (cemara), *Ficus elastica* (karet hutan), *H. brasiliensis* (karet), *L. glauca* (lamtoro), *L. leucocephala* (lamtorogung), *Samanea saman* (ki hujan) dan *Terminalia catapa* (ketapang). Kutu dompol menyerang bibit sengon di persemaian dan tanaman muda dengan cara mengisap cairan pucuk sehingga bibit atau tanaman muda tajuknya kering. Kutu dompol ini mengeluarkan embun madu yang banyak tetapi embun madu ini tidak didatangi semut, mungkin karena tertutup rapat oleh lapisan lilin yang dikeluarkan serangga ini (Kalshoven, 1981). Pohon yang terserang hama ini tampak memutih karena tertutup oleh lapisan lilin seperti salju atau butir-butir putih hampir pada seluruh bagian pucuk dan menutupi seluruh daun. Jika populasi kutu sangat tinggi dapat menyerang bagian tangkai daun atau cabang dan pangkal buah sehingga buah mengerut, kering dan gugur (Suharti, 2002).

5) *Indarbella acutistriata*

Ulat *I. acutistriata* makan pada malam hari dengan cara keluar dari liang gerek, dan memakan kulit bagian luar dari batang. Rata-rata stadium telur 2 bulan, ulat 8 bulan, pupa 3 minggu dan serangga dewasa 10 hari (Suharti *et al*., 2000). Siklus hidup *I. acutistriata* bersifat tahunan dan ngengat muncul pada bulan Mei – Juli, sedangkan di Myanmar ngengat muncul dalam dua periode, yaitu pada bulan Maret – April dan pada musim hujan Oktober – November. Daerah penyebaran *I. acutistriata* selain di Indonesia juga di negara-negara Asia Timur (Hutacharern, 1993). Di Indonesia paling banyak terdapat di Pulau Jawa (Kalshoven, 1981). Serangga ini terdapat pula di India dan Myanmar (Beeson 1961). *I. acutisriata* tergolong serangga polifag. Bekas gigitan ulat pada permukaan kulit akan terlihat berwarna coklat, yang dapat dibedakan dengan warna kulit asli pohon sengon yang berwarna putih keabu-abuan. Di permukaan kulit juga akan tampak semacam terowongan yang terbuat dari masa partikel-partikel kulit batang dan kotoran ulat yang direkat oleh semacam perekat yang dikeluarkan oleh ulat. Terowongan ini bersambung ke liang gerek, dan digunakan juga untuk tempat berlindung ulat pada siang hari (Husaeni *et al*., 1998). Seekor larva dapat merusak kulit pada areal kulit yang luas (Hutacharern, 1993). Kadang-kadang xylemnya dirusak (Kalshoven, 1981). Biasanya ulat membuat liang gerek yang pendek di dalam kayu pada persimpangan cabang pohon yang rusak atau luka.

6) *Xystrocera festiva*

X. festiva tergolong dalam sub famili *Cerambycinae*, famili *Cerambycidae*, ordo *Coleoptera* (Kalshoven 1981). Di P. Jawa kumbang ini sering disebut uter, wowolan, atau boktor. Menurut Notoatmodjo (1963) siklus hidup serangga ini sekitar 4 – 7 bulan; stadium telur berlangsung 21 – 35 hari (rata-rata 25 hari), umur rata-rata kumbang betina lima hari (maksimum 15 hari) dan kumbang jantan tujuh hari (maksimum 15 hari). *Xystrocera festiva* tersebar di daerah Asia Tenggara, di sebelah barat Garis Wallace (Duffi, 1968 *dalam* Matsumoto dan Irianto, 1998), meliputi Indonesia, Myamar, dan Vietnam Selatan. Di Indonesia hama ini terdapat di Pulau Jawa, Sumatera dan Kalimantan (Notoatmodjo, 1963). Antara tahun 1959 - 1961 serangan *X. festiva* telah terjadi hampir di seluruh tegakan sengon di P. Jawa, mulai dari dataran rendah sampai ketinggian ± 1.000 meter di atas permukaan laut, baik di daerah berikilim basah maupun kering. Hutan sengon murni maupun hutan campuran diserang hama ini tanpa ada perbedaan tingkat serangan yang nyata (Notoatmodjo, 1963). *X. festiva* menyerang berbagai jenis pohon yang tergolong famili Fabaceae (polong-polongan). Menurut Notoatmodjo (1963) selain menyerang pohon sengon *X. festiva* menyerang pula pohon *Albizia chinensis* (*A. stipulata*), *A. lebbeck*, *A. sumatrana*, *Acacia auriculiformis*, *Inga vera*, *Pithecelobium lobatum* dan *Samanea saman*. Pada tahun 1986 hama ini pernah ditemukan menyerang *Calliandra calothyrsus* di Bogor dan *Acacia deccurens* di Sukabumi (Husaeni, 2001). Umumnya serangan hama ini terjadi pada pohon yang telah berumur 3 tahun atau lebih, yang diameternya telah mencapai 10 cm atau lebih. Bagian pohon yang diserang kebanyakan berkisar pada ketinggian 0 – 5 meter, tetapi adakalanya mencapai 15 meter

dari atas permukaan tanah (Husaeni, *et al*.,1995). Larva yang keluar dari telurnya bersama-sama menggerek kulit bagian dalam dan bagian kayu sebelah luar. Kambium dan bagian kayu yang luka akan mengeluarkan cairan, terlihat berwarna merah kecoklatan. Biasanya pada permukaan kulit batang terdapat serbuk gerek dan kotoran berwarna coklat kehitaman. Serangan larva pada tanaman sengon dapat mematikan tanaman. Apabila kerusakan pohon tidak terlalu berat makan pohon akan menyembuhkan diri dengan membentuk kalus, hal demikian menyebabkan cacat pada batang hingga menurunkan kualitas batang. Biasanya serangan tersebut terjadi beberapa kali dalam satu pohon, sehingga dapat menyebabkan kematian pohon (Natawiria, 1972). Adanya lubang gerek pada batang menyebabkan pohon menjadi lemah sehingga mudah patah apabila ada tiupan angin yang kencang (Natawiria, 1972).

7) *Xystrocera globosa*

X. globosa termasuk famili *Cerambycidae*, ordo *Coleoptera*, biasa juga disebut dengan boktor sengon. *X. globosa* tersebar di daerah tropika dan sub tropika Asia, New Guinea, Australia Utara, Madagaskar, Mesir, Hawaii dan Puerto Rico (Breuning, 1957; Duffy, 1968, *dalam* Matsumoto *et al*., 1998). Serangga ini umumnya memulai serangannya dari bagian pohon yang luka, sakit atau mati, karena kumbang betinanya biasa meletakkan telurnya ditempat tersebut. Saat telur menetas, kelompok larva muda akan menyerang bagian dalam kulit di dekat tempat kelompok telur. Cara serangan *X. globosa* berbeda dengan *X. festiva* dalam beberapa hal berikut 1) walaupun larvanya terdapat dalam kelompok mereka memakan secara individu tanpa membuat saluran gerek bersama, 2) larva tidak selalu menggerek kearah bawah seperti *X. festiva*, tetapi sering ke arah atas atau secara horizontal. Selain itu, *X. globosa* lebih kecil dibanding *X. festiva* sehingga lubang gerek lebih kecil (5 mm) dibanding dengan luabng gerek *X. festiva* (15 mm) (Matsumoto, 1994). Dampak serangannya hampir sama dengan *X. festiva*. Serangan *X. globosa* pada tegakan sengon sering terjadi bersama dengan serangan *X. festiva*. Oleh karena itu pengendalian *X. globosa* dilakukan bersama dengan pengendalian *X. festiva* dan dengan cara yang sama. Untuk itu dapat dilihat pada bagian pengendalian *X. festiva*.

8) *Endoclita sericeus*

Serangan *E. sericeus* umumnya terjadi di daerah beriklim basah dan tidak ada perbedaan yang jelas antara musim hujan dengan musim kemarau. Siklus hidup *E. sericeus* belum diketahui. Kalshoven (1919) melaporkan bahwa pada bulan Januari 1919 terdapat pohon yang pertama kali diserang dan pada bulan Mei baru ditemukan larva dewasa. Pada bulan Desember mulai ditemukan adanya pupa. Jadi perkembangannya sangat lama, mungkin sekali dalam satu tahun hanya terdapat satu generasi. Larva menyerang pohon pada malam hari, pada siang hari bersembunyi di dalam tanah atau tunggak-tunggak yang lapuk. Larva menyerang pohon secara bersama-sama (bergerombol), sampai pohon mati, setelah itu pindah ke pohon lain. Bekas serangan pada leher akar melingkar seperti cincin. Pada pohon yang berkulit tebal, bentuk kerusakannya tidak seperti cincin, tetapi tidak teratur. Serangan hama ini tidak selalu mematikan pohon inangnya. Bila kerusakan kulit tidak sampai menggelang, atau bila lubang gerek terletak sedikit ke atas dari leher akar, pohon inanganya dapat bertunas kembali, tetapi kualitas kayu yang dihasilkan akan rendah. *E. sericeus* tergolong serangga fitofag. Menurut Kalshoven (1919) dan Dammerman (1929), selain rasamala, hama ini menyerang pula pohon kina, coklat, teh, dadap, sengon, jati dan jenis-jenis pohon hutan lainnya serta tanaman palawijaya.

3.2. Hama pada jabon

1) *Cosmoleptrus sumatranus*

C. sumatranus merupakan hama yang bersifat polyphagus. Nympha dan serangga dewasanya menyerang tanaman pada bagian pucuk dan daun muda. Tingkat kerusakan pada tanaman tergantung dari tingkat perkembangannya dan pertumbuhan tanaman ketika diserang. Daun muda yang diserang hama ini akan layu setelah dihisap cairannya, kering dan mati. Kematian pucuk ini akan mengakibatkan munculnya "trubusan", sehingga akan muncul 2-3 cabang baru. Kemunculan cabang-cabang baru ini dapat menyebabkan tegakan kurang dapat tumbuh baik seperti yang disyaratkan. Hama ini aktif menyerang pada pagi dan sore hari. Hama menyerang bibit di persemaian dan tegakan dilapangan, *C. sumatranus* memiliki bentuk tubuh menyerupai perisai. Serangga ini berwarna kecoklatan dengan panjang tubuh dewasanya sekitar 14-19 mm.

2) *Arthroschista hilaralis*

A. hilaralis merupakan hama defoliator yang umumnya merusak tanaman jabon dengan memakan daun. Fase yang merusak ialah ketika hama ini mencapai larva. Pada instar pertama dan kedua, ulat hanya memakan jaringan lunak (epidermis) daun dengan dilapisi oleh semacam *silky web*. Ngengat *A. hilaralis* pada dewasa memiliki warna hijau kebiruan dengan panjang tubuh 34 mm. Larva memiliki warna hijau bening dengan warna coklat hitam pada bagian kepala dan memiliki panjang mencapai 25 mm. Serangan hama ini dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan dapat mengakibatkan kematian karena tanaman tersebut kehilangan daun. Fase dewasanya aktif pada malam hari.

3) Zeuzera sp.

Zeuzera sp. merupakan serangga nokturnal (malam). Serangga dewasa berupa ngengat berwarna putih. Larva dewasa mempunyai panjang ± 4 cm dengan kepala berwarna coklat dan bagian bawahnya kekuningan. Larva yang baru menetas keluar dari telur melindungi diri dengan jalinan benang sutera. Bila menemukan tumbuhan inang yang cocok larva muda segera menggerek disekitar pangkal cabang atau pada batang.

Zeuzera sp. merupakan hama yang dapat menyebabkan kerusakan cabang. Hama ini memakan jaringan tumbuhan berupa xylem dan floem. Kerusakan jaringan ini akan berdampak pada kematian cabang. Ulat ini meninggalkan cabang yang telah diserangnya dan berpindah ke cabang lainnya dengan mengebor sisi ventral cabang yang baru. Larva hama ini aktif pada siang hari, sedangkan dewasanya aktif pada malam hari.

4) Coptotermes sp.

Banyak ditemukan di daerah tropika dan subtropika dengan 45% spesiesnya terdapat di daerah tropis. Bersarang di atas ataupun di bawah tanah pada batang pohon yang mati dan banyak menyerang kayu-kayu konstruksi pada bangunan dengan sifat serangannya yang meluas. Hal ini menjadikan rayap *C. curvignathus* sebagai rayap yang menimbulkan kerugian ekonomis yang besar. *C. curvignathus* memiliki kandungan populasi flagelata yang tinggi dalam saluran pencernaannya. Hal tersebut jika dikaitkan dengan kenyataan bahwa rayap *C. curvignathus* merupakan rayap perusak kayu yang paling ganas di Indonesia. Daya rusaknya yang sangat hebat nampaknya didukung oleh daya cerna selulosa yang tinggi sehubungan dengan tingginya populasi flagelatanya dengan rata-rata 4682 ekor flagelata/rayap. Di Sumatera bagian tengah, dilaporkan bahwa hama ini dapat merusak tanaman *Acacia* sp. usia 1 tahun sebanyak 10-50 %.

5) *Daphnis hypothous*

D. hypothous termasuk hama defoliator yang dapat menyebabkan kerusakan yang besar pada tanaman jabon, karena akan memakan daun jabon terutama daun muda. Menurut Kasholven (1981), hama ini banyak menyerang tanaman dari family *Rubiaceae*, seperti *Gambir*, *Guettarda*, dan *Ixora*. Kerusakan pada daun dapat berakibat terhadap efektivitas fotosintesis pada kematian tanaman. Jika serangan hama terjadi dalam jumlah yang besar dapat berakibat pada kematian tanaman. Ciri-ciri keberadaannya dapat dilihat dari kotorannya yang berwarna hitam kecoklatan dan berbentuk seperti pelet. Larva hama ini aktif pada siang hari sedangkan fase dewasanya aktif pada malam hari. *D. hypothous* pada fase larva berwarna hijau dan memiliki tanduk yang unik dan berwarna coklat pada bagian posterior tubuhnya. Secara umum ngengat berwarna coklat kehitaman dengan warna hijau gelap pada bagian abdomen.

6) Uret

Uret yang masih muda memakan bagian-bagian akar yang lunak, tetapi kerusakan yang ditimbulkan tidak begitu berarti. Semakin besar ukuran uret, jumlah makanan yang diperlukan akan semakin banyak sehingga kerusakan yang ditimbulkannya akan semakin besar. Tanaman yang terserang tampak layu dan kemudian mati. Sebagian besar kehidupan kumbang superfamili Scarabaeoidea berlangsung di dalam tanah. Siklus hidup uret beragam tergantung pada jenis uret dan keadaan lingkungan setempat, namun pada umumnya berlangsung selama satu tahun dengan melalui berbagai stadia yang terdiri dari stadia telur, uret aktif, uret tak aktif (istirahat), pupa dan imago (kumbang). Uret dewasa dapat memakan kulit akar sampai habis. Adanya kerusakan akar ini dapat menyebabkan terjadinya kelayuan pada tanaman muda dan sering menimbulkan kematian anakan atau bibit. Uret mempunyai daerah penyebaran yang luas, meliputi daerah tropika sampai

daerah beriklim sedang. Uret termasuk serangga polifag. Jenis tanaman yang diserangnya antara lain adalah *A. decurens*, dadap, tumbuhan semak, padi gogo, singkong, pohon kemeyan, karet, tebu, jagung, agave dan kopi (Kalshoven, 1981). Menurut Intari dan Natawiria (1973), tanaman HTI yang pernah diserang uret antara lain adalah rasamala, jati, sengon, jabon dan *P. merkusii*.

Pengendalian hama sengon tersebut diatas yang pernah dilakukan adalah dengan beberapa teknik yaitu pengendalian secara fisik/mekanik, penangkapan kumbang dengan perangkap lampu, pemusnahan kelompok telur boktor sengon dan membuat kurungan pada persemaian; pengendalian secara silvikultur, dengan penanaman pohon resisten, pengaturan jarak tanam dan penjarangan tegakan; pengendalian secara biologi dengan pelepasan parasitoid telur boktor yaitu *Anagyrus* sp.(*Encyrtidae: Hymenoptera)*, penggunaan jamur entomopatogen, misalnya *Beauveria bassiana,* Bakteri *Bacillus thuringiensis*; serta pengendalian secara kimiawi.

4. Kesimpulan

Jenis-jenis hama yang menyerang tanaman sengon cukup banyak yaitu *Eurema blanda*, *E. hecabe*, *Pteroma plagiophleps*, *Ferrisia virgata, Indarbella acutistriata*, *Xystrocera festiva*, *X. globosa*, *Endoclita sericeus* dan hama uret menyerang akar sengon. Jenis-jenis hama yang menyerang tanaman jabon diantaranya adalah *Cosmoleptrus sumatranus*, *Arthrochista hilaralis*, *Zeuzera* sp., *Coptotermes* sp., *Daphnis hypothous* dan Uret. Pengendalian terhadap hama sengon ini dilakukan secara terpadu dengan mengkombinasikan teknik silvikultur, biologi, fisik-mekanik dan kimiawi.

5. Daftar pustaka

Dammerman KW. 1929. The Agricultural Zoology of the Malay Archipolago: The animal injurious and beneficial to agriculture, horticulture and forestry in Malay Peninsula, The Dutch East Indie and the Philippinies. Amsterdam: JH de Bussy Ltd.

Husaeni EA, Kasno, Rachmatsjah O, Haneda NF, 1995. Studi pemberantasan hama boktor (*Xystrocera festiva*) pada tegakan sengon: Bio-ekologi boktor dan eks-plorasi musuh alami boktor. Laporan penelitian, Fakutas Kehutanan IPB. Tidak diterbitkan.

Husaeni EA, Kasno, Haneda NF, Sutarahardja S. 1998. Studi pemberantasan hama boktor (*Xystrocera festiva*) dan hama baru pada tegakan sengon. Laporan pe-nelitian, Fakultas Kehutanan IPB, Bogor. Tidak diterbitkan.

Husaeni EA. 2001. Diktat hama hutan tanaman. Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Tidak diterbitkan.

Hutacharern C, 1993. Insect pests. *dalam* Awang K dan Taylor D (eds). *Acacia mangium*, growing and utilization. Winrock International and FAO, Bangkok, Thailand.

Intari SE, Santoso E. 1990. Pola tanam HTI sebagai usaha penanggulangan hama dan penyakit (Planting pattern and diseases). Buharman, Purba K, Hediana C, editor. Proceedings Diskusi Hutan Tanaman Industri, 13 – 14 Maret 1990. Jakarta: Litbang Kehutanan Departemen Kehutanan. 85 – 94.

Irianto RSB. Matsumoto K, Mulyadi K. 1997. The yellow butterfly species of the genus *Eurema* Hubner causing severe defoliation in the forestry plantations of *Albizzia* and *Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen, in the western part of In-donesia. JIRCAS Journal 4: 41 – 49.

Kalshoven LGE, 1919. Schade door den ringboorder Phassus damor Moore. aan wildhoutculturen. Meded. Proefst. Boschwn. 4: 75 – 81.

_____. 1981. The pests of crops in Indonesia. van der Laan, PA (trans. and rev.), PT Ichtiar Baru - Van Hoeve, Jakarta.

Matsumoto K. 1994. Studies on the ecological charateristics and method of control of insect pest of trees in reforested areas in Indonesia. Final report, AFRD, Bogor. Unpublished.

Matsumoto K. Irianto RSB. 1998. Adult biology of the albizia borer *Xystrocera festiva* Thomson (Coleoptera; Cerambycidae) based on laboratory breeding, with particular reference to its oviposition schedule. Jour. Trop. For. Sci. 10 (3) : 367 - 378.

Nair KSS, Mathew G. 1988. Biology and control of insect pests of fast-growing hardwood species. KFRI Research Report 51. Kerala Forest Research Institute, Peechi, India. 45 pp.

Natawiria D. 1972/1973. Hama dan penyakit *Albizia falcataria* (L) Forsbeg. Rimba Indonesia 17 (1 – 2).

_____. 1988. Teknis pengenalan hama HTI. Informasi Teknis No. 4, 1989. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Bogor.

Notoatmodjo SS, 1963. Cara-cara mencegah serangan masal dari boktor *Xystrocera festiva* Pascoe pada tegakan *Albizia falcataria*. Laporan Lembaga Pusat Penyelidikan Kehutanan Bogor, No. 92.

Suratmo FG. 1974. Diktat ilmu hama hutan. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor. Tidak diterbitkan.

Suharti M, Sitepu IR, Anggraeni I. 2000. Perilaku, intensitas dan akibat serangan hama penggerek batang *Indarbela acutistriata* Mell. pada tegakan sengon di KPH Kediri. Bul. Pen. Hutan 623: 37 – 50.

Suharti M. 2002. Beberapa hama dan penyakit penting pada sengon (*Paraserianthes falcataria*) dan teknik pengendaliannya. Buletin Penelitian Hutan 632:27-46

POTENSI KEANEKARAGAMAN JENIS TANAMAN DALAM AGROFORESTRI : STUDI DI DESA GAJAHREJO KABUPATEN PASURUAN

Solikin
Purwodadi Botanic Garden - LIPI
Jl. Raya Surabaya - Malang, Km 65 Purwodadi Pasuruan, Jawa Timur (0341)426046
Email: lipisolikin@gmail.com; solikin@lipi.go.id

ABSTRACT

Agroforestry is a farming system that combines economic, social, and ecology so that the simple or complex model depending on the consideration of farmers in managing their land. The diversity of plant species and the potential is an important factor in agroforestry. The research aimed to invent and explore the potential of crops on agroforestry land in Gajahrejo village Pasuruan District that was conducted in May 2008 and February 2012 with the survey methods and interviews with local residents. The crops or plants species in each area were recorded and explored their potentials as a vegetable, food, fruits, medicine, essential oil, and other potentials. Secondary data obtained from the local village profile data. The results showed that in the agroforestry lands in the Gajahrejo village found about 79 species of the potential crops comprised 12 species of vegetables, 25 species of fruit trees, 13 species of tubers and rhizomes, 3 species of spice, 18 species of medicinal plants, 6 species of essential oils,15 species of timber, 4 species of fodder, 6 species of green manure and local custom events.

Key words*:* diversity, agroforestry, fodder, essential oils

1. Pendahuluan

Keanekaragaman jenis tanaman adalah penting dalam pengelolaan sumberdaya nabati dan lingkungan secara berkelanjutan. Setidaknya ada tiga aspek penting yang berkaitan dengan pengelolaan sumberdaya nabati ini, yaitu tersedianya kenekaragaman jenis-jenis tumbuhan atau tanaman, konservasi, dan pemanfaatan secara lestari. Dalam sistem agroforestri faktor ini berperan sangat penting dalam keberhasilan agroforestri yang akan diterapkan di suatu lahan.

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara *mega diversity* memiliki sekitar 38000 jenis tumbuhan (BAPPENAS, 2003) yang sebagian besar tumbuh pada lahan kering. Lahan kering adalah lahan yang hampir tidak tergenang air sepanjang tahun (Muljadi, 1977) dan secara alami tanaman hanya menerima air pada musim hujan (Guritno dan Soekartomo, 2001). Sekitar 86, 24 % lahan di Indonesia berupa lahan kering dan di Jawa sekitar 6,1 ha (Semaoen, Agustina dan Soemarno, 1991). Agroforestri pada umumnya dijumpai pada lahan kering mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi, dengan berbagai kemiringan lahan. Ancaman terhadap kelestarian tanaman pada lahan ini cukup tinggi, apalagi sejak adanya revolusi hijau dan ditemukannya jenis-jenis tanaman unggul baru yang memiliki nilai ekonomi tinggi menyebabkan beberapa jenis tanaman menjadi langka, terutama jenis tanaman yang kurang dikenal masyarakat luas.

Inventarisasi dan penggalian potensi jenis tanaman adalah penting untuk pelestarian dan pemanfaatan jenis-jenis tanaman secara optimal dalam sistem pertanian berkelanjutan seperti dalam sistem agroforestri. Inventarisasi diperlukan untuk menentukan dan mengetahui potensi jenis-jenis tumbuhan yang selama ini telah atau belum diketahui seluruhnya dan sekaligus untuk tujuan konservasi dan pemanfaatan dalam bidang biologi, farmasi, dan bidang lainnya.

Karakter setiap jenis tanaman yang akan ditanam dalam agroforestri haruslah dikenal dengan baik agar dalam pengelolaannya sesuai dengan keadaan tanah, air dan iklim setempat. Agroforestri bersifat dinamis dan berkembang seiring dengan perkembangan budaya dan interaksi antara petani dengan lingkungannya sehingga terdapat beragam bentuknya. Secara garis besar, model agroforestri dapat digolongkan menjadi sederhana (terdiri dari satu jenis tanaman kayu dan satu tanaman

semusim) dan kompleks (tersusun atas beragam satu atau lebih jenis tanaman kayu dan beragam jenis tanaman semusim). Keputusan untuk menentukan model agroforestri, tergantung pada pertimbangan petani yang biasanya dipengaruhi oleh faktor kebutuhan hidup, ekonomi, jasa dan lain-lain.

Berdasarkan hal di atas kajian keanekaragaman dan potensi jenis-jenis tanaman pada lahan agroforestri adalah menarik untuk dilakukan dengan tujuan untuk menggali potensi dan mengetahui jenis - jenis tanaman yang berada di lahan pertanian ini dengan harapan dapat meningkatkan fungsi dan peranan lahan, konservasi sumber daya nabati, dan untuk kemanfaatan sebesar-besarnya bagi kesejahteraan manusia.

Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi dan menggali potensi jenis-jenis tanaman pada lahan agroforestri di Desa Gajahrejo Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan Provinsi Jawa Timur.

2. Metode

2.1. Lokasi dan waktu

Penelitian dilakukan di desa Gajahrejo, Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan pada bulan Mei 2008 Februari 2012.

2.2. Metode pengumpulan data

Data dikumpulkan dengan metode survei dan wawancara. Survei lahan dilakukan pada tanah tegalan dan pekarangan milik petani serta menginventarisasi jenis-jenis tanaman yang berada di masing-masing lahan. Untuk menentukan sebaran masing-masing jenis tanaman dilakukan penghitungan terhadap frekuensi relatif dan kerapatan relatif pada sampel petak lahan sebanyak 50 petak.

$$\text{Frekuensi relatif (FR)} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\ \%$$

$$\text{Frekuensi jenis} = \frac{\text{Jumlah petak suatu jenis dijumpai}}{\text{Jumlah petak}}$$

$$\text{Kerapatan relatif(KR)} = \frac{\text{Kerapatan jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Kerapatan jenis} = \frac{\text{Jumlah jenis}}{\text{Luas petak}}$$

2.3. Keadaan umum lokasi

Desa Gajahrejo termasuk dalam wilayah Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan yang terletak pada ketinggian 400-600 m dpl. Wilayah ini terdiri dari lima dusun, yaitu Bakalan, Mendong, Buntut, Gajahan dan Watukopo dengan luas 323 ha. Luas lahan kering di desa ini sekitar 187 ha. Batas wilayah desa sebelah Utara adalah desa Pucangsari, sebelah Selatan desa Sentul, sebelah Timur desa Parerejo, dan sebelah Barat desa Jatisari. Topografi daerahnya datar, bergelombang hingga berbukit dengan kesuburan tanah kurang sampai sedang. Suhu rata-rata antara 22^{o}C-32 ^{o}C dengan curah hujan rata-rata 2000-3000 mm/tahun.

3. Hasil dan pembahasan

Dari hasil penelitian terdapat sekitar 79 jenis tanaman di lahan kering desa Gajahrejo kabupaten Pasuruan yang berkaitan dengan sektor pertanian Jenis-jenis tanaman ini berpotensi sebagai tanaman buah, sayuran, ubi-ubian dan empon-empon, serelia dan kacang-kacangan , obat tradisional, rempah, pakan ternak, bahan bangunan, kayu bakar, minyak atsiri, pupuk hijau, pestisida nabati, upacara adat

3.1. Jenis tanaman penghasil pangan

1) Tanaman buah-buahan

Jenis tanaman buah-buahan yang ditemukan sebanyak 25 jenis, yang terdiri dari 20 jenis tanaman buah populer dan 5 jenis buah langka (Tabel 1). Tanaman buah yang banyak ditemukan adalah pisang (*Musa paradisiaca*) dan mangga (*Mangifera indica*) masing-masing dengan nilai frekuensi relatif 9,73 ; kerapatan relatif 33,12 dan 8,92 . Tanaman ini banyak ditanam penduduk karena pemasaran hasilnya mudah, harga jualnya tinggi dan lingkungannya cocok. Apokat (*Persea americana*), rambutan (*Nephellium lappaceum*) dan petai (*Parkia speciosa*) juga termasuk jenis yang banyak ditanam. Jenis-jenis buah langka yang juga dikonsumsi masyarakat adalah tenggulun (*Protium javanicum*), rukam (*Flacourtia rukam*),

Tabel 1. Jenis tanaman buah-buahan di lahan agroforestri Desa Gajahrejo Pasuruan

No	Nama lokal	Nama Indonesia	Nama ilmiah	FR	KR
1	Apokat	Apokat	*Persea americana* Mill.	9.73	5.10
2	Asem	Asam	*Tamarindus indica* L.	0.44	0.16
3	Bendo	Bendo	*Artocarpus rigidus* L.	0.44	0.96
4	Blimbing	Blimbing manis	*Averrhoa carambola* L.	0.44	0.32
5	Cèrme	Cèrme	*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels	3.54	1.59
6	Duren	Durian	*Durio zibethinus* Merr.	5.75	1.59
7	Juwet	Jamblang	*Syzygium cumini* (L.) Skeels	6.19	2.71
8	Jambu	Jambu biji	*Psidium guajava* L.	0.88	0.64
9	Jambu mente	Jambu mete	*Anacardium occidentale* L.	0.88	0.64
10	Kenitu	Kenitu	*Chrysophyllum cainito* L.	1.77	0.64
11	Kesambi	Kosambi	*Schleicera oleosa (*Lour.)Oken	0.44	0.16
12	Langsep	Langsat	*Lansium domesticum L.*	1.77	0.64
13	Poh	Mangga	*Mangifera indica* L.	9.73	8.92
14	Melinjo	Melinjo	*Gnetum gnemon* L.	0.88	0.64
15	Menuwo	Menuwo	*Annona reticulata* L.	0.88	0.32
16	Nongko	Nangka	*Artocarpus heterophyllus* Lmk.	5.31	2.39
17	Kates	Papaya	*Carica papaya* L.	2.65	8.12
18	Gedang	Pisang	*Musa paradisiacal* L.	9.73	33.12
19	Rambutan	Rambutan	*Nephelium lappaceum* L.	8.85	8.28
20	Rukem	Rukam	*Flacourtia rukam Z&M.*	6.19	2.55
21	Salak	Salak	*Salacca zallaca* (Gaertn)Voss	1.32	1,59
22	Salam	Salam	*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.	2.65	1.11
23	Sawo	Sawo	*Manilkara achras* (Mill.)Forsberg.	0.44	0.16
24	Moris	Sirsat	*Annona muricata* L.	4.42	2.55
25	Tenggulun	Tenggulun	*Protium javanicum* Burm.f.	3.98	1.43

Sumber: Heyne, 1987

jamblang (*Syzygium cumini*), salam (*Syzygium polyanthum*), cerme (*Phyllanthus acidus*) dan bendo (*Artocarpus altilis*). Buah langka ini dikonsumsi masyarakat setempat dalam jumlah terbatas dan kadang-kadang dijual di pasar terdekat. Tanaman buah ini sudah mulai jarang ditemukan dan jarang dijual secara luas di pasaran (Solikin, 2007).

2) Ubi-ubian dan rimpang

Tanaman ubi-ubian dan rimpang yang dijumpai di desa Gajahrejo sebanyak 13 jenis, terdiri dari 8 jenis tanaman ubi-ubian dan 5 jenis tanaman rimpang (Tabel 2). Tanaman ubi-ubian seperti ubi kayu (*Manihot esculenta*) dan talas (*Xanthosoma nigrum*) yang masing-masing memiliki nilai frekuensi relatif memiliki peranan yang penting di desa ini sebagai sumber bahan pangan tambahan. Hal ini dengan nilai frekuensi relatifnya yang cukup tinggi ubikayu (*Manihot esculenta*) paling banyak dijumpai dengan nilai frekuensi relatif 20,00 dan 24.9 dengan nilai kerapatan relatif 18.59 dan 74.38. . Ubi kayu memiliki adaptasi yang luas dan dapat diolah menjadi berbagai pangan olahan sehingga banyak diusahakan.

Uwi (*Dioscorea alata*), gembili (*Dioscorea esculenta*), gadung (*Dioscorea hispida*), sosohan (*Dioscorea pentaphylla*) dan ganyong (*Canna edulis*) termasuk bahan pangan di pedesaan yang umumnya dipanen pada musim kemarau. Berpotensi sebagai sumber karbohidrat dan telah dikonsumsi masyarakat selama bertahun-tahun, namun saat ini sudah mulai jarang ditemukan di lahan penduduk (Solikin , 1997).

3) Tanaman sayuran

Tanaman yang berpotensi untuk sayuran sebanyak 12 jenis (Tabel 3). Jenis tanaman yang paling banyak ditanam adalah kacang panjang (*Vigna unguiculata*) dengan nilai frekuensi relatif dan karapatan relatif masing-masing sebesar 22,47 dan 78,91. Tanaman kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) juga banyak ditanam masyarakat untuk memenuhi kebutuhan akan sayuran.

Tabel 2. Jenis tanaman ubi-ubian dan rimpang di lahan agroforestri Desa Gajahrejo Pasuruan

No	Nama lokal	Nama Indonesia	Nama ilmiah	FR	KR
1	Pohong	Ubi kayu	*Manihot esculenta* Crantz.	20,00	74.38
2	Uwi	Uwi	*Dioscorea alata* L.	14.29	0.74
3	Gembili	Gembili	*Dioscorea esculenta* (Lour.) Burk.	7.14	0.19
4	Gadung	Gadung	*Dioscorea hispida* Dennst.	10.00	0.56
5	Ganyong	Ganyong	*Canna edulis* Ker.	7.14	0.37
6	Bothe	Talas	*Xanthosoma nigrum* (Vell.) Mansf.	24.29	18.59
7	Uwi katak	Uwi katak	*Dioscorea penthaphylla* L.	2.86	0.07
8	Telo	Ubi jalar	*Ipomoea batatas* L.	1.43	3.72
9	Bangkowang	Bangkowang	*Pachyrrizus erosus* Urban	2.86	0.19
10	Bengle	Bengle	*Zingiber cassumunar* Roxb.	1.43	0.07
11	Kunir	Kunyit	*Curcuma domestica* Val.	2.86	0.37
12	Laos	Laos	*Alpinia galangal* (L.) Swartz.	5.71	0.74
13	Jelarut	Jelarut	*Marantha arundinacea L*	14.29	18.59

Sumber: Heyne, 1987

Tabel 3. Jenis tanaman sayuran di lahan agroforestri Desa Gajahrejo Pasuruan

No	Nama lokal	Nama Indonesia	Nama ilmiah	FR	KR
1	Lombok	Cabe rawit	*Capsicum frutescens* L.	10.75	1.48
2	Gude	Kacang kayu	*Cajanus cajan* Mill.	1.08	0.15
3	Kacang lanjaran	Kacang panjang	*Vigna anguiculata* (L.) Walp.	21.51	74.23
4	Kecipir	Kecipir	*Psophocarpus tetragonolobus* DC	19.35	7.72
5	Kelor	Kelor	*Moringa pterogama* Gaertn.	4.30	0.12
6	Kemangi	Kemangi	*Ocimum bacilicum* L.	5.38	0.59
7	Kenikir	Kenikir	*Cosmos caudatus* HBK	5.38	2.97
8	Koro	Koro	*Phaseolus coccineus* L.	10.75	2.97
9	Koro benguk	Koro benguk	*Mucuna pruriens* (L.) DC	2.15	0.12
10	Koro	Kratok	*Phaseolus lunatus* L.	6.45	0.59
11	Timun	Mentimun	*Cucumis sativus* L.	5.38	2.97
12	Turi	Turi	*Sesbania grandiflora* L.	3.23	0.15

Sumber: Heyne, 1987

Kedua tanaman ini banyak ditanam penduduk karena lebih mudah budidayanya, berumur pendek dan dapat dipanen beberapa kali. Beberapa jenis tanaman buah juga sering digunakan untuk konsumsi sayuran adalah nangka (*Artocarpus heterophyllus*), pisang (*Musa paradisiaca*) dan melinjo (*Gnetum gnemon*). Rebung dari jenis bambu yang banyak tumbuh di sini dan sering dimakan adalah bambu duri (*Bambusa blumeana)*.

4) Tanaman serelia dan kacang-kacangan

Tanaman serelia dan kacang-kacangan ditanam secara luas oleh petani karena berfungsi sebagai makanan pokok dan salah satu sumber pendapatan. Tanaman serelia paling banyak ditanam adalah tanaman jagung dengan luas sekitar 155 ha. Tanaman kacang-kacangan yang terdapat dilahan kering sekitar 7 jenis antara lain kacang tanah (*Arachis hypogaea*), kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* DC) dan gude (*Cajanus cajan* Mill.)

3.2.Tanaman pendukung ketahanan pangan

Pertanian merupakan sistem yang kompleks yang terdiri dari unsur tanaman, iklim, tanah, air, binatang, masyarakat, pemerintah dan petani sendiri. Unsur-unsur ini saling terkait dan harus dioptimalkan untuk meningkatkan ketahanan pangan yang berkelanjutan. Dalam agroekosistem, keanekaragaman jenis tanaman sangat penting sehingga jenis-jenis tanaman yang mendukung pemenuhan kebutuhan hidup petani untuk menunjang ketahanan pangan sangat penting, seperti tanaman penghasil rempah, bangunan dan minyak atsiri. Di Gajahrejo tanaman kenanga memiliki peranan yang sangat penting dalam menunjang perekonomian yang dapat menambah penghasilan petani.

1) Tanaman rempah dan obat

Tanaman rempah biasanya berkaitan dengan bumbu penyedap atau pengawet makanan. Terdapat sekitar 3 jenis tanaman rempah seperti laos (*Alpinia galanga*), sereh (*Andropogon citratus*) dan kunyit (*Curcuma domestica*). Beberapa jenis rempah biasanya digunakan juga sebagai obat tradisional seperti kunyit untuk penyakit tifus. Jenis tanaman yang berkhasiat obat sekitar 18 jenis antara lain adalah bengle, laos dan jambu biji (Tabel 4). Rimpang bengle berkhasiat untuk obat cacing, sakit perut, rematik, asma, antiinflamasi, analgesik dan antipiretik (Soedibyo, 1998). Kandungan alkaloid, glikosida, minyak atsiri dan asam organik dalam rimpang bengle berkhasiat sebagai bakterisida dan bakteristatika (Mardisiswoyo, 1985). Di daerah Bogor bengle digunakan masyarakat untuk pengobatan penurun panas, penyakit kuning, cacingan, dan untuk wanita sehabis melahirkan (Syahid, Ajijah, dan Syukur, 1999).

Tabel 4. Jenis tanaman rempah dan obat di lahan agroforestri Desa Gajahrejo Pasuruan

No	Nama lokal	Nama Indonesia	Nama ilmiah	FR	KR
1	Apokat	Apokat	*Persea americana* Mill.	9.73	5.10
2	Asem	Asam	*Tamarindus indica* L.	0.44	0.16
3	Blimbing	blimbing manis	*Averrhoa carambola* L.	0.44	0.32
4	Juwet	Jamblang	*Syzygium cumini* (L.) Skeels	6.19	2.71
5	Jambu	jambu biji	*Psidium guajava* L.	0.88	0.64
6	Kates	Papaya	*Carica papaya* L.	2.65	8.12
7	Gedang	Pisang	*Musa paradisiacal* L.	9.73	33.12
8	Salam	Salam	*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.	2.65	1.11
9	Moris	Sirsat	*Annona muricata* L.	4.42	2.55
10	Bengle	Bengle	*Zingiber cassumunar Roxb.*	1.43	0.07
11	Kunir	Kunyit	*Curcuma domestica Val.*	2.86	0.37
12	Laos	Laos	*Alpinia galangal (L.) Swartz.*	5.71	0.74
13	Lombok	Cabe rawit	*Capsicum frutescens L.*	10.75	1.48
14	Kemangi	Kemangi	*Ocimum bacilicum L.*	5.38	0.59
15	Timun	Mentimun	*Cucumis sativus L.*	5.38	2.97
16	Kenanga	Kenanga	*Cananga odorata (Lmk)Hool.f.&Thoms*	16.94	17.87
17	Pandan	Pandan wangi	*Pandanus amaryllifolius Roxb.*	9.52	9.80
18	Sere	Sereh wangi	*Andropogon citratus DC.*	5,38	0,59

Sumber: Heyne, 1987

Tabel 5. Jenis tanaman kayu di lahan agroforestri Desa Gajahrejo Pasuruan

No	Nama lokal	Nama Indonesia	Nama ilmiah	FR	KR
1	Pring jawa	Bambu jawa	*Giganthochloa atter* (Hassk.) Kurz.	4.03	16.07
2	Pring ori	Bambu ori	*Bambusa blumeana* J.A.&J.H.Schult	3.23	5.14
3	Jabon	Jabon	*Abthocephalus chinensis* (Lam.)Rich ex Walp.	4.03	2.57
4	Jati	Jati	*Tectona grandis L.*	2.42	6.81
5	Kanthil, gading, locari	Kanthil	*Michelia champaca* L.	2.42	0.39
6	Kecrutan	Kecrutan	*Spathodea campanulata* Beauv.	2.42	0.77
7	Miri	Kemiri	*Aleurites moluccana* (L.) Willd.	0.81	0.13
8	Kenanga	Kenanga	*Cananga odorata* (Lmk)Hool.f.&Thoms	16.94	17.87
9	Toro	Lamtoro, petai cina	*Leucaena leucocephalla* (Lmk) De Wit	14.52	8.74
10	Mahoni	Mahoni	*Swietenia macrophylla* King	3.23	3.21
11	Randu	Randu	*Ceiba pentandra* (L.)Gaertn.	18.55	19.28
12	Sengon jawa	Sengon jawa	*Albizia chinensis* (Osb.)Merr.	16.13	9.00
13	Basia	Sengon laut	*Paraserianthes falcataria*	4.84	6.68
14	Sono kembang	Sono kembang	*Pterocarpus indicus* Willd.	4.03	2.57
15	Waru	Waru gunung	*Hibiscus macrophyllus* Roxb. Ex Hornem	2.42	0.77

Sumber: Heyne, 1987

2) Tanaman kayu

Jumlah **t**anaman yang berpotensi untuk kayu bangunan atau perabot rumah sekitar 15 jenis (Tabel5). Jenis tanaman yang dominan adalah randu (*Ceiba pentandra*), kenanga (*Cananga odorata*), dan sengon (*Albizia chinensis*), masing-masing dengan kerapatan relatif 25,47, 23,60 dan 16,13. Pohon randu bernilai ekonomi tinggi karena kayunya untuk bahan bangunan atau kerajinan dan seratnya untuk bahan pembuatan bantal atau kasur. Daerah Pasuruan termasuk salah satu sentra tanaman randu.

Budidaya tanaman randu adalah mudah, tidak banyak memerlukan perawatan yang rumit, tahan kering dan cocok untuk tanah kering yang bergelombang atau berbukit. Kenanga juga merupakan jenis yang banyak ditemui, terutama di dusun Bakalan. Tanaman ini memiliki arti penting bagi perekonomian desa karena dapat menghasilkan uang tunai secara rutin. Kenanga diambil bunganya untuk diambil minyak atsirinya atau untuk acara adat. Luas area penanaman kenanga sekitar 100 ha. Jenis tanaman kayu lain yang banyak ditanam adalah mahoni (*Swietenia macrophylla*), jati (*Tectona grandis*), dan sengon laut (*Paraserianthes falcataria*).

3) Tanaman atsiri dan acara adat

Di lahan penduduk dijumpai beberapa jenis tanaman minyak atsiri dan acara adat seperti kematian, pengantin dan ziarah makam masing-masing sebanyak 6 jenis (Tabel 6 dan Tabel 7). Jenis tanaman ini adalah kenanga (*Cananga odorata*), cempaka (*Michelia campaka*), pacar air (*Impatiens balsamifera*), mawar (*Rosa hybrida*) dan pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*). Keempat jenis pertama diambil bunganya. Tanaman pandan wangi banyak ditanam pada lahan dekat air. Daun pandan selain digunakan untuk penyedap makanan, juga untuk acara kematian. Daun kelapa dan pisang sering digunakan dalam acara pengantin.

4) Tanaman pakan ternak

Jenis tanaman yang digunakan sebagai pakan ternak antara lain rumput kolonjono (*Pennisetum purpureum*), gamal (*Glyricidea sepium*), lamtoro (*Leucaena leucocephalla*), sono kembang (*Pterocarpus indicus*), daun kacang tanah (*Arachis hypogaea*) dan daun jagung (*Zea mays*). Beberapa jenis rumput liar juga dimanfaatkan untuk makanan ternak.

Tabel 6. Jenis tanaman minyak atsiri di lahan agroforestri Desa Gajahrejo Pasuruan

No	Nama lokal	Nama Indonesia	Nama ilmiah	FR	KR
1	Gading, locari, kanthil	Cempaka	*Michelia champaca* L.	14.29	0.98
2	Kemangi	Kemangi	*Ocimum bacilicum* L.	5.38	0.59
3	Kenanga	Kenanga	*Cananga odorata* (Lmk)Hool.f.&Thoms	16.94	17.87
4	Mawar	Mawar	*Rosa hybryda* Hort	9.52	39.22
5	Pandan	pandan wangi	*Pandanus amaryllifolius* Roxb.	9.52	9.80
6	Sere	Sereh wangi	*Andropogon citrates* DC.	5,38	0,59

Sumber: Heyne, 1987

Tabel 7. Jenis tanaman acara adat di lahan agroforestri Desa Gajahrejo Pasuruan

No	Nama lokal	Nama Indonesia	Nama ilmiah	FR	KR
1	Cempaka	Cempaka	*Michelia champaca* L.	14.29	0.98
2	Kelapa	Kelapa	*Cocos nucifera* L.	6.19	5.73
3	Mawar	Mawar	*Rosa hybryda* Hort	9.52	39.22
4	Kembang kuburan	Pacar air	*Impatiens balsamifera* L	9.52	16.34
5	Pandan	Pandan wangi	*Pandanus amaryllifolius* Roxb.	9.52	9.80
6	Gedang	Pisang	*Musa paradisiaca* L.	9.73	33.12

Sumber: Heyne, 1987

3.3. Pola tanam

Pola tanam polikultur diterapkan pada agroforestri dengan menggunakan model jarak tanam, jenis tanaman dan umur tanaman yang beragam. Pola ini memiliki keuntungan antara lain resiko kegagalan panen dapat ditekan, meningkatkan pendapatan, distribusi tenaga kerja lebih berkelanjutan, mengurangi serangan hama penyakit, menambah kesuburan tanah (Thohir dan Hadmadi, 1985).

Kombinasi Jenis tanaman campuran dapat berupa model sederhana sederhana yang biasanya terdiri dari dua jenis tanaman, seperti kenanga dan ubi kayu, sengon laut dengan kacang tanah, atau talas. Sedangkan model campuran yang kompleks banyak dijumpai di lahan pekarangan rumah dan lahan kering yang tidak jauh dari pemukiman dengan menanam beragam jenis tanaman, seperti rambutan, mangga, kenanga, talas, mahoni, sengon laut, dan jenis tanaman lainnya.

Salah satu jenis tanaman andalan masyarakat desa ini adalah kenanga. Kenanga berperan penting secara ekonomi, sehingga hampir setiap keluarga menanam tanaman ini di sekitar rumahnya atau di lahan miliknya 1- 10 pohon. Pengusahaan tanaman kenanga ini ditunjang oleh adanya kemudahan pemasaran, harga bunga yang tinggi, mudah budidayanya dan dapat dipanen sepanjang tahun serta ditunjang oleh industri penyulingan minyak kenanga di desa ini.

Jenis tanaman andalan lain adalah randu, petai, rambutan dan mangga. Komoditi ini juga memiliki prospek yang baik dalam pengembangannya karena pemasarannya mudah dan harga jualnya cukup tinggi. Tanaman ini biasanya ditanam bercampur dengan jenis tanaman lainnya dengan jarak tanam tidak teratur di dalam atau di pematang lahan. Keberagaman jenis tanaman ini dapat meningkatkan hasil dan pendapatan keluarga petani.

4. Kesimpulan

Pada lahan agroforestri di Desa Gajahrejo ditemukan sekitar 79 jenis tanaman potensial. Jenis tanaman yang berpotensi sebagai tanaman sayuran sebanyak 12 jenis, tanaman buah 25 jenis, ubi-ubian dan rimpang 13 jenis, rempah 3 jenis, obat 18 jenis , minyak atsiri jenis, kayu bangunan 15 jenis, pakan ternak 4 jenis, pupuk hijau dan untuk acara adat sebanyak 6 jenis. Model yang diterapkan petani adalah agroforestri sederhana atau kompleks dengan menggunakan model jarak tanam dan umur tanaman yang beragam.

5. Daftar pustaka

BAPPENAS. 2003. Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan 2003-2020. National Development Planning Agency (BAPPENAS). Jakarta.

Djamaludin. 1999. Sambutan Menteri Kehutanan Republik Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Konservasi Flora Nusantara Tanggal 2-3 Juli 1999 di Bogor. Hlm. ix-xii. UPT balai Pengembangan Kebun Raya LIPI. Bogor.

Guritno, B & S. Soekartomo. 2001. Peranan Perguruan Tinggi dalam Usaha Konservasi dan Penelitian Pendayagunaan Tumbuhan Lahan Kering. Prosiding Seminar Nasional Konservasi dan Pendayagunaan keanekaragaman Tumbuhan Lahan Kering di Pasuruan Tanggal Hlm. 26-31. UPT BKT Kebun Raya Purwodadi-LIPI dan Fakultas MIPA Unibersitas Brawijaya. Pasuruan.

Mardisiswoyo, H. & Rajakmangunsudarso. 1985. Cabe Puyang Warisan Nenek Moyang. PN Balai Pustaka. Jakarta.

Muljadi. 1977. Pendayagunaan Tanah Kering. Kertas Kerja Simposium I. Pendayagunaan Tanah Kering. Konggres Agronomi tanggal 27-29 Oktober 1977 di Jakarta. Jakarta

PEMDA Kabupaten Pasuruan. 2007. Profil desa/kelurahan; desa Gajahrejo.

Semaoen, I., L. Agustina, & Soemarno. 1991. Pendekatan Sistem Usaha Tani yang Berkelanjutan di Lahan Kering. Prosiding Simposium Nasional Penelitian dan Pembangunan Sistem Usaha tani Lahan Kering yang Berkelanjutan di Malang Tanggal 29 – 31 Agustus 1991: Hlm. 1-16.

Sudibyo, M. 1991. Alam Sumber kesehatan: Manfaat dan kegunaan. Balai Pustaka. Jakarta.

Syahid, SF, N. Ajijah & C. Syukur. 1999. Pemanfaatan Bangle Sebagai Obat Tradisional :

Studi Kasus di Beberapa daerah di Sekitar Bogor. Prosiding Seminar Nasional XVI Tumbuhan Obat Indonesia di Semarang tanggal 1999. Hlm. 65-68. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.

Thohir, M. dan Hadmadi. 1985. Tumpang Gilir. CV Yasaguna. Jakarta.

PRODUKTIVITAS AGROFORESTRY MANGLID DAN KACANG MERAH DI SUB DAS CITANDUY HULU
(Studi Kasus di Desa Sindang Barang, Kecamatan Panumbangan, Kabupate Ciamis)

Sri Purwaningsih dan Dila Swestiani
Balai Penelitian Teknologi Agroforestry,
Jl. Raya Ciamis-Banjar KM.4 PO BOX 5 Ciamis
E-mail: sripurwamei@yahoo.co.id

ABSTRACT

The objective of the research was to find out the suitability and productivity of Manglid (Manglieta glauca. Blume) and kidney beans (Phaseolus vulgaris L). The research was conducted in Citanduy watershed, at Sindang Barang Village, Sub-district Panumbangan, Ciamis District from February to May 2012. This research used primary and secondary data, primary data were obtained by collecting the soil samples then analyzed it in the laboratory, and by establishing the manglid-kidney beans Agroforestry plots and measured the crop productivity. Secondary data were obtained by studying the literatures and by measuring the ecology data of manglid and kidney beans. Based on the land compatibility analysis results, manglid and kidney beans included in the quite appropriate category therefore both species can be grown in agroforestry pattern by adding the simple technologies. The average yield of red bean in agroforestry systems gained 1,09 tons/ha

Key words: Agroforestry, manglid, Kidney beans, productivity

1. Pendahuluan

Ekosistem hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan bagian yang penting karena mempunyai fungsi perlindungan terhadap seluruh bagian DAS baik dari segi fungsi tata air, tata guna lahan maupun konservasi (Asdak, 2007). Oleh karena itu, penggunaan lahan di daerah hulu DAS hendaknya memperhatikan aspek perlindungan bagi lingkungan. Pengembangan agroforestry merupakan salah satu pilihan yang menjanjikan sebagai upaya konservasi dan peningkatan produktivitas lahan di Daerah hulu khususnya Sub DAS Citanduy Hulu. Agroforestry adalah gabungan ilmu kehutanan dengan pertanian, yang memadukan usaha kehutanan dengan pembangunan pedesaan untuk menciptakan keselarasan antara intensifikasi pertanian dan pelestarian hutan (Hairiah *et al*., 2003).

Agroforestry berbasis kayu pertukangan dapat dijadikan alternatif dalam pengolahan lahan di daerah hulu DAS. Di samping bernilai ekonomis tinggi, tanaman kayu paling baik untuk stabilitas tanah, dimana akar pohon – pohonan yang dalam dapat memperkuat lereng, terutama untuk mencegah longsoran dangkal (Hardiyatmo, 2006). Manglid (*Manglietia glauca* BI) merupakan jenis kayu pertukangan unggulan yang banyak dikembangkan di hutan rakyat Jawa Barat terutama pada dataran tinggi. Kayunya banyak disukai oleh masyarakat selain kayunya mengkilat, strukturnya padat, halus, ringan dan kuat. Pengembangan agroforestry dengan menjadikan manglid sebagai tanaman pokok mempunyai peluang potensial baik dari nilai ekonomi maupun konservasi.

Masyarakat Desa Sindang Barang mengenal agroforestry dengan istilah wanatani. Sebagian besar masyarakat telah mengembangkan usaha wanatani lahan kering dengan memadukan beberapa jenis yang dirasa telah sesuai dengan kondisi daerahnya. Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L) merupakan salah satu jenis tanaman pangan yang dibudidayakan, namun belum sepenuhnya dikembangkan secara luas. Padahal kacang merah mempunyai nilai protein tinggi dengan nilai jual yang kompetitif dan penanganan budidaya yang relatif mudah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian tempat tumbuh jenis manglid dan kacang merah di Desa Sindang Barang serta mengetahui pertumbuhan manglid dan produksi kacang merah dalam penerapan pola agroforestry.

2. Metode penelitian

Penelitian dilakukan di Desa Sindang Barang, Kecamatan Panumbangan, Kabupaten Ciamis. Waktu penelitian dimulai dari bulan Februari – Mei 2012.

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer berupa pengambilan sampel tanah dan data fisik lahan serta pembuatan plot penelitian untuk mendapatkan data produktivitas manglid dan kacang merah. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara komposit pada kedalaman 0 – 20 cm dan 20-40 cm. Sampel tanah kemudian dianalisis di laboratorium tanah Fakultas Pertanian Universitas Jendral Soedirman. Adapun pengambilan data fisik berupa kelerengan dan ketinggian tempat.

Plot penelitian berbentuk *square* sebanyak 3 blok yang masing – masing blok terdiri atas 36 tanaman manglid dengan jarak tanam 2 m x 3 m. Pembuatan plot dimulai dengan pembukaan lahan, pengolahan tanah secara *minimum tillage*, dan pembuatan bangku teras tanam yang ditanami rumput gajah. Penanaman manglid dimulai dengan pemasangan ajir, pembuatan lubang tanam dengan ukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm, pemberian pupuk kandang sebanyak 2 kg pada masing – masing lubang tanam kemudian dilakukan penanaman bibit manglid yang telah berumur 4 bulan. Penanaman kacang merah dimulai dengan pembuatan bedengan diantara tanaman manglid dengan diselingi saluran drainasi sedalam 25-30 cm dengan lebar 20 cm. Benih kacang merah merupakan benih varietas lokal musim tanam sebelumnya. Benih ditanam dengan cara menugal tanah sedalam 2-3 cm dengan jarak 20 cm sebanyak 2 buah/lubang. Sebelum ditutup dengan tanah, lubang diberi pupuk kandang sebanyak 30 gram. Pemeliharaan tanaman dilakukan bersamaan antara manglid dan kacang merah. Seminggu setelah penanaman dilakukan penyulaman terutama pada kacang merah. Penyemprotan hama penyakit dilakukan 2 kali yaitu 1 dan 2 bulan setelah masa tanam. Adapun penyiangan, pembubunan, dan pemupukan dilakukan bersamaan sesaat sebelum kacang merah berbunga (1,5 bulan setelah tanam). Pemanenan kacang merah dilakukan setelah 55 hari dimana polong buah berwarna kemerahan dan biji berwarna merah pula.

Pengukuran manglid dilakukan pada awal tanam dan setelah panen kacang merah untuk mendapatkan data diameter dan tinggi tanaman. Sedangkan pengukuran kacang merah dilakukan pada waktu pemanenan dengan menimbang seluruh hasil panen berupa polong pada masing – masing blok penelitian.

Pengambilan data sekunder dilakukan melalui studi pustaka untuk mendapatkan data ekologi manglid dan kacang merah serta melengkapi kondisi biofisik lokasi lainnya.

Analisis data dilakukan secara matematik dan deskriptif. Data hasil penelitian disajikan berupa tabel kemudian dilakukan analisis dan interpretasi terhadap sajian data tersebut.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Kesesuaian tempat tumbuh

Prinsip pemilihan jenis dalam agroforestry adalah ketepatan antara lokasi penanaman dengan karakteristik jenis terpilih (Suryanto, 2005). Kesesuaian karakterisik lahan dengan jenis tanaman akan mempengaruhi tingkat adaptasi tanaman sehingga berpengaruh pula terhadap produktivitas tanaman yang dihasilkan. Berdasarkan beberapa parameter yang diperoleh, jenis manglid dan kacang merah memiliki tingkat kesesuaian yang cukup untuk ditanam di lokasi penelitian (Tabel 1). Jenis manglid dan kacang merah berada pada kisaran sesuai dan cukup sesuai.

3.2. Produktivitas agroforestry manglid dan kacang merah

Pada tanaman manglid, produktivitas ditunjukan dalam bentuk pertumbuhan diameter dan tinggi tanaman selama penerapan pola agroforestry. Sedangkan produktivitas kacang merah merupakan hasil panen yang diperoleh pada satu musim dalam agroforestry dengan manglid.

Tabel 2 menunjukan bahwa produksi kacang merah yang dihasilkan sebanyak 1,09 ton/ha dan berada pada kisaran produksi yang biasa dihasilkan oleh petani di daerah Sindang Barang yaitu 0,7 – 1,4 ton/ha (*pers com*). Akan tetapi produksi ini masih jauh lebih rendah dibandingkan dengan data produksi kacang merah di Kecamatan Panumbangan yang mencapai 3 ton/ha (BP4K Ciamis, 2011). Rendahnya produksi ini disebabkan oleh serangan hama dan penanganan pemanenan. Serangan hama terjadi ketika tanaman dewasa menjelang pemanenan. Serangan ini tidak begitu terlihat secara kasat mata karena bagian yang diserang adalah bagian dalam tanaman, sehingga secara penampakan hanya terlihat lubang pada polong tanaman. Kemungkinan

Tabel 1. Tingkat kesesuaian jenis manglid dan kacang merah dengan lokasi penelitian

No	Parameter	Lokasi	Manglid		Kacang merah	
			Syarat tumbuh	kesesuaian	Syarat tumbuh	kesesuaian
1.	Jenis tanah	Andosol	latosol, andosol,podsolik merah kuning[1]	sesuai	andosol, regosol	sesuai
2.	Ketinggian tempat (mdpl)	835	400 – 1200 [1]	sesuai	50-3000 [2]	sesuai
3.	Kelerengan (%)	15 - 40	0 - 15 % [1]	Cukup sesuai	-	
4.	pH	5,4	-		5,5 - 6,8 [2]	Cukup sesuai
5.	Curah Hujan (mm/th)	2320	2000 - 3500 [1]	sesuai	400-1600 [2]	Cukup sesuai
6.	Tipe iklim	C (agak basah)	lembab	Cukup sesuai	Basah – kering[3]	sesuai

Ket :
[1] Rohandi *et al.*, 2010
[2] Purdue University, 2010
[3]Mitra Dwi, P. 2008

Tabel 2 Produktivitas manglid dan kacang merah pada pola agroforestry di Desa Sindang Barang, Kecamatan Panumbangan, Kabupaten Ciamis

Blok	Produksi kacang merah		Pertumbuhan manglid per 2 bulan		Persentase hidup (%)	Prediksi pertumbuhan/th	
	kg/plot	kg/ha	Ø (mm)	t (cm)		Ø (mm)	t (cm)
I	19,4	1,29	1,88	7,72	100,00	11,28	46,33
II	14,5	0,97	2,15	6,60	94,44	12,91	39,60
III	15,0	1,00	1,73	6,14	100,00	10,39	36,86
rata-rata	16,3	1,09	1,92	6,82	98,15	11,53	40,93

besar induk hama telah menyimpan telur ketika polong muda sehingga larva berkembang di dalam polong hingga dewasa. Sedang pemanenan dilakukan secara serempak pada semua tanaman kacang merah. Ketidakseragaman tingkat kematangan kacang merah menyebabkan beberapa polong mengalami kebusukan akibat dari keterlambatan pemanenan. Polong yang mengalami kebusukan pada masing-masing blok diperkirakan mencapai 5 kg/plot.

Apabila dibandingkan dengan daerah Indonesia lainnya seperti propinsi Jawa Timur, produksi kacang merah di Desa Sindang Barang masih lebih baik, dimana propinsi Jawa Timur menghasilkan 0,33-0,65 ton/ha (Distan, 2008). Tetapi lebih rendah apabila dibandingkan dengan Kabupaten Donggala yang mencapai 3,6 ton/ha (Distanak, 2007). Perbedaan produksi yang dihasilkan tentunya dipengaruhi oleh tempat tumbuh, jenis kacang merah, dan aplikasi teknologi silvikultur yang diterapkan dalam pembudidayaan.

Pada tanaman manglid dilakukan pengamatan terhadap persentase hidup untuk menunjukan gambaran tingkat keberhasilan dari penanaman. Persentase hidup merupakan perbandingan antara tanaman yang mampu bertahan dengan jumlah tanaman pada waktu penanaman dikalikan dengan 100%. Hasil pengamatan menunjukan bahwa manglid pada umur 2,5 bulan, daya hidup tanaman mencapai 98,15% (Tabel 2). Berdasarkan hasil perhitungan persentase hidup yang mencapai > 80%, maka penanaman manglid termasuk dalam kategori berhasil (Lampiran PP Menhut No.20, 2009).

Produktivitas manglid ditunjukan oleh nilai pertumbuhan diameter dan tinggi selama masa pola agroforestry dengan kacang merah. Nilai pertumbuhan merupakan selisih dari nilai parameter akhir musim dengan awal

Tabel 3 Produktivitas lahan pada agroforestry manglid dan kacang merah

No	Jenis	Produksi agroforestry	Produksi monokultur	LER
1.	Manglid	1,92 mm	2,92 mm	LER = $\sum Y_{pl}/Y_{ml}$
2.	Kacang merah	1,09 ton/ha	1,4 ton/ha	LER = (Ka/Km + Ma/Mm)
				LER = 1,44

Ket : Y_{pl}= Produksi (pertumbuhan) yang diperoleh dari pola agroforestry.
Y_{ml} = Produksi (pertumbuhan) yang diperoleh dari pola monokultur.
Ka = Produksi kacang merah secara agroforestry (kg/ha)
Km= produksi kacang merah secara monokultur (kg/ha, diperoleh dari nilai produksi masyarakat tertinggi di Desa Sindang Barang)
Ma = riap manglid permusim secara agroforestry
Mm = riap manglid permusim secara monokultur

penanaman. Pada periode 2 bulan tersebut tanaman manglid mengalami pertumbuhan rata – rata diameter dan tinggi sebesar 1,92 mm dan 6,82 cm. Pada awal pertumbuhan, tanaman manglid masih melakukan proses adaptasi dengan lingkungan sehingga nilai pertumbuhan apabila dikonversi dalam tahun masih lebih rendah dibandingkan dengan riap manglid pada umumnya. Riap manglid yang diprediksi mencapai 11,53 mm/th (1,15 cm/th) lebih rendah dibandingkan riap manglid yang mencapai rata – rata 1,75 cm/th (Sudomo, 2008).

Secara umum nilai masing – masing produktivitas manglid dan kacang merah memang lebih rendah dibandingkan dengan pola monokultur yang telah ada dan atau diterapkan oleh masyarakat. Tetapi, apabila dihitung nilai produktivitas total keduanya pada pola agroforestry akan lebih menguntungkan dibandingkan dengan pola monokultur. Hal ini ditunjukan dengan nilai LER > 1 (Tabel 3).

4. Kesimpulan

Jenis manglid dan kacang merah cukup sesuai diterapkan pada pola agroforestry di Desa Sindang Barang, Kecamatan Panumbangan Kabupaten Ciamis yang merupakan salah satu daerah sub DAS Citanduy Hulu. Produktivitas kacang merah secara agroforestry dengan manglid mencapai 1,09 ton/ha. Persentase hidup jenis manglid dengan pola agroforestry termasuk dalam kategori berhasil 98,15 % dengan pertumbuhan sebesar 0,77 mm/bln. Pola agroforestry manglid dan kacang merah mampu meningkatkan produktivitas lahan dengan nilai LER > 1.

5. Daftar pustaka

Asdak. 2007. Hidrologi dan Pengelolaan DAS. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta

BP4K. 2011. Programa Panumbangan 2012. BP4K Kabupaten Ciamis

Distan. 2008. Luas Areal, Tanam, Panen, Produksi dan Produktivitas Tanaman Sayuran dan Buah Buahan Semusim di Jawa Timur Tahun 2007. Diakses dari http://www.jatimprov.go.id pada tanggal 14 Mei 2012

Distanak. 2007. Luas Tanam, Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Komoditas Kacang Merah di Kab. Donggala 2007. Diakses dari http://distanak.donggala.go.id pada tanggal 14 Mei 2012

Hairiah, K. Widianto, Sardjono MA, dan Sabarnurdin, S. 2003. Pengantar Agroforestry. Word Agroforestry Center (ICRAF). Bogor. Indonesia

Hardiyatmo, HC. 2006. Penangangan Tanah Longsor dan Erosi Gadjah Mada University Press. Yogyakarta

Meliala, J. 2008. Pengaruh ruang, media, wadah, dan periode penyimpanan terhadap viabilitas benih manglid (*Manglietia glauca* Blume). Skripsi pada Departemen Silvikultur Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.

Mitra Dwi, P. 2008. Pertumbuhan Kacang Merah pada Medium yang Berbeda. Diakses dari http://kacangmerah-mitra.blogspot.com/ pada tanggal 14 Mei 2012

Purdue University. 2010. Beans (*Phaseolus spp)*. Diakses dari (http://www.hort. purdue.edu/newcrop/1492/beans.html) pada tanggal 14 Mei 2012

P.20/Menhut-II/2009. Panduan Penanaman Satu Orang Satu Pohon (*One Man One Tree*). *Lampiran*

Rohandi, A; D. Swestiani; Gunawan; Y. Nadiharto; B. Rahmawan dan I. Setiawan. 2010. Identifikasi Sebaran Populasi dan Potensi Lahan Jenis Manglid untuk Mendukung Pengembangan Sumber Benih dan Hutan Rakyat di Wilayah Priangan Timur. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Ciamis. Ciamis.

Sudomo, A. 2008. Karakteristik Pertumbuhan dan Tempat Tumbuh Manglid di Hutan Rakyat Dusun Babakan Lame, Desa Cibongkang, Kecamatan Taraju, Kabupaten Tasikmalaya. Data Laporan Hasil Penelitian. Balai Penleitian Kehutanan Ciamis.

Suryanto. 2005. Dinamika Sistem Berbagi Sumberdaya (*Resources Sharing*) dalam Agroforestry : Dasar Pertimbangan Penyusunan Strategi Silvikultur. Ilmu Pertanian 12 : 165

PROSPEK AGROFORESTRI PORANG (*Amorphophallus muelleri)*: PRODUKTIVITAS PADA SKALA *ON-STATION RESEARCH* DENGAN VARIASI TINGKAT NAUNGAN DAN DOSISI PUPUK KANDANG

Budiadi [1,2], Daryono Prehaten[1] dan Aditia Permana Kurniawan[1]
[1] *Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*
Jl. Agro No.1 Bulaksumur, Yogyakarta
[2] *E-mail: budifitri@yahoo.com*

INTISARI

Agroforestri merupakan salah satu solusi untuk mengoptimalkan lahan di bawah tegakan hutan karena terbatasnya lahan. Porang (*A. muelleri* syn. *A. onchophyllus*) merupakan salah satu tumbuhan bawah yang memiliki banyak manfaat sebagai bahan makanan sehat seperti *konyaku* (sejenis tahu) dan *shiratake* (sejenis mie), serta bahan industri lainnya, sehingga memiliki nilai ekonomi tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan porang terhadap tingkat naungan dan dosis pupuk kandang dalam skala *on-station research*, agar diketahui peluangnya untuk dibudidayakan di bawah tegakan agroforestri.
Penelitian menggunakan rancangan *split plot* (rancangan petak terbagi) dengan menguji tingkat naungan (0%, 30%, 55%, dan 75%) sebagai *main plot* (petak utama), sedangkan dosis pupuk kandang (100 g, 200 g, dan 300 g per *polybag*) sebagai *subplot* (anak petak). Parameter yang diukur adalah tinggi batang semu, diameter batang semu, berat biomassa batang semu dan daun di atas tanah (*aboveground biomass*), dan bobot basah umbi.
Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas naungan berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi, diameter, berat biomassa di atas tanah, dan bobot basah umbi. Intensitas naungan yang optimal untuk semua parameter pertumbuhan dan produktivitas porang adalah 55%. Pemberian dosis pupuk kandang hanya berpengaruh terhadap bobot basah umbi pada dosis 200 g. Akan tetapi, tidak terjadi interaksi antara intensitas naungan dan dosis pupuk kandang. Produksi umbi basah dalam kondisi naungan 30-55% dan perlakuan pupuk 200 g bisa mencapai 264 g/umbi, atau diperkirakan 2,9-3,2 t/ha, hanya dalam waktu satu tahun pertumbuhan. Dari penelitian ini terbukti bahwa tanaman ini beradaptasi dengan baik dengan tingkat naungan yang tinggi, dan dengan perlakuan pupuk yang tepat dapat mengoptimalkan pemanfaatan lahan agroforestri.

Kata kunci : agroforestri, naungan, porang, pupuk kandang

1. Pendahuluan

Keterbatasan lahan dan pertambahan penduduk yang terus meningkat memiliki dampak terhadap tingginya tekanan penduduk terhadap hutan. Pemanfaatan lahan di bawah tegakan hutan, terutama hutan yang dekat dengan pemukiman padat penduduk belum banyak dilakukan selama masa pemeliharaan tegakan. Multi fungsi hutan dapat dicapai dengan mengoptimalkan lahan di bawah tegakan hutan untuk menghasilkan usaha produktif. Usaha produktif berpotensi menjadi lumbung pangan, tanpa merombak hutan, dengan mengarahkan pada upaya optimalisasi pemanfaatan lahan di bawah tegakan hutan dengan jenis tumbuhan bawah. Tumbuhan bawah merupakan komponen ekosistem hutan dalam pengelolaan dan pembangunan hutan. Selain berperan penting dalam ekosistem hutan, tumbuhan bawah juga dapat mempunyai manfaat bagi kehidupan manusia. Salah satu jenis tumbuhan bawah yang berpotensi untuk dikembangkan adalah porang (*Amorphophallus onchophyllus)*. Tanaman porang memiliki sifat toleransi terhadap lingkungan yang ternaungi.

Porang merupakan jenis tanaman asli daerah tropis, tanaman ini tumbuh baik di pekarangan dan kawasan hutan. Saat ini porang sedang dikembangkan di beberapa wilayah khususnya di Pulau Jawa dalam sistem agroforestri di bawah tegakan jati, misalnya di PT Perhutani KPH Saradan. Manfaat porang antara lain, sebagai bahan pembuat *konyaku* (sejenis tahu) dan *snirataki* (sejenis mie) untuk masakan Jepang, selain itu juga dapat digunakan sebagai penggganti agar-agar dan

gelatin. Porang pada saat ini telah menjadi komoditas ekspor terutama ke Jepang. Porang dapat dijadikan alternatif bahan pangan karena memiliki kandungan gizi yang tinggi seperti pati 76,5%, protein 9,2%, serat 25% dan lemak 0,2 % (Syaefulloh, 1990).

Budidaya porang di bawah tegakan sudah umum dilakukan, tetapi informasi mengenai intensitas cahaya atau naungan dan pemberian dosis pupuk kandang yang baik bagi produktivitas porang belum diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh naungan dan dosis pupuk kandang serta interaksi keduanya terhadap pertumbuhan porang.

2. Metode penelitian

2.1. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 8 bulan, mulai pada bulan November 2010 sampai Juni 2011 di Laboratorium Silvikuktur Intensif, Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada.

2.2. Bahan dan alat

Bahan yang digunakan adalah materi vegetatif porang (bulbil/katak), pupuk kandang sapi, *polybag*, serta paranet dengan intensitas naungan 30%, 55%, dan 75%. Sedangkan alat yang digunakan adalah cangkul, ember, penggaris, kaliper, *light meter*, kamera dan timbangan.

2.3. Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan petak terpisah (*Split Plot Design*) dengan kombinasi perlakuan berupa:

1. Pemberian naungan sebagai plot utama berupa paranet dengan intensitas naungan 30% (N1), 55% (N2), dan 70% (N3) dan tidak ternaungi (terbuka) sebagai kontrol.
2. Pemupukan sebagai sub plot berupa pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 100g (P1), 200g (P2), dan 300g (P3).

2.4. Parameter yang diamati dan cara pengukuran

Pertumbuhan tinggi tanaman, dihitung antara selisih tinggi awal dan tinggi akhir pengamatan (selama 4 bulan). Pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris beskala cm dari pangkal sampai titik tumbuh (*apical*) tanaman.

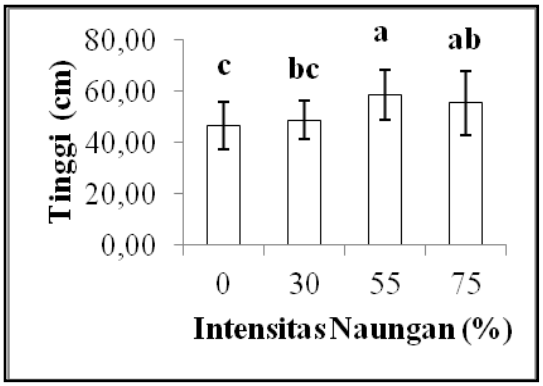
1. Pertumbuhan diameter batang semu, dihitung antara selisih diameter awal dan diameter akhir pengamatan. Diukur menggunakan kaliper pada pangkal batang (5 cm dari tanah).
2. Berat basah batang semu, ditimbang saat tanaman porang mulai mengalami peluruhan.
3. Berat basah umbi, ditimbang pada saat tanaman porang dipanen, yaitu berumur 4 bulan.

2.5. Analisis data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan pengukuran kemudian dianalisis dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance)* kemudian dilakukan uji lanjut dengan menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) untuk mengetahui perbedaan di antara perlakuan.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Tinggi Tanaman



Ket: Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 0,05.

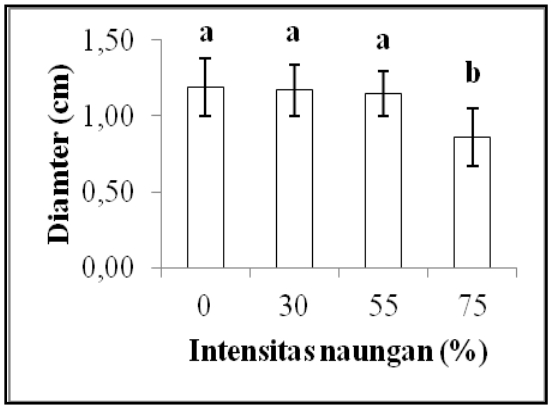
Gambar 1. Tinggi batang semu porang pada intensitas naungan yang berbeda

Tanaman porang yang diletakkan di bawah naungan (intensitas naungan 30, 55 dan 75%) mempunyai pertumbuhan tinggi yang lebih besar jika dibandingkan dengan tanaman porang yang berada di tempat terbuka (Gambar 1.). Rata-rata tinggi tanaman di bawah naungan dengan intensitas 55% (58,80 cm) lebih tinggi dibandingkan rata-rata tinggi tanaman (46,57 cm) di area terbuka (naungan 0%). Hal ini menunjukkan dan membuktikan bahwa untuk melakukan pertumbuhan meninggi yang optimal, tanaman porang membutuhkan naungan. Whatley dan Whatley (1980) mengemukakan bahwa secara karakteristik, tanaman beradaptasi tumbuh dalam kondisi naungan dengan memiliki titik kompensasi cahaya yang rendah. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tanaman porang adalah termasuk dalam kelompok tanaman yang memiliki titik kompensasi cahaya yang rendah.

Perbedaan naungan memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman porang. Hal ini dikarenakan laju pertumbuhan tinggi tanaman dipengaruhi oleh dua faktor yaitu komposisi genetik dan lingkungan. Faktor lingkungan yang mempengaruhi tinggi tanaman diantaranya adalah intensitas cahaya matahari. Intensitas cahaya matahari berpengaruh terhadap kemampuan fotosintesis tanaman yang pada akhirnya akan berpengaruh pada proses pertumbuhan. Seperti dikemukakan oleh Daniel *et al.* (1992) bahwa cahaya berpengaruh langsung pada pertumbuhan tanaman melalui intensitas, kualitas, dan lama penyinaran.

Beberapa penelitian lain mengenai intensitas naungan, pertumbuhan tinggi tanaman porang yang paling baik adalah pada tingkat kerapatan naungan minimal 40%. Sedangkan jenis tanaman penaung yang ideal untuk tanaman porang adalah jenis tanaman jati, mahoni, sono dan lain-lain. Pada penelitian ini, tingkat kerapatan naungan 55% memberikan hasil terbaik untuk pertumbuhan tinggi porang. Dengan demikian, hasil penelitian inipun juga sesuai dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa tingkat kerapatan naungan 75%, 55%, dan 25% masih sesuai untuk pertumbuhan porang.

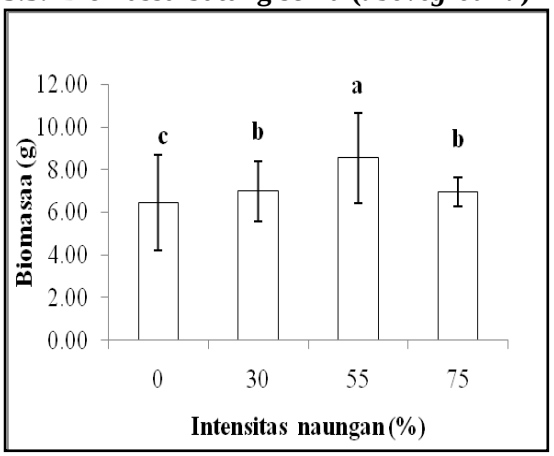
3.2. Diameter tanaman



Gambar 2. Diameter batang semu porang pada intensitas naungan yang berbeda

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata diameter porang di area terbuka (naungan 0%) 1,19 cm adalah lebih tinggi, jika dibandingkan dengan rata-rata diameter porang di bawah naungan 75% yaitu 0,86 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan diameter tanaman porang di tempat terbuka lebih tinggi, semakin ternaungi maka diameter tanaman porang akan semakin kecil. Pertumbuhan diameter tanaman berhubungan erat dengan laju fotosintesis dan sebanding dengan jumlah intensitas cahaya matahari yang diterima dan respirasi yang dilakukan tanaman porang (Fitter dan Hay, 1991). Perbedaan intensitas naungan memberikan pengaruh nyata pada parameter diameter tanaman. Perbedaan intensitas naungan merupakan salah satu penyebab perbedaan pertumbuhan diameter tanaman pada setiap intensitas naungan. Sesuai dengan pendapat Kramer dan Kozlowski (1979) bahwa di atas titik kompensasi cahaya fotosintesis akan berbanding lurus dengan intensitas cahaya, setelah sampai titik tertentu intensitas cahaya tidak mempengaruhi penambahan hasil fotosintesis.

3.3. Biomassa batang semu (*aboveground*)

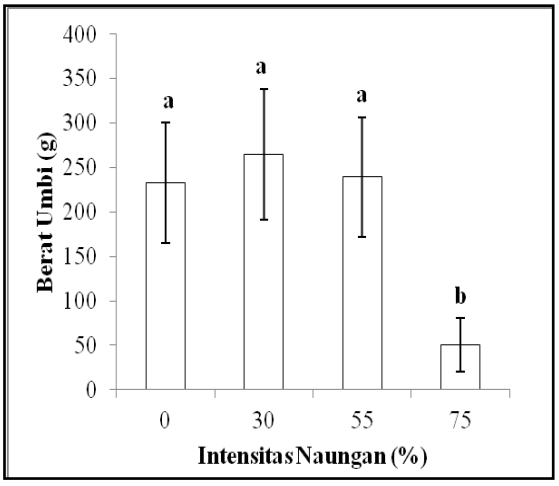


Gambar 3. Bimassa batang semu porang pada intensitas naungan yang berbeda

Intensitas naungan memberikan pengaruh nyata pada parameter biomassa batang semu (*aboveground*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata biomassa batang semu di bawah naungan dengan intensitas 55% adalah sebesar 8,56 g, lebih tinggi jika dibandingkan dengan rata-rata diameter tanaman di area terbuka (naungan 0%) yaitu sebesar 6,46 g (Gambar 3). Pada intensitas naungan 75%, biomassa batang semu mengalami penurunan berat. Sehingga dapat dikatakan bahwa menurunnya intensitas cahaya mempengaruhi biomassa batang semu. Hal ini sesuai dengan pendapat Harjadi (1991), yang menyatakan bahwa besarnya cahaya yang tertangkap pada proses fotosintesis menunjukkan biomassa, sedangkan besarnya biomassa dalam jaringan tanaman mencerminkan bobot kering.

Selain itu Dwidjoseputro (1996) menyatakan bahwa peningkatan intensitas naungan mulai dari 0% (terbuka) sampai dengan 55% menyebabkan biomassa vegetatif meningkat, dengan meningkatnya intensitas naungan maka akan menurunkan suhu lingkungan tanaman yang mengakibatkan respirasi tanaman menurun sehingga biomassa yang tersimpan dalam jaringan tanaman banyak, menyebabkan biomassa dengan perlakuan intensitas naungan 55% lebih tinggi dibandingkan intensitas naungan 30% dan 0% (terbuka).

3.4. Pengaruh naungan terhadap biomassa umbi porang

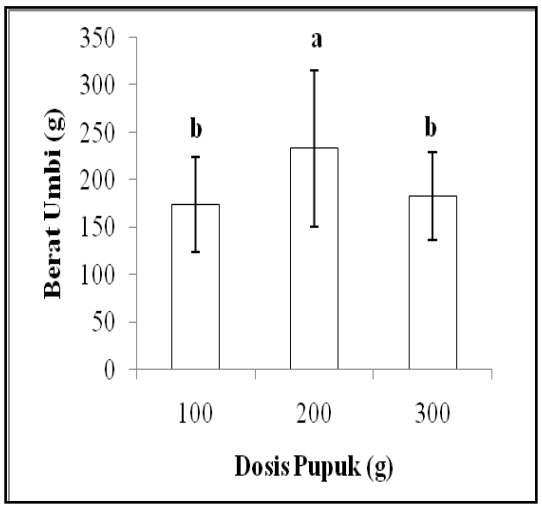


Gambar 4. Biomassa umbi porang pada intensitas naungan yang berbeda

Intensitas naungan memberikan pengaruh nyata pada parameter biomassa umbi porang. Rata-rata biomassa umbi di bawah naungan 30%, sebanyak 264,2 g, lebih tinggi jika dibandingkan dengan rata-rata biomassa umbi di bawah naungan 75% (50 g). Hal ini menunjukkan bahwa tanaman porang merupakan jenis tanaman toleran yaitu tahan terhadap naungan atau membutuhkan intensitas cahaya rendah, akan tetapi berat umbi porang di area terbuka lebih baik dibandingkan intensitas naungan yang berat (75%).

Energi matahari yang berlebihan akan merusak grana yang di dalamnya terdapat susunan tilakoid, di mana klorofil terdapat di dalam membran tilakoid. Proses fotosintesis agak terganggu sehingga energi yang dihasilkan untuk pembentukan umbi terhambat yang mengakibatkan umbi porang menjadi kecil. Sebaliknya, pada intensitas naungan berat (75%) kekurangan energi cahaya matahari juga dapat menyebabkan proses fotosintesis tidak berjalan optimal akibatnya pembentukan karbohidrat terhambat akibatnya umbi porang yang dihasilkan juga kecil. Hal ini sesuai dengan pendapat Rosman dan Rusli (1991) yang menyatakan bahwa kondisi yang sesuai untuk petumbuhan porang yaitu intensitas cahaya 30%-50% dengan suhu 26-30^{0}C.

3.5. Pengaruh dosis pupuk terhadap biomassa umbi



Gambar 5. Biomassa umbi porang pada dosis pupuk yang berbeda

Pemberian pupuk kandang dengan dosis berbeda, berpengaruh nyata terhadap biomassa umbi porang. Hal ini sesuai dengan fungsi pemupukan dengan pupuk kandang yaitu untuk meningkatkan produksi tanaman yang dibudidayakan terutama berat umbi. Pemberian pupuk kandang menyebabkan kadar bahan organik dalam tanah dapat dipertahankan pada tingkat yang tinggi.

Pemberian pupuk kandang dengan dosis 200 g pada porang menyebabkan biomassa umbi porang yang lebih besar jika dibandingkan dengan aplikasi pupuk kandang dosis 300 g dan 100 g. Menurut Hardjowigeno (1992) dalam setiap ton pupuk kandang terkandung unsur hara N sebanyak 5 kg, P (P_2O_5) sebanyak 3 kg dan K (K_2O) sebanyak 5 kg serta unsur-unsur hara esensial dalam jumlah yang relatif kecil. Tanaman porang yang menghasilkan umbi memerlukan unsur N dan juga juga unsur K. Apabila tanaman kelebihan unsur N akan mengakibatkan kematangan tanaman lebih lambat, sedangkan

kekurangan unsur N mengakibatkan pertumbuhan akan terhambat. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk 200 g pada tanaman porang sudah cukup baik untuk pembentukan umbi, namun dosis yang pupuk terlalu banyak akan bersifat meracun dan pupuk yang terlalu sedikit akan menyebabkan umbi yang dihasilkan berukuran lebih kecil.

4. Kesimpulan

4.1. Pertumbuhan tinggi terbaik tanaman porang pada intensitas naungan 55%. Sedangkan pertumbuhan diameter terbaik adalah pada tempat terbuka (naungan 0%). Intensitas naungan 55% memberikan pertumbuhan biomassa batang semu terbaik. Sedangkan pertumbuhan terbaik biomassa umbi porang adalah pada intensitas naungan 30%.

4.2. Biomassa umbi porang terbaik adalah dengan pemberian pupuk kandang dengan dosis 200 g jika dibandingkan dosis 100 g dan 300 g .

4.3. Interaksi antara intensitas naungan dan dosis pupuk kandang tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan porang.

4.4. Dengan demikian, Produksi umbi basah porang dalam kondisi intensitas naungan 30-55% dan perlakuan pupuk 200 g bisa mencapai 264 g/umbi, atau diperkirakan 2,9-3,2 t/ha, hanya dalam waktu satu tahun pertumbuhan. Dari penelitian ini terbukti bahwa tanaman ini beradaptasi dengan baik dengan tingkat naungan yang relative tinggi, dan dengan perlakuan pupuk yang tepat dapat mengoptimalkan pemanfaatan lahan agroforestri

5. Daftar pustaka

Daniel T.W, J.A. Helms and F.S. Baker. 1992. Prinsip-prinsip silvikultur (terjemahan). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta

Whatley, J.M and F.R. Whatley. 1980. Light for plant growth. Edward Arnold Publisher. London

Fitter, A. H. dan Hay, R. K. M. 1991. Fisiologi pohon terapan tanaman. *Terj. Andani, S. dan Purbayanti E.D.* Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta

Harjadi, S. S. 1991. Pengantar agronomi. Gramedia. Jakarta

Dwijoseputro. 1996. Pengantar fisiologi tumbuhan. Gramedia. Jakarta.

Harjowigeno, S. 1992. Ilmu tanah. PT Mediyatama Saran Perkasa. Jakarta

Kramer, P.J dan T.T. Kozlowski.1979. Physiology of trees. Mc Graw-Hill. New York

Rosman, R dan S. Rusli.1991. Tanaman iles-iles. Edisi khusus LITTRO Vo. VII No.2 Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITTRO). Bogor

Syaefulloh, S. 1990. Studi karakteristik glukomanan dari sumber "indigenous" iles-iles *(Amorphophallus onchophyllus)* dengan variasi proses pengeringan dan basis perendaman [Tesis]. Program Studi Teknologi Pasca Panen. Institut Pertanian Bogor

SEBARAN DAN POTENSI PEMANFAATAN BAMBU DI DESA PURWOBINANGUN KECAMATAN PAKEM KABUPATEN SLEMAN YOGYAKARTA

Wiyono[1], WW. Winarni[2], Winastuti DA.[3], Putut Aristiatmoko[4]
[1,2,3] *Staf Pendidik Bagian Silvikultur Fakultas Kehutanan UGM*
[4] *Alumni Fakultas Kehutanan UGM*
Jl. Agro No.1 Bulaksumur, Yogyakarta
Email:

ABSTRACT

Bamboo is the one of important plants in Purwobinangun village that people more use for construction, craft, household furnishings, decoration, food, etc. The aim of this reseacrh is to identify distribution and utilization potential of bamboos varieties in Purwobinangun village, Pakem Subdistrict, Sleman District.Six subvillages in Purwobinangun village were taken as sample to represent north, central and south zones. Inventorization and identification of variety were carried out in all bamboo. In addition, interview for bamboo owner, village secondary collection and make the distribution map of bamboo in Purwobinangun.There were eight bamboo varieties in six subvillages Purwobinangun village (*Apus*, *Petung*, *Ampel*, *Legi*, *Wulung*, *Kuning*, *Gading* and *Jepang*) with total bamboo clusters of 1.191 and poles of 43.933. The distribution pattern of *Apus*, *Petung* and *Ampel* be speard evenly. The distribution pattern of *Legi*, *Wulung*, *Kuning*, *Gading* and *Jepang* be not speard evenly.

Key words: bamboo, Purwobinangun, distribution, utilization potential.

1. Pendahuluan

1.1. Latar belakang

Genera bambu yang ditemui di Dunia ada 75 dan jenisnya ada 1.250 spesies, sedangkan di Asia terdapat 14 genera dan 120 spesies (Mohamed dan Azmy, 1992). Kurang lebih ada 1.000 spesies bambu dalam 80 genera, sekitar 200 spesies dari 20 genera ditemukan di Asia Tenggara (Dransfield dan Widjaja, 1995), sedangkan di Indonesia ditemukan sekitar 60 jenis. Indonesia terletak di negara tropis pada 6^0LU dan 11^0LS. Di daerah seperti ini tumbuh berbagai tanaman diantaranya kayu dan bambu yang tumbuh dengan baik serta terdiri dari bermacam-macam jenis. Bambu yang ada di Indonesia umumnya ditemukan di dataran rendah hingga pegunungan dengan ketinggian antara 750-3.350 m dpl (di atas permukaan laut) (Whitmore, 1984), ditempat-tempat terbuka dan bebas dari genangan air.

Buluh bambu yang berbentuk bulat memiliki berbagai kegunaan antara lain seperti untuk konstruksi seperti rumah, gudang, jembatan, tangga, pipa saluran air, tempat air, peralatan pertanian serta alat-alat rumah tangga. Sedangkan batang bambu dalam bentuk belahan dapat dibuat menjadi bilik, dinding atau lantai, reng, pagar, kerajinan dan sebagainya. Beberapa jenis bambu dewasa ini mulai banyak digunakan sebagai bahan penghara industri sumpit, alat ibadah, serta barang kerajinan, peralatan dapur, topi, tas, kap lampu, alat musik, tirai dan lain-lain (Soemarno, 2009).

1.2. Perumusan masalah

Bambu merupakan salah satu ikon DIY sehingga perlu adanya upaya pelestarian, pemeliharaan dan pengembangan seoptimal mungkin. Dari survei yang dilakukan di Desa Purwobinangun ada beberapa jenis bambu, namun potensi dan penyebaran yang belum diketahui secara pasti. Oleh karena itu, inventarisasi bambu di Desa Purwobinangun diperlukan sebagai *database* bambu di DIY.

1.3. Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1) Jenis-jenis bambu yang ada di Desa Purwobinangun.
2) Potensi dan sebaran masing-masing jenis bambu di Desa Purwobinangun.

2. Tinjauan pustaka

2.1. Bambu

Bambu adalah tanaman monokotil dari famili Gramineae dan sub famili Bambosoideae yang banyak tumbuh di pedesaan. Genus bambu yang cukup dikenal diantaranya yaitu *Bambusa* (bambu Ampel dan Ori), *Dendrocalamus* (bambu Petung) dan *Gigantochloa* (bambu Legi, Apus, Surat dan Wulung) (Maradjo dan Sunarko, 1980).

2.2. Morfologi tanaman bambu

Bambu merupakan tanaman yang paling cepat tumbuh dan dapat hidup selama bertahun-tahun. Bambu dapat mencapai ketinggian maksimum setelah 2-4 bulan. Tanaman bambu dapat tumbuh mencapai tinggi 0,3 m sampai dengan kisaran 30 m, dengan diameter batang 0,25 cm sampai dengan 25 cm dan ketebalan dindingnya hingga 25 mm (Berlian dan Esta, 1995). Di daerah tropis, diameter buluhnya dapat mencapai 15-20 cm dan panjangnya dapat mencapai 40 m.

2.3. Sebaran bambu

Bambu memiliki kemampuan adaptasi yang besar terhadap variasi unsur-unsur iklim dan tanah. Iklim yang panas dan lembab seperti di Indonesia sangat cocok untuk pertumbuhan bambu, sehingga tidak mengherankan apabila tanaman bambu banyak dijumpai di Indonesia, antara lain di Sulawesi Tengah, Sulawesi Selatan, Jawa, Bali dan Sumatra (Reilingh dan Heyne *dalam* Sulthoni, 1994). Di Indonesia telah dilaporkan terdapat sembilan marga dan tiga jenis bambu yang penting. Marga-marga tersebut adalah *Arundinaria*, *Bambusa*, *Dendrocalamus*, *Gigantochloa*, *Melocanua*, *Nastus*, *Phyllostachym*, *Scizostachym*, dan *Thyrsostachys*. Lebih dari 90% dari jenis-jenis yang ada terdapat di luar kawasan hutan (Sharma *dalam* Winarno, 1992).

Persebaran bambu baik horizontal maupun vertikal amatlah luas. Terutama persebaran horizontal yang berada di daerah tropis, namun ada beberapa di daerah yang beriklim sedang. Pada persebaran secara vertikal bambu berkisar pada ketinggian 0 sampai 1.500 m dpl, bahkan ada yang lebih dari 2.000 m dpl (Hildebrand *dalam* Surtiyanto, 1994).

2.4. Habitat tanaman bambu

Tanaman bambu dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah. Berbagai keadaan tanah dapat ditumbuhi bambu, mulai dari tanah berat sampai ringan, tanah kering sampai becek dan dari tanah subur sampai tanah kurang subur (Sutiyono *et al*., 1992). Bambu dapat pula dijumpai pada lahan-lahan di dataran rendah sampai dataran tinggi dengan ketinggian antara 0–2.000 m dpl, dari pegunungan berbukit-bukit dengan lereng curam hingga landai.

2.5. Pemanfaatan tanaman bambu

Bambu menjadi tanaman serbaguna bagi masyarakat pedesaan. Bambu dalam bentuk batang utuh dipakai untuk berbagai macam konstruksi seperti rumah, gudang, jembatan, tangga, pipa saluran air, tempat air, serta alat-alat rumah tangga. Bambu dalam bentuk belahan dapat dibuat menjadi dinding ataupun lantai bambu, *reng*, pagar, kerajinan dan sebagainya (Krisdianto *et al*., 2006).

Bambu mempunyai nilai ekologis yang amat penting sebagai jenis yang membantu memelihara keseimbangan ekologi lingkungan (Anonim, 1996b). Daun bambu sering dimakan oleh satwa yang dilindungi, seperti panda dan gajah.

3. Metode penelitian

3.1. Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Purwobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Pengamatan dilakukan pada bulan Mei hingga November 2010.

3.2. Bahan penelitian

Jenis-jenis bambu yang tumbuh di lokasi penelitian.

3.3. Alat penelitian

Alat-alat penelitian yang digunakan antara lain pustaka identifikasi bambu, teropong, kamera, alat tulis, *tally sheet*, GPS, hagameter, pita meter dan seperangkat komputer, software *Mapsource* dan *Archgis* 9.3

3.4. Prosedur penelitian

1) Metode inventarisasi yang dipakai adalah metode sampling random dengan terlebih dahulu membagi ke dalam beberapa zona berdasarkan pemanfaatan lahan untuk mendapatkan keseragaman di setiap zona. Pada tiap zona dipilih sedikitnya 2 dusun yang mewakili.
2) Inventarisasi dilakukan untuk memperoleh data tentang bambu yang ada di lokasi penelitian dicatat. Parameter yang

dicatat/diukur adalah jenis bambu, jumlah rumpun, jumlah anakan, jumlah batang muda, jumlah batang tua, tinggi batang dan keliling batang.

3) Tabulasi dan analisis data meliputi:
   a. Pemanfaatan jenis yang ada di Desa Purwobinangun dibandingkan berdasarkan hasil wawancara.
   b. Peta persebaran bambu di Desa Purwobinangun dibuat dengan bantuan GPS.
   c. Potensi bambu dihitung.

4. Hasil dan analisis hasil

Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa daerah penelitian memiliki jenis-jenis tanaman bambu dengan potensinya. Berdasarkan data yang diperoleh dilapangan ini dapat diketahui mengenai sebaran, potensi dan pemanfaatan bambu di Desa Purwobinangun ini.

4.1. Jumlah rumpun bambu pada masing – masing Dusun yang diteliti di Desa Purwobinangun

Hasil pengamatan di lapangan pada enam dusun yang terdapat di Desa Purwobinangun diperoleh jumlah rumpun masing–masing jenis bambu yang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. menunjukkan bahwa jumlah rumpun bambu di Desa Purwobinangun sebanyak 1.191 rumpun. Urutan jumlah rumpun yang terbanyak hingga paling sedikit adalah bambu Apus (720 rumpun), bambu Petung (355 rumpun), bambu Ampel (48 rumpun), bambu Legi (34 rumpun), bambu Kuning (19 rumpun), bambu Wulung (12 rumpun), bambu Jepang (2 rumpun) dan paling sedikit adalah bambu Gading (hanya ada 1 rumpun di Dusun Sembung). Daerah utara Desa Purwobinangun memiliki jumlah rumpun paling besar karena daerahnya paling luas dan memiliki banyak lahan kosong sebagai tempat tumbuh bambu daripada daerah tengah Desa Purwobinangun maupun daerah selatan Desa Purwobinangun. Selain itu, Daerah Tengah Purwobinangun dan daerah selatan Desa Purwobinangun memiliki persawahan, perkebunan dan pemukiman yang relatif lebih besar daripada daerah utara Desa Purwobinangun.

4.2. Jumlah batang bambu tiap jenis di Desa Purwobinangun

Hasil inventarisasi bambu di enam dusun Desa Purwobinangun diperoleh jumlah setiap jenis dari tingkatan umur bambu di masing-masing dusun seperti Tabel 2.

Hasil inventarisasi bambu yang tersaji di atas menunjukkan bahwa Desa Purwobinangun memiliki potensi bambu Apus dan bambu Petung yang amat besar. Jumlah bambu anakan, bambu muda maupun bambu tua untuk jenis bambu Apus paling banyak daripada jenis bambu yang lain. Bambu Apus, bambu Petung, bambu Ampel maupun bambu Wulung memiliki jumlah bambu tua yang siap panen relatif lebih banyak daripada jumlah bambu mudanya.

Tabel 1. Jumlah rumpun bambu di 6 dusun Desa Purwobinangun

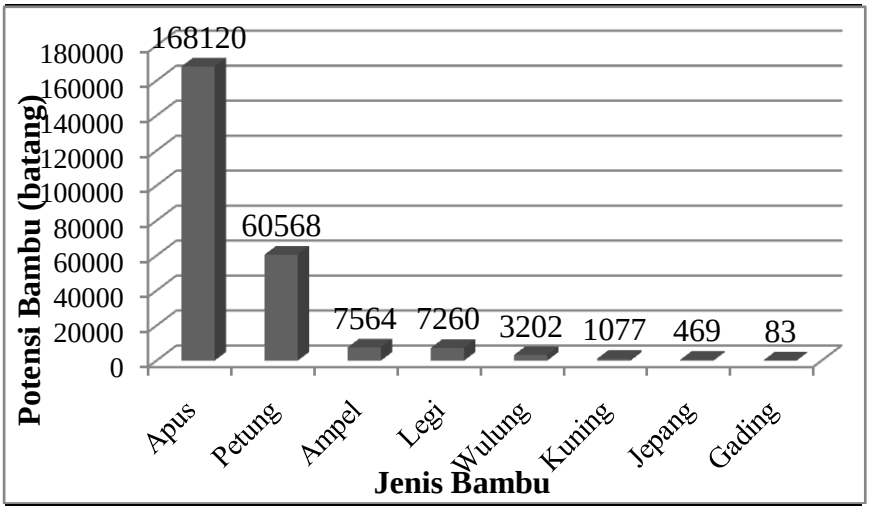
Dusun	Jenis Bambu								∑
	Apus	Petung	Ampel	Legi	Wulung	Kuning	Jepang	Gading	
Daerah Utara Purwobinangun									
Ngepring	420	172	5	3	3	1	2	0	606
Kemiri	236	112	13	2	1	16	0	0	380
Daerah Tengah Purwobinagun									
Wringin Kidul-Potro	21	21	5	5	0	0	0	0	52
Watuadeg	10	19	1	0	0	2	0	0	32
Daerah Selatan Purwobinangun									
Sembung	18	20	18	11	5	0	0	1	73
Kadilobo	15	11	6	13	3	0	0	0	48
Jumlah Jenis	720	355	48	34	12	19	2	1	
Total									1.191

Tabel 2. Jumlah tiap jenis bambu di 6 dusun Desa Purwobinangun

Jenis Bambu	Anakan (batang)	Muda (batang)	Tua (batang)	Total (batang)
Apus	149	9.807	19.784	29.740
Petung	21	3.635	7.059	10.715
Ampel	26	605	707	1.338
Legi	10	744	534	1.288
Wulung	16	223	326	565
Kuning	4	137	51	192
Jepang	18	30	34	82
Gading	1	0	12	13
Total	245	15.181	28.507	43.933

Tabel 3. Potensi bambu tiap jenis di Desa Purwobinangun

Jenis bambu	Potensi sampel bambu (batang/Ha)	Potensi bambu desa (batang)
Apus	60,9	168.120
Petung	21,94	60.568
Ampel	2,74	7.564
Legi	2,63	7.260
Wulung	1,16	3.202
Kuning	0,39	1.077
Jepang	0,17	469
Gading	0,03	83



Gambar 1. Grafik potensi bambu tiap jenis di Desa Purwobinangun

4.3. Potensi bambu di Desa Purwobinangun

Mengacu pada metode yang digunakan oleh Surtiyanto (1994), Hasil perhitungan potensi bambu tiap jenis di Desa Purwobinangun tersaji pada Tabel 3 dan Gambar 1. dengan perhitungan potensi bambu di Desa Purwobinangun sebagai berikut:

$$\text{Potensi sampel bambu Desa Purwobinangun} = \frac{\sum \text{Sampel Bambu}}{\text{Luas Sampel Bambu}}$$

$$= \frac{43.933 \text{ batang}}{488{,}3 \text{ Ha}}$$

$$= 89{,}97 \text{ batang/Ha}$$

Potensi bambu Desa Purwobinangun=

$$= \frac{\text{Luas Desa Purwobinangun}}{\text{Luas Sampel Bambu}} \times \text{Potensi sampel bambu Desa Purwobinangun}$$

$$= \frac{1.348.000 \text{ Ha}}{488{,}3 \text{ Ha}} \times 89{,}97$$

$= 248.371{,}001 \approx 248.371$ batang

Hasil perhitungan potensi bambu diperoleh 248.371 batang bambu di Desa Purwobinangun. Data ini menunjukkan bahwa desa ini memiliki potensi bambu yang cukup besar.

5. Pembahasan

5.1. Jenis-jenis bambu yang dijumpai di Desa Purwobinangun

Hasil pengamatan dan penelitian yang dilakukan di Desa Purwobinangun Kecamatan Pakem Kabupaten Sleman diperoleh delapan jenis bambu. Berdasarkan hasil identifikasi ciri-ciri morfologinya menggunakan pustaka-pustaka yang ada, bambu tersebut termasuk dalam famili Graminae yang meliputi empat genera yaitu, *Giganthocloa*, *Bambussa*, *Dendrocalamus*, *Schizostachyum* dan *Thyrsostachys*. Ciri-ciri yang membedakan dari keempat genera tersebut adalah diameter batang, sistem percabangan dan kuping seludang batang. Ukuran diameter batang pada genera *Dendrocalamus* lebih besar daripada genera *Giganthocloa*, *Bambussa, Schizostachyum* dan *Thyrsostachys*. Genera *Giganthocloa*, *Dendrocalamus* dan *Schizostachyum* mempunyai sistem percabangan dengan cabang tumbuh jauh di atas permukaan tanah, sedangkan genera *Bambusa* mempunyai sistem percabangan dengan cabang muncul tepat di atas permukaan tanah. Genera *Bambusa* memiliki kuping seludang yang lebih besar daripada genera *Giganthocloa*, genera *Dendrocalamus*, *Schizostachyum* dan *Thyrsostachys*.

5.2. Pola sebaran bambu di Desa Purwobinangun

Penyebaran bambu di zona utara umumnya berkelompok di hutan dan di kawasan pinggir sungai meskipun di pekarangan rumah masyarakat juga ada dengan kepadatan yang tinggi. Di zona utara yaitu di Dusun Ngepring memiliki 7 jenis bambu dan Dusun Kemiri memiliki 6 jenis bambu. Di zona tengah sebaran bambu berada di pinggir sungai, pekarangan rumah masyarakat dan di kawasan batas dusun. Sedangkan di zona selatan sebaran bambu ada yang di pekarangan rumah masyarakat, pinggir sungai maupun di persawahan dengan kepadatan yang rendah. Di zona selatan ini ada Dusun Sembung yang memiliki jenis bambu paling banyak, yaitu ada 8 jenis bambu dengan kepadatan yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga jenis bambu tersebut mungkin sesuai dengan tempat tumbuh di wilayah Desa Purwobinangun yang berada pada ketinggian antara 600-900 m dpl.

5.3. Potensi bambu di Desa Purwobinangun

Hasil inventarisasi potensi bambu yang telah dilakukan menunjukkan bahwa jenis bambu yang mendominasi di Desa Purwobinangun adalah jenis bambu Apus dan bambu Petung. Hasil perhitungan potensi bambu di enam dusun Desa Purwobinangun didapatkan potensi bambu 89,97 batang per Hektar. Sedangkan hasil perhitungan potensi bambu di Desa Purwobinangun 248.371 batang. Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa potensi bambu di Desa Purwobinangun cukup besar.

6. Kesimpulan dan saran

6.1. Kesimpulan

Hasil penelitian diperoleh beberapa kesimpulan:

1) Ada delapan jenis bambu di Desa Purwobinangun, yaitu: bambu Apus (*Gigantochloa apus* (J.A. & J.H.Schultes) Kursz.), bambu Legi (*Gigantochloa atter* (Hassk.) Kursz.), bambu Ampel (*Bambusa vulgaris* Schrader ex Wendland), bambu Wulung (*Gigantochola atroviolacea* Widjaja), bambu Petung (*Dendrocalamus asper* (Schult.) Backer ex Heyne), bambu Gading (*Bambusa vulgaris* cv. vittata), bambu Kuning (*Schizostachyum brachycladum* Kursz.) dan bambu Jepang (*Thyrsostachys siamensis* Gamble).
2) a. Potensi jumlah bambu: Jumlah bambu di Desa Purwobinangun adalah sebanyak 248.371 batang bambu (bambu Apus 168.120 batang, Petung 60.568 batang, Ampel 7.564 batang, Legi 7.260 batang, Wulung 3.202 batang, Kuning 1.077 batang, Jepang 469 batang, Gading 83 batang).

b. Pola sebaran bambu Apus, bambu Petung dan bambu Ampel merata. Pola sebaran

bambu Legi, bambu Wulung, bambu Kuning, bambu Gading dan bambu Jepang tidak merata. Sedangkan kepadatan bambu di zona utara tinggi dan kepadatan bambu zona selatan dan zona tengah rendah.

6.2. Saran

Hasil penelitian di Desa Purwobinangun hanya ada delapan jenis bambu, oleh karena itu masih terbuka peluang penambahan jenis bambu Ori, Duri, Andong, Tutul, Batu dan lainnya di Desa Purwobinangun mengingat kondisi tempat tumbuh yang subur.

7. Daftar pustaka

Berlian, N. dan R. Esta. 1995. Bambu, budidaya dan prospek bisnis. Penebar Swadaya. Jakarta.

Maradjo dan Sunarko. 1980. Tanaman bambu di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Puslitbang. Kehutanan. Bogor.

Mohamed dan Azmy. 1992. Potensi rebung buluh di Malaysia. Institut Penyelidikan Perhutanan Malaysia (FRIM) Kepong. Kuala Lumpur.

Sulthoni, A. 1994. Permasalahan sumber daya bambu di Indonesia. Dalam: Widjaja, E.A., M.A. Rifai, B. Subiyanto, dan D. Nandika.. Strategi Penelitian Bambu Indonesia. Yayasan Bambu Lingkungan Lestari. Bogor.

Surtiyanto, A. 1994. Studi dendrologis dan potensi bambu pada daerah tinggi di Desa Glagaharjo, Kepuharjo dan Umbulharjo Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman. Skripsi. Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta. (Tidak Dipublikasikan).

Whitmore, T.C. 1984. Tropical rain forest of the Far East. Claderon Press. London.

Winarno, F.G. 1992. Tumbuhan bambu di Indonesia. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.

SILVOPASTURA SEBAGAI AREAL PENGEMBANGAN PAKAN TERNAK

Dewi Maharani
Balai Penelitian Teknologi Agroforestry,
Jl. Raya Ciamis-Banjar Km.4 Pamalayan Ciamis
E-mail: maharani_d858@yahoo.com

ABSTRACT

Livestock development efforts need to be supported by the provision of forage quantity and quality. Availability of fodder throughout the year is determined by the season and forage crop patterns and land availability. Based on this, one solution to support the development of forage crops is the application of agroforestry systems with silvopastura.
Fooder crops may be grasses and leaves, while the cropping pattern in silvopastura among others, by cultivating the hall, planting terraces, three strata system and grazing system. Cropping sytem with silvopastura pattern is useful for increasing timber production, environmental improvement and soil conditions as well as the improvement of social conditions.

Keywords: forage, livestock, silvopasture

1. Pendahuluan

Peran ternak sebagai sumber pangan hewani bagi kebutuhan manusia memberikan kontribusi yang sangat besar terhadap kebutuhan protein yang diperlukan, terutama bagi anak-anak yang sedang dalam masa pertumbuhan fisik dan kecerdasannya sangat membutuhkan asam amino esensial yang hanya terdapat pada protein hewani. Hal ini menuntut adanya peningkatan produksi ternak yang berkualitas dan untuk mencapai hal tersebut, perlu didukung oleh penyediaan hijauan pakan ternak dengan kuantitas dan kualitas yang baik pula.

Menurut Rukmana (2005) ketersediaan pakan ternak sepanjang tahun ditentukan oleh musim, pola budidaya tanaman hijauan pakan tersebut dan ketersediaan lahan. Berdasarkan hal tersebut, salah satu solusi dalam mendukung pengembangan tanaman hijauan pakan ternak adalah dengan penerapan sistem agroforestri. Sistem agroforestri merupakan sistem pola tanam dengan memadukan komoditi kehutanan dengan komoditi pertanian, peternakan dan perikanan. Menurut Sardjono, *et al*., (2003) klasifikasi agroforestri berdasarkan komponen penyusunannya terdiri dari agrosilvikultur, silvopastura dan agrosilvopastura. Silvopastura merupakan sistem agroforestri meliputi komponen kehutanan (atau tanaman berkayu) dengan komponen peternakan (atau binatang ternak/*pasture*). Beberapa contoh silvopastura (Nair, 1989 *dalam* Sardjono, *et al*., 2003) antara lain: pohon atau perdu pada padang penggembalaan (*trees and shrubs on pastures),* atau produksi terpadu antara ternak dan produk kayu (*integrated production of animals and wood products*).

2. Hasil dan pembahasan

2.1. Variasi jenis tanaman pakan ternak

Pakan ternak yang berkualitas baik dan mengandung gizi yang cukup akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangbiakkan ternak. Pakan ternak yang bergizi adalah yang mengandung air, protein, lemak, kalsium, posfor dan mineral (Rukmana, 2005; Semiadi dan Nugraha, 2004). Hijauan pakan ternak yang paling utama khususnya bagi ternak ruminansia menurut Rukmana (2005) adalah berupa rumput-rumputan dan daun-daunan. Jenis rumput-rumputan yang biasa dibudidayakan misalnya rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), raja (*Pennisetum purpureophoides*) setaria (*Setaria splendida*) dan sebagainya. Pakan berupa daun-daunan biasanya termasuk jenis kacang-kacangan *(Legume*) misalnya sentro (*Centrosema pubescens*), kalopo (*Calopongonium mucunoides*), kudzu (*Pueraria phaseoloides*), turi (*Sesbania grandiflora*), kaliandra (*Calliandra calothrysus*), lamtoro (*Leucaena leucocephala),* dan gamal (*Gliricidia sepium*).

Selain itu pakan ternak dapat diperoleh dengan memanfaatkan daun-daunan dari tanaman lainnya, misalnya daun nangka, daun pisang (BPPT, 2005), kabesak kuning (*Acacia leuchoploea*), Albisia (*Albaizia falcataria*), daun pepaya (*Carica papaya*), beringin (*Ficus benyamina*), waru (*Hibiscus tiliaceus*) daun asam (*Tamarindus indicus*) (Sinaga dan Rachmawati, 1997). Jenis-jenis tanaman tersebut pada umumnya mempunyai manfaat ganda misalnya kayunya dapat digunakan sebagai bahan bangunan atau kayu bakar dan buahnya dapat dikonsumsi oleh manusia.

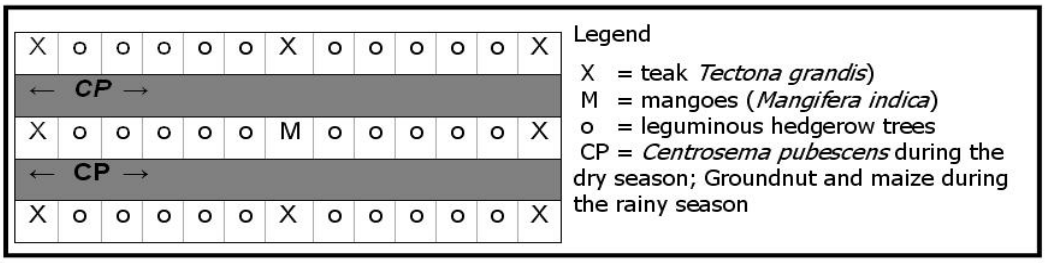
2.2. Pola tanam pada silvopastura

Penerapan sistem silvopastura pada umumnya di wilayah dengan kondisi iklim kering atau pada lahan kritis/terdegradasi, sehingga teknik penanamannya bertujuan untuk konservasi tanah dan air. Pola tanam yang dapat digunakan dalam silvopastura antara lain :

1) Budidaya lorong (*alley cropping*)

Budidaya lorong (*alley cropping*) yaitu tanaman kehutanan ditanam secara baris dengan jarak tanam yang tertentu dan sebagai pengisi lorong ditanam jenis pakan ternak seperti Gambar 1.

Pola tanam seperti gambar 1. di atas digunakan untuk reklamasi lahan bekas tambang batu apung (Narendra, 2008), sebagai tanaman utama yaitu jati (*Tectona grandis*) dan mangga (*Mangifera indica*) dengan jarak 3 x 4 m, kemudian tanaman *leguminous* yang digunakan yaitu turi (*Sesbania grandiflora*), lamtoro (*Leucaena leucocephala)* dan gamal (*Gliricidia sepium*) serta kacang sentro (*Centrosema pubescens*) dan kacang tanah ditanam sebagai penutup permukaan tanah sebelum musim kemarau. Dari pola ini, pada tahun pertama menghasilkan produksi tertinggi pada jenis turi sebanyak 4,5 ton/ha dan tahun kedua jenis gamal sebanyak 8,6 ton/ha dengan pemupukan menggunakan pupuk urea 20,7 kg dan fosfat 20 kg. Untuk tanaman utama mempunyai persen tumbuh >90% pada umur 6 bulan setelah penanaman. Sedangkan jenis sentro menghasilkan 31,5 ton/ha pada tahun pertama akan tetapi mengalami penurunan pada tahun kedua menjadi 2,3 ton/ha, hal ini diduga karena tajuk tanaman legume yang mulai berkembang dan menutup tanaman sentro di bawahnya. Kemudian berdasarkan hasil analisis tanahnya dengan pola ini dapat meningkatkan bahan organik tanah, total nitrogen, dan juga posfor, potassium, kalsium dan magnesium dalam tanah. Peningkatan bahan organik tanah juga dapat memperbaiki struktur tanah, porositas, permeabilitas, kapasitas tukar kation dan kapasitas menahan air.



Sumber gambar: Narendra, 2008.

Gambar 1. Pola tanam dengan budidaya lorong (**alley cropping**)

2) Penanaman dengan menggunakan terasering

Pola tanam dengan menggunakan terasering biasanya dilakukan pada lahan berlereng atau mempunyai kemiringan tertentu dan untuk penutup teras/batas teras ditanami rumput-rumputan (**grass barier**) dimana bermanfaat untuk menahan erosi, laju permukaan air serta penumpukkan sedimentasi (Rukmana, 1995). Misalnya pola tanam jati super + kacang tanah + bawang merah + rumput setaria + teras bangku mampu menekan aliran permukaan dan erosi masing-masing sebesar 78.9% dan 94.01% dibanding dengan pola tanam petani setempat bawang merah + kacang tanah (kontrol) serta menghasilkan produksi rumput sebesar 3 ton/ha (Salim dan Junaidi, 2003).

3) Sistem tiga strata/tingkat

Dalam sistem ini dikembangkan pakan ternak dalam tiga tingkat (rumput, semak dan pohon) yang disesuaikan dengan jenis tanaman yang

mampu bertahan dengan kondisi iklim di daerah tersebut (Rukmana, 2005). Pada musim hujan biasanya rumput tumbuh dengan baik, sedangkan pada musim kemarau rumput tidak banyak tersedia di lapangan namun petani biasanya mengandalkan berbagai jenis tanaman pohon yang jika dipangkas bisa tumbuh kembali. Antara musim hujan dan musim kemarau biasanya jenis semak seperti lamtoro, gamal, flamengia, beberapa jenis akasia tertentu bisa bertahan. Dalam model ini ada komposisi antara rumput, tanaman semak dan pohon-pohon sebagai sumber pakan ternak.

4) Pola penggembalaan (*grazing system*)

Pola penggembalaan biasanya digunakan pada kondisi lahan relatif mendatar dan luas, hal ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam menggembalakan ternak. Pola tanam pada sistem penggembalaan hampir sama dengan sistem lorong (**alley cropping**), akan tetapi diterapkan pada dataran yang lebih luas.

Jenis pakan ternak yang ditanam biasanya berupa rumput-rumputan yang ditanam di bawah tanaman kehutanan. Misalnya rumput gajah ditanam sebagai tanaman sela diantara tanaman kayu jenis sengon + pinus dengan jarak 2.5 x 2.5 m dapat menghasilkan rumput sebanyak 60 ton/ha/th dimana lebih banyak daripada diantara tanaman sengon atau ekaliptus dengan jarak 5 x 4 m hanya menghasilkan produksi rumput sebanyak 19 ton/ha/th (Donnie, 2002 *dalam* Mindawati, *et al*., 2006)

Sistem ini juga dapat dilakukan dengan berbagai macam pola (Hamilton, 2008), antara lain:

a. *Single Row Plantings* (satu baris pohon-pohonan)
   Pohon ditanam pada barisan dengan jarak tanam 8 – 12 feet (± 2 – 4 m) dan jarak antar barisan 16 – 30 feet (± 5 – 9 m).
b. *Double Row Plantings* (dua baris pohon-pohonan)
   Pohon ditanam pada barisan dengan jarak tanam 8 – 10 feet (± 2 – 3 m).
c. *Multiple Row Spacing*
   Pola ini terdiri dari 2 atau 3 baris pohon dengan jarak 8 feet x 10 feet (± 2 – 3 m) atau 10 feet x 10 feet (± 3 x 3 m) dan jarak antar set barisan pohon 20–40 feet (± 6 – 12 m).
d. *Triple and Quadruple Rows*
   Pohon ditanam pada barisan di tengah dan tepi lahan seperti mata panah.
e. *Block Plantings*
   Pohon ditanam dengan jarak tanam 12 feet x 12 feet (± 4 x 4 m) dan 15 feet x 15 feet (± 5 x 5 m). Pada pola ini tanaman pakan ternak sangat sensitif terhadap kerapatan tajuk pohon dan pada waktu tertentu akan mempengaruhi produksi tanaman pakan ternak.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Sumber foto: Hamilton, 2008

3. Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pakan ternak dapat berupa rumput-rumputan dan daun-daunan. Penanaman jenis tanaman pakan ternak dapat digabungkan dengan tanaman kehutanan yaitu dengan menggunakan sistem silvopastura dimana biasanya dilakukan pada lahan kering dan berbukit sehingga pola tanam pada sistem silvopastura pada umumnya bertujuan untuk konservasi tanah dan air baik secara vegetatif (*alley cropping*, *grazing system* dan sistem tiga strata) maupun gabungan mekanis dan vegetatif (penanaman dengan terasering).

Oleh karena itu penerapan sistem silvopastura mempunyai beberapa keuntungan diantaranya: dapat memproduksi berbagai produk kayu dan turunannya dengan jangka waktu yang lama; kerapatan pepohonan dapat meningkatkan keanekaragaman hayati dan serta menciptakan habitat alami bagi satwa dan sebagai pengendali hama serangga secara alami; menciptakan keindahan pemandangan alam dan sebagai sarana rekreasi berburu atau pegamatan burung; sebagai cadangan karbon; mengurangi biaya pengeluaran untuk pakan ternak; serta penyedia pakan ternak (Anonim, 2008; Hamilton, 2008); kerapatan rerumputan dan tanaman pakan ternak lainnya dapat memperbaiki kondisi tanah baik fisik maupun kimia tanah, meningkatkan kemampuan tanah menahan air, menurunkan tingkat erosi tanah, melindungi kualitas air (Anonim, 2008; Hamilton, 2008; Narendra, 2008) mengurangi peladang berpindah; mengurangi penggembalaan ternak secara liar; meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam berusaha tani (Damanik, 2003).

4. Daftar pustaka

Anonim. 2008. Working Trees: Silvopasture-An Agroforestry Practice. USDA National Agroforestry Center. www.unl.edu/nac. Diakses tanggal 16 Desember 2011.

Badan Penerapan dan Pengembangan Teknologi. 2005. Teknologi Tepat Guna. Mentri Negara Riset dan Teknologi. Tentang Budidaya Pakan Ternak. http://www.iptek.net.id/ind/warintek/?mnu=6&ttg=4&doc=4b4. Diakses tanggal 11 Februari 2008.

Damanik, R. I. M. 2003. Teknologi Agroforestry Pada Lahan Kering (Propinsi Nusa Tenggara Barat). *Universitas Sumatera Utara Digital Library*.http://library.usu.ac.id/download/fp/hutan-revandy.pdf. Diakses tanggal 11 Nopember 2009.

Hamilton, J., editor. 2008. Silvopasture: Establishment & Management Principles for Pine Forests in The Southeastern United States. USDA National Agroforestry Center. www.unl.edu/nac. Diakses tanggal 16 Desember 2011.

Mindawati, N., A. Widiarti dan B. Rustaman. 2006. Review Hasil Penelitian Hutan Rakyat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Bogor.

Narendra, B. H. 2008. Using Alley Cropping to Rehabilitate Reclaimed Pumice-mined Land in Indonesia. Asia Pacific Agroforestry Newsletter (APANews) Featuring SEANAFE News No. 33, October 2008. Thailand.

Rukmana, R. 1995. Teknik Pengelolaan Lahan Berbukit dan Kritis. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Rukmana, R. 2005. Rumput Unggul Hijauan Makanan Ternak. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Salim, A. G. dan E. Junaidi. 2003. Pengaruh Beberapa Pola Tanam Terhadap Perubahan Hara Tanah. Buletin Teknologi Pengelolaan DAS BPPTPDAS IBT Vol. 1 No.1. Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan DAS Indonesia Bagian Timur. Makassar.

Sardjono, M. A., T. Djogo, H. S. Arifin, dan N. Wijayanto. 2003. Klasifikasi dan Pola Kombinasi Komponen Agroforestri. Bahan Ajaran Agroforestri 2. World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Office.Bogor.http://www.worldagroforestry.org/sea/Publications/files/lecturenote/LN0002-04.PDF. Diakses tanggal 29 Nopember 2011.

Semiadi, G. dan R. T. Nugraha. 2004. Panduan Pemeliharaan Rusa Tropis. Pusat Penelitian Biologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Bogor.

Sinaga, M. dan I. Rachmawati. 1997. Jenis Pohon Lokal yang Mempunyai Fungsi Ganda dalam Pengembangan Wanatani. Aisuli Vol. 1 No. 3. Balai Litbang Kehutanan Bali dan Nusa Tenggara. Kupang.

TEKNIK MANIPULASI LINGKUNGAN UNTUK MENGOPTIMALKAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI HUTAN RAKYAT POLA AGROFORESTRI

M. Yamin Mile
Balai Penelitian Teknologi Agroforestry
Jl. Raya Ciamis-Banjar Km 4 Po Box 5 Ciamis 46201; Telp. (0265) 771352
Email: yamin.mile@yahoo.com

ABSTRACT

Currently, the development of community forest with agroforestry models facing the facts of raising land degradation and reducing soil fertilities doe to continue haarvesting of wood and other crops yield every year without efford to replaced the nutrient uptake from the soil. The harvestings are means of taking a huge number of nutrients out of ecosystem. In the simple management of comunity forest practiced by the farmers, very little nutrients replaced in the soil after harvest. These may caused a number of constrans in the growth performance of trees in many comunity forest plantation areas, where treees mostly grow slowly, unoptimum and less productive. In order to solved this problems, some component of technologies on environment manipultion have been sucsesfully tested to optimalized the gowth and production of community forest. The teknologies offer, consist of a simple adapted and low input technologies includes: Minimum tillage technologies for land preparation, Appropriate crops trees management, Vertical mulch technology. The preliminery result shows that the environment manipulation using these techniques can increased the growth performance of trees and production of crops, reduction soil erosion , maintain nutrient cycling and increased soil productivities.

Key words: environment manipulation, soil fertilities management, nutrient cycling

1. Pendahuluan

Masalah degradasi lahan dan penurunan kesuburan tanah merupakan gejala yang umum terjadi di lahan tropis. Sesuai Sanches (1976), lahan di daerah tropis yang tertutup hutan memiliki sistem siklus hara tertutup *(Close system nutrient cycling)*. Sekali vegetasi hutan dibuka, siklus hara mengalami gangguan dan menjadi terbuka dimana terjadi ketidak seimbangan antara *demand* dan *supply* hara. Unsur hara sebagian besar akan terangkut keluar sehingga degradasi lahan sulit dihindari. Hal ini yang tidak disadari dalam pengelolaan hutan rakyat oleh petani.. Dengan adanya penanaman tanaman pohon yang berumur pendek *(fast growing species)*, pengambilan unsur hara berlangsung intensif dan pada saat mencapai tertentu dimana pengambilan hara mencapai maksimum pohon tersebut dipanen. Dalam pemanenan kayu hutan rakyat, hampir semua bagian-bagian tanaman seperti batang, dahan ranting dan daun ikut diangkut keluar. Ini berarti pengangkutan hara secara besar-besaran keluar dari ekosistem (Daniel *at al*., 1979). Sementara dalam pengelolaan hutan rakyat, sangat sedikit unsur hara yang dikembalikan ke dalam tanah.

Dalam setiap pertumbuhan tanaman ada dua faktor yang bekerja yakni pengangkutan hara dari dalam tanah melalui bagian bagian tanaman yang dipanen serta pencucian hara dari permukaan oleh aliran permukaan dan erosi (Every *at al*., 1991). Di hutan rakyat terjadi kondisi yang tidak seimbang dimana pengangkutan hara lebih besar dari jumlah hara yang masuk. Kondisi yang tidak seimbang ini menyebabkan status hara tanah semakin menurun. Apabila hal ini berlangsung terus menerus tanpa upaya perbaikan maka tanah akan terus menerus mengalami kemunduran sehingga suatu saat tidak dapat lagi mendukung pertumbuhan di atasnya dan berkembang menjadi lahan yang tidak produktif. Inilah yang terjadi pada sebagian besar areal hutan rakyat di Jawa Barat khususnya yang tidak dikelola secara intensif.

2. Pertumbuhan dan produktifitas hutan rakyat saat ini

Untuk mendapatkan gambaran bagaimana perkembangan tanaman hutan rakyat saat ini, dikemukakan hasil pengamatan mengenai pertumbuhan hutan rakyat sengon selama beberapa tahun di daerah Panawangan Ciamis. Panawangan adalah salah satu sentra pengembangan hutan rakyat di Kabupaten Ciamis. Tanahnya terdiri dari tanah latosol, andosol dan regosol dengan curah hujan 2500-3000 mm. Dalam klasifikasi kesesuaian lahan untuk sengon termasuk klasifikasi sangat sesuai (Perhimpi, 1990). Daerah ini merupakan daerah pengembangan sengon yang paling luas dan paling sukses di Jawa Barat. Pertumbuhan tanaman sengon di daerah ini pada awalnya sangat subur dan diklasifikasikan sebagai areal dengan klas bonita VI (Suharlan *et al*. 1989). Namun setelah kurun waktu selama 10 tahun berlalu pertumbuhan tanaman mengalami penurunan . Pada umumnya tanaman sengon saat ini tumbuh kerdil dan banyak yang tidak memenuhi syarat lagi untuk kayu perukangan dan hanya dipanen sebagai kayu bakar. Banyak pengusaha kayu di daerah ini yang menutup usahanya karena tidak mendapat pasokan kayu lagi.

Hasil pengamatan pertumbuhan *sample* tanaman sengon di daerah Panawangan Ciamis dalam periode 10 tahun dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel 2 memperlihatkan bahwa rata-rata tinggi tanaman sengon umur 5 tahun 1998 adalah 26,2 m dengan diameter 21,56 cm. Pada tahun 2003 untuk hasil pengukuran *sample* di tempat yang sama diperoleh rata-rata tinggi tanaman 15,8 m dengan diameter 17,2 cm sedangkan pada tahun 2009 turun menjadi rata-rata tinggi 12,0 m dengan diameter 12,7. Penurunan pertumbuhan ini sangat nyata perbedaannya.

Melihat bahwa tanaman tersebut tumbuh pada tanah yang sama dengan kondisi pedoagroklimat yang sangat sesuai, dapat disimpulkan bahwa penurunan pertumbuhan ini disebabkan karena terjadinya penurunan kesuburan tanah. Hal ini didukung oleh hasil analisa tanah yang menunjukan bahwa tanahnya mengandung unsur hara makro rata-rata sangat rendah. Ini berarti telah terjadi penurunan kesuburan tanah walaupun terus menerus diusahakan dengan hutan rakyat.

Gejala penurunan tingkat kesuburan tanah seperti di atas juga ditemukan pada berbagai tempat di areal hutan rakyat di Kabupaten Ciamis dan Tasikmalaya. Berdasarkan fakta-fakta tersebut dapat disimpulkan bahwa penurunan tingkat kesuburan tanah merupakan gejala umum dan terjadi di berbagai tempat di hampir seluruh areal hutan rakyat di Jawa Barat. Akan tetapi, hal ini belum banyak disadari oleh petani maupun pihak-pihak yang berkepentingan lainya. Pemanenan kayu dan tanaman semusim yang terus menerus dengan cara mengangkut seluruh bagian tanaman keluar dari ekosistem tanpa upaya pengembalian dalam bentuk bahan organik maupun pupuk yang memadai merupakan faktor penyebab utama.

Penurunan tingkat kesuburan tanah terlihat dari semakin menurunnya produksi yang dihasilkan oleh petani baik pada tanaman pohon maupun tanaman semusim. Untuk mendapatkan hasil produksi tanaman yang sama saat ini dengan produksi tanaman beberapa tahun yang lalu pada areal yang sama diperlukan penambahan jumlah pupuk hampir dua kali lebih besar dari dosis yang biasa digunakan semula. Ini berarti telah terjadi penurunan kesuburan tanah.

Tabel 2. Pengukuran pertumbuhan tanaman sengon di lokasi penelitian Panawangan Ciamis

No Petak	1998			2004			2009		
	Umur	Rerata tinggi total	Rerata diameter	Umur	Rerata tinggi total	Rerata diameter	Umur	Rerata tinggi total	Rerata diameter
1	5	25,8	20,3	5	16	18,0	5	10	12,0
2	5	24,5	19,5	5	16,5	14,9	5	12,5	11,5
3	5	28,7	22,0	5	18	21,5	5	11,5	10,0
4	5	26,5	20,5	5	13	17,2	5	13,5	15,5
5	5	25,5	24,5	5	15,5	14,5	5	12,5	14,5
Rerata	5	26,2	21,56	5	15,8	17,2	5	12,0	12,7

Keterangan: umur dalam tahun, tinggi dalam meter, dan diameter dalam centimeter.

3. Hasil ujicoba penerapan teknik manipulasi lingkungan pada hutan rakyat pola agroforestry

Untuk mengatasi permasalahan degradasi lahan dan penurunan tingkat kesuburan tanah seperti yang telah dikemukakan sebelumnya, diperlukan berbagai upaya antara lain menyangkut penerapan teknologi yang telah diadaptasi dengan input rendah sehingga terjangkau dan mudah diadopsi petani. Beberapa teknik manipulasi lingkungan yang diuraikan berikut ini merupakan teknologi rendah input yang telah diujicobakan efektifitasnya dalam pola agroforestri.

3.1.Penerapan teknik olah tanah minimum dalam penyiapan lahan

Sesuai hasil penelitian Mile (2009), teknik pengolahan tanah yang sesuai pada berbagai pola agroforestri yang diujicobakan adalah Teknik Olah Tanah Minimum dimana tanah diolah seperlunya dan seminimal mungkin. Dalam teknik Olah Tanah Minimum, pengendalian gulma dilakukan dengan menggunakan herbisida yang aman lingkungan sebagai pengganti teknik pengolahan tanah secara penuh untuk mengendalikan gulma seperti yang biasa dilakukan petani. Dengan teknik ini, tanah tidak banyak terganggu sehingga biopori dalam tanah tetap terpelihara yang memungkinkan terpeliharanya sistem aerasi dan drainase tanah. Kondisi ini merangsang pertumbuhan akar tanaman lebih baik. Teknik penyiapan lahan dengan cara diolah secara penuh (cara yang biasa dilakukan petani) dalam menanam tanaman semusim kurang efektif diterapkan dalam pola agroforestri dan memerlukan tenaga dan biaya yang besar serta tidak menjamin pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Kenyataan menunjukan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata dalam pertumbuhan tanaman semusim antara pengolahan minimum dan pengolahan tanah secara sempurna. Pada kondisi setelah hujan tidak ada perbedaan kondisi antara tanah yang di olah dan yang tidak diolah dimana pada tanah yang diolah, pada waktu hujan permukaan tanah akan mengalami dispersi dan menutup semua pori tanah sehingga kemampuan infiltrasi air hujan berkurang. Pada tanah miring berkurangnya kemampuan infiltrasi menyebabkan aliran permukaan dan erosi (Mile, 2004)

3.2.Manajemen tumpangsari yang sesuai

Pengaturan jarak tanam dan manajemen tumpangsari yang tepat dalam pola agroforestri berpengaruh nyata baik terhadap upaya mempertahankan kesuburan tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman pohon maupun pertumbuhan dan produksi tanaman semusim. Sebagai indikasi perlunya manajemen tupangsari yang sesuai dikemukakan hasil penelitian dan pengamatan terhadap pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan produksi nilam dalam pola wanafarma sengon nilam (Mile, 2009). Tanaman sengon ditanam dengan 3 jarak tanam yakni 2m x 3m; 3m x 3m dan 4m x 3m. Dalam pola ini diadakan pengamatan terhadap pertumbuhan dan produksi nilam yang ditanam dengan teknik agroforestri dan membandingkannya dengan nilam rakyat yang ditanam secara monokultur. Hasil penelitian menunjukan bahwa produksi nilam yang ditanam secara monokultur sedikit lebih tinggi, namun dari aspek kualitas minyak ternyata kualitas minyak nilam yang ditanam sercara tumpangsari lebih baik. Dalam hal ini faktor naugan berpengaruh terhadap kualitas minyak nilam yang dihasilkan. Untuk itu manajemen tumpangsari seperti pengaturan jarak tanam pohon merupakan salah satu faktor penting dalam pola agroforestri berbasis nilam agar menghasilkan produksi yang tinggi baik kuantitas maupun kualitasnya.

3.3. Penerapan teknik mulsa vertikal

Hasil peneltian yang dilakukan Mile (1999) menunjukaan bahwa salah satu teknik pengelolaan kesuburan tanah yang dapat diadaptasi dan rendah input dalam pola agroforestri adalah teknik mulsa vertikal berupa pembuatan parit mulsa diantara bedeng tanaman dan memanfaatkan semua bahan organik yang ada dilapangan menjadi kompos organik dengan teknik tertentu. Kompos organik ini dapat dimanfaatkan menjadi pupuk sisipan untuk disebarkan di areal pertanaman secara periodik. Hasil penelitian menunjukan bahwa penggunaan pupuk sisipan dari mulsa vertikal yang dilakukan secara kontinyu setiap dua bulan merupakan masukan hara yang cukup efektif untuk memperbaiki ketersediaan hara dalam tanah. Dengan penggunaan kompos organik dari bahan organik yang berlimpah di lapangan tersebut, penggunaan pupuk buatan bisa diminimalkan bahkan dihilangkan sama

sekali tanpa mengurangi produksi tanaman tumpangsari. Dengan penggunan teknologi mulsa vertikal ini diharapkan dapat dikembangkan kegiatan agroforestri organik yang aman lingkungan. Penerapan Teknik Mulsa Vertikal dalam pola agroforestri secara rinci dapat dikemukakan sebagai berikut:

1) Buat parit lebar 40-50 cm kedalaman 30 cm – 60 cm dengan panjang disesuaikan dengan kondisi lahan. Parit dibuat mengikuti arah kontur (tidak memotong lereng).
2) Tempatkan mulsa organik berupa serasah, rumput dan limbah organik lainnya kedalam parit.
3) Tambahkan pupuk kandang dan pupuk an organik yang tersedia secukupnya.
4) Tambahkan beberapa cc EM4.
5) Apabila tampingan miring, parit tidak perlu ditutup dengan tanah namun apabila tampingan datar dapat ditutup secara tipis dengan tanah pada bagian permukaan.
6) Interval parit disesuaikan dengan kondisi lapangan dan tenaga kerja yang tersedia.
7) Kondisi mulsa dikontrol setiap 3 hari. Bila terdapat konsentrasi rayap dilakukan penyemprotan seperlunya. Pengendalian rayap dapat juga dilakukan dengan pemberian furadan secukupnya sebagai tindakan pencegahan.
8) Setiap 2 minggu diadakan pembalikan untuk mempercepat proses dekomposisi.
9) Setelah dua bulan diharapkan serasah telah terdekomposisi dan siap digunakan sebagai kompos organik yang dapat ditebarkan ke seluruh bidang tanam.
10) Parit yang telah kosong dapat diisi kembali dengan teknik dan cara seperti semula.

4. Kesimpulan

Penurunan tingkat kesuburan tanah merupakan gejala umum dan terjadi di berbagai tempat di hampir seluruh areal hutan rakyat di Jawa Barat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan penerapan teknologi manipulasi lingkungan yang dapat mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanaman. Teknologi manipulasi lingkungan yang telah diujicobakan efektifitasnya dalam pola agroforestri antara lain adalah Penerapan Teknik Olah tanah Minimum dalam Penyiapan Lahan, Manajemen Tumpangsari yang Sesuai, dan Penerapan Teknik Mulsa Vertikal.

5. Daftar pustaka

Avery, M.E., M.G.R. Cannel, C. Ong, 1991. Biophysical Research for Asean Agroforestry, FFRED, Winrock International, USA.

Daniel, T.W., J.A. Helms and F Baker. 1979. Principles of Silviculture, McGraw-Hill Inc. New York.

Handayani,W, M.Y. Mile, E. Junaedi, 2010. Kuantifikasi Jasa lingkungan Dalam Peningkatan Produksi Hutan Rakyat. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Bogor dan Balai Penelitian Kehutanan Ciamis. Pusat Penelitian dan Pengembangan, Peningkatan Produktivitas Hutan. Bogor.

Hardjowigeno, S. dan Widiatmaka. 2001. Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tata Guna Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Mile, M.Y. 1999. Sistim Penanaman Tanpa Olah Tanah dan Aplikasinya dalam Kegiatan HTI Pola tumpangsari, Prosiding, Expose Hasil-Hasil Penelitian Teknik Konservasi Tanah dan Peningkatan Partisipasi Msyarakat, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Badan Litbang Kehutanan,, Departemen Kehutanan.

----------. 2004. Optimalisasi Pertumbuhan Tanaman Sengon dalam Pola Hutan Rakyat Campuran dengan Perlakuan Pemupukan, Prosiding Expose Terpadu Hasil Penelitian, Badan Litbang Kehutanan Departemen Kehutanan. Jakarrta.

----------. 2009 Model Pembangunan Agribisnis Hutan Rakyat untuk Petani Lahan Sempit (smallholder farmer). Prosoding Seminar Hasil Penelitian BPK Ciamis.

----------. 2010 . Kajian Permasalahan Teknis Dalam Pengembangan Hutan Rakyat yang Sesuai (Studi Kasus Permasalahan Hutan Rakyat di Kabupaten Ciamis). Prosiding Seminar Hasil Penelitian Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Bogor dan Balai Penelitian Kehutanan Ciamis. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan. Bogor.

Perhimpi. 1990. Peta Kesesuaian Agroklimat, Pengembangan Hutan Tanaman Sengon di Pulau Jawa. Kerjasama Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan Perhimpunan meteorologi Pertanian.

Rahman, E. dan M.Y. Mile. 2005. Peningkatan Produktifitas Hutan Rakyat dengan Pola Agroforestry Nilam. Prosiding Seminar Sehari Optimalisasi Peran Litbang Dalam Mendukung Ragam Pemanfaatan Hutan Rakyat dan Hutan Kemasyarakatan. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Kehutanan. Bogor.

Sanchez, P. 1976. Properties And Management of Soil in the Tropics, , A Willey Intercience, Publication, John Wiley & Sons, Neww Yor, hischester, Toronto, USA.

Suharlan, A., K. Sumarna, Y. Sudiono. 1975. Tabel Tegakan Sepuluh Jenis Kayu Industri, Lembaga Penelitian Hutan Bogor.

TINGKAT DEKOMPOSISI SERESAH JOHAR (*Cassia siamea* Lamk.) DAN KEDELAI (*Glicine max* (L.) Merril) PADA BERBAGAI TIPE PENGGUNAAN LAHAN

Singgih Utomo [1)] dan Budiadi [2)]

1) Dosen Diploma III Manajemen Hutan Sekolah Vokasi UGM, Yogyakarta

2)Dosen Fakultas Kehutanan UGM, Jl. Agro Bulaksumur, Yogyakarta, Indonesia 55281

Email:

ABSTRACT

Forest degradation needs immediate rehabilitation efforts to get the economic and ecological forest functions back. The supply of nutrient into soil in the forest ecosystem relies on the biogeochemical cycle through decomposition process of organic matter. The selection of vegetation type is needed to accelerate the restitution of nutrient into the soil. Litter of leguminous plants containing great amount of nitrogen element plays important roles in biogeochemical cycle. Johar (*Cassia Siamea* Lamk.) and soybean (*Glicine max* (L.) Merril) are two leguminous plants which are widely cultivated. Rate of litter decomposition of those plants, however, are not known yet.

The purpose of this research were to asses rate of litter decomposition of johar, soybean and mixture of them in various land uses. Litter bag technique was used in this study. The leaf samples were filled in to litter bag and placed in a teak forest in Wanagama, community forest, and in dry field at Banaran village, Playen, Gunung Kidul, Yogyakarta. The leaf samples were taken every week during two months, dried and weighed to obtain the value of litter decomposition index and the dry weight loss.

Result of the study showed that dry weight loss of the litter of about 50% was observed after five weeks since the placement of the litter bags. Form of land utilization, kind of plant litter and length of decomposition time significantly affected by the rate of litter decomposition. The greatest decomposition index was obtained in soybean litter (0,0421) followed by mixture of johar-soybean litter (0,0379) and the lowest was johar litter (0,0194). The greater value of decomposition index caused the faster decomposition process. Soil organisms were prefer to attack litter with low C/N ratio, much protein, had thin leaf morphology, low content of cellulose, lignin and wax. Rate of litter decomposition were greatest in teak plantation in Wanagama forest, followed by in dry field land and the slowest rate was in community forest. Micro climate variation and human activity in the land uses seemed to influence the decomposition agent.

Key words*:* Leguminous, litter decomposition rate, decomposition index, C/N ratio, land use.

1. Pendahuluan

Ekosistem merupakan suatu kawasan alam yang di dalamnya tercakup unsur-unsur hayati (organisme) dan unsur-unsur non-hayati (zat-zat tak hidup) dimana antara unsur-unsur tersebut terjadi hubungan timbal balik (Resosoedarmo dkk., 1985). Proses alam yang berlangsung dalam suatu ekosistem melibatkan berbagai macam komponen dan membentuk sebuah daur atau siklus hara (Purbayanti dkk., 1991). Siklus biogeokimia merupakan perputaran atau peredaran unsur-unsur kimia pada biosfer melalui pola yang khas dari lingkungan dan kembali ke lingkungan dengan melibatkan komponen biotik dan abiotik (Odum, 1971). Dekomposisi merupakan bagian penting dari siklus biogeokimia, yang berupa proses perombakan bahan organik kompleks oleh organisme pengurai menjadi bahan-bahan yang lebih sederhana (Resosoedarmo dkk., 1985). Proses ini penting untuk mengurangi akumulasi seresah di permukaan bumi serta menjaga kesuburan tanah yang terus berkurang akibat penyerapan unsur hara oleh tanaman (Nye *dalam* Basri, 1981);

Kondisi hutan yang rusak memerlukan rehabilitasi segera untuk mengembalikan fungsinya baik ekologis maupun ekonomis. Mengingat luasnya kawasan hutan tidak memungkinkan untuk dilakukannya pemupukan, terutama pupuk buatan, sehingga pengembalian hara melalui dekomposisi seresah sangat diandalkan sebagai penopang suplai hara bagi tanaman. Seresah yang jatuh di atas permukaan

tanah akan mengalami dekomposisi sehingga unsur hara yang dikandungnya dapat dimanfaatkan kembali oleh tumbuhan (Lutz dan Chandler *dalam* Basri, 1981). Pemilihan jenis vegetasi untuk ditanam pada lahan kritis mempengaruhi keberhasilan rehabilitasi lahan tersebut (Young, 1989). Jenis-jenis tumbuhan *fast growing* seperti famili legum sering dipilih sebagai pionir didalam rehabilitasi lahan karena kemampuannya berasosiasi dengan bakteri *rhizobium* serta mampu menyediakan bahan organik yang berkualitas (C/N rasio rendah) untuk tanah (Sabarnurdin, 2002).

Johar (*Cassia siamea* Lamk.) dan kedelai (*Glicine max* (L.) Merril) termasuk famili legum yang mampu menghasilkan seresah dalam jumlah besar dan sering ditanam baik dengan pola tunggal maupun agroforestri (Rismunandar, 1978). Potensi tersebut dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki kesuburan tanah baik dalam bentuk aplikasi mulsa maupun pupuk hijau, akan tetapi kecepatan dekomposisi kedua jenis tersebut pada berbagai bentuk pemanfaatan lahan belum banyak diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju dekomposisi, indeks dekomposisi serta model laju dekomposisi seresah johar dan kedelai di berbagai bentuk pemanfaatan lahan.

2. Bahan dan metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Agustus 2008, di tiga lokasi berdasarkan bentuk pemanfaatan lahan yaitu, (1) Hutan Pendidikan Wanagama I, Fakultas Kehutanan UGM berupa tegakan jati umur 21 tahun; (2) hutan rakyat jati umur 8 tahun; dan (3) lahan tegalan. Lokasi pertama bercirikan lantai hutan penuh dengan seresah dan tanaman bawah serta intervensi manusia minimal (Gambar 1.). Lokasi kedua bercirikan jarak tanam yang rapat dengan lantai hutan yang bersih (Gambar 2.), sedangkan lokasi terakhir merupakan lahan kering (tadah hujan) berisi tanaman palawija dan jati dengan pola *trees along border* (Gambar 3.). Ketiga lokasi berjenis tanah grumusol, dan topografi datar.



Gambar 1. Hutan Wanagama Gambar 2. Hutan rakyat Gambar 3. Lahan tegalan

Pengamatan dekomposisi menggunakan metode (*litter bag*) berukuran 20 x 20 cm dengan ukuran jaring (*mesh size)* 2 x 2 mm agar mesofauna mampu mendekomposisi seresah dalam *litter bag* (Barlocher, 2006). Sebanyak 25 gram kering udara seresah daun johar (J), kedelai (K) dan campurannya (JK), masing-masing dimasukkan ke dalam *litter bag*. Sampel diletakkan di atas *top soil* ketiga lokasi terpilih dengan jarak teratur 1 x 2 m. Setiap minggu, diambil 4 kantong sampel untuk setiap jenis di masing-masing lokasi. Dengan pengambilan sampel selama 8 minggu, maka total sampel yang diperlukan adalah 288 kantong. Sampel yang diambil setiap minggu kemudian dioven untuk mengetahui penurunan beratnya sejak pertama kali diletakkan. Tren penurunan berat kering seresah dicatat dan digunakan untuk menghitung indeks dekomposisi dengan rumus sebagai berikut:

$$k = \frac{\mu 0 - \mu x}{t^*}$$

Keterangan :

- k : indeks dekomposisi minggu ke-x
- μ0 : ln berat kering seresah awal (minggu ke-0)
- μx: ln berat kering seresah minggu ke-x setelah penempatan sampel
- t* : jumlah hari pada minggu ke-x dihitung mulai minggu ke-0

Untuk mengetahui perbedaan pengaruh jenis seresah dan bentuk pemanfaatan lahan terhadap laju dekomposisi, dilakukan analisis varians serta uji lanjut terhadap indeks dekomposisi. Analisis regresi digunakan untuk

mengetahui tren atau pengaruh waktu terhadap penurunan berat masing-masing jenis daun pada berbagai tipe pemanfaatan lahan serta diketahui model dekomposisi dengan persamaan regresi sederhana, misal :

$y = ax + b$..... Persamaan linear, atau

$y = ax^2 + bx+c$..... Persamaan kuadratik

dengan y adalah berat kering seresah dan x adalah waktu.

3. Hasil dan pembahasan

Hasil perhitungan indeks dekomposisi seresah (*k*) berdasarkan data berat kering selama 8 minggu, untuk seresah johar berkisar antara 0,0022 – 0,0439; seresah kedelai berkisar antara 0,0049 – 0,06471; dan campuran seresah johar-kedelai berkisar antara 0,0054 – 0,0543. Petersen dan Cummins *dalam* Barlocher (2006) menyatakan bahwa semakin tinggi nilai *k* suatu bahan organik, maka semakin tinggi pula laju dekomposisinya. Lebih lanjut Petersen dan Cummins *dalam* Barlocher (2006) menerangkan bahwa bahan organik dikatakan memiliki *k* tinggi apabila $k > 0,01$; *k* sedang apabila $0,01 > k > 0,005$; dan *k* rendah apabila $k < 0,005$. Nilai *k* paling tinggi dimiliki oleh jenis seresah kedelai di lahan tegalan pada minggu ke-6 setelah peletakan *litter bag,* sedangkan nilai *k* yang paling rendah ditunjukkan oleh jenis johar di tegakan jati Wanagama pada minggu ke-4.

Untuk mengetahui pengaruh lokasi dan jenis seresah terhadap besarnya nilai *k,* maka terhadap data indeks dekomposisi pada minggu ke-6 (pada saat penurunan berat sampel mencapai 50%) dilakukan análisis varians dan uji lanjut (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil uji lanjut untuk mengetahui perbedaan indeks dekomposisi seresah pada berbagai bentuk pemanfaatan lahan selama 8 minggu pengamatan

Bentuk Pemanfaatan Lahan	k*
Tegakan jati umur 21 tahun, Wanagama	0,0477a
Tegalan	0,0349a
Hutan rakyat	0,0164b

*****Huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan perbedaan nyata pada level signifikansi 0,05

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa lokasi dan jenis seresah berpengaruh nyata terhadap indeks dekomposisi seresah, namun interaksi antara blok dan jenis seresah tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju dekomposisi seresah. Menurut Witkam dan Binkley (1969) *dalam* Hardiwinoto (1991), proses dekomposisi dipengaruhi oleh aktivitas organisme tanah, kondisi lingkungan dan kandungan bahan organik yang akan diurai.

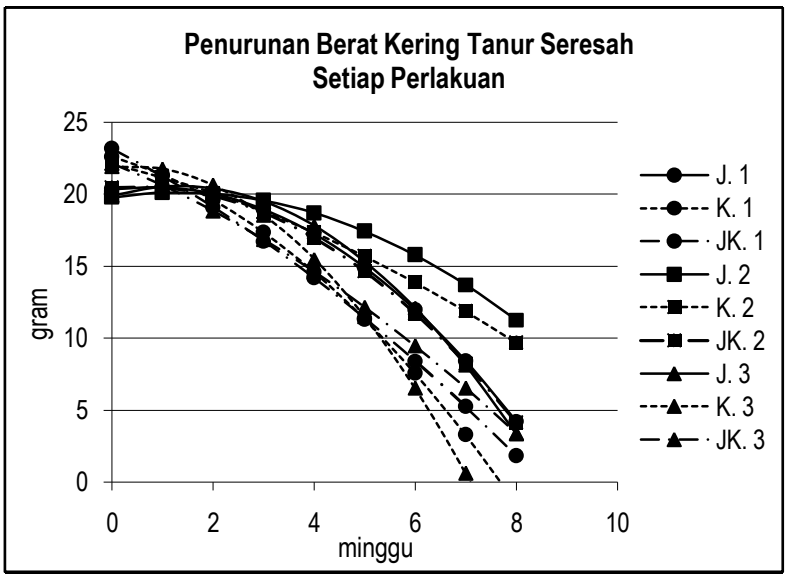
Berdasarkan klasifikasi indeks dekomposisi oleh Petersen dan Cummins *dalam* Barlocher (2006), maka indeks dekomposisi di tegakan jati Wanagama, lahan tegalan dan hutan rakyat termasuk dalam kategori tinggi. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap perbedaan indeks dekomposisi adalah komposisi vegetasi tegakan yang akan memperngaruhi pembentukan iklim mikro dan aktivitas agen dekomposer (Berdikari, 1995). Faktor lain yang berperan adalah intensitas interaksi manusia, dimana interaksi manusia di hutan Wanagama relatif kecil sehingga ekosistemnya relatif stabil bagi aktivitas agen dekomposer. Pengolahan tanah, penyiangan serta pemupukan di lahan tegalan akan merubah stuktur dan tekstur tanah, sedangkan pruning dan pembersihan lantai hutan rakyat akan mengubah suhu dan kelembaban tanah serta mengganggu stabilitas organisme tanah. Pengaruh jenis terhadap indeks dekomposisi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji lanjut untuk mengetahui perbedaan indeks dekomposisi berbagai jenis seresah selama 8 minggu pengamatan

Seresah Jenis	k*	
Kedelai	0,0421	a
Campuran johar dan kedelai	0,0379	a
Johar	0,0194	b

*****Huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan perbedaan nyata pada level signifikansi 0,05

Hasil uji lanjut di atas menunjukkan bahwa indeks dekomposisi yang paling besar adalah seresah kedelai diikuti seresah campuran johar-kedelai dan seresah johar. Indeks dekomposisi berbanding lurus dengan laju dekomposisi dan kualitas seresah. Bahkan, laju dekomposisi tercepat berdasarkan grafik dari rumus regresi tercepat adalah kedelai (Grafik 1.) Berdasarkan analisis C/N rasio seresah kedelai memiliki C/N rasio 21,6 : 1 sedangkan seresah johar



Grafik 1. Model Laju Dekomposisi Seresah Johar (J) , Kedelai (K) dan campuran (JK) di hutan jati Wanagama (1), Hutan Rakyat (2) dan Tegalan (3)

memiliki C/N rasio 26,6 : 1. Sabarnudin (2002) menyebut istilah kualitas seresah dalam dekomposisi dipengaruhi oleh kandungan nitrogen pada seresah tersebut. Selain C/N rasio, kandungan kimia juga menentukan kecepatan dekomposisi seresah (Mulyani *et al*.. 1991). Seresah dikategorikan berkualitas tinggi apabila memiliki kandungan C/N rasio <25, lignin <15 % dan polyphenol <3%, (Palm dan Sanchez *dalam* Hairiah, 2002).

Kandungan nitrogen seresah kedelai yang lebih tinggi daripada seresah johar menyebabkan pengembalian hara ke tanah seresah kedelai lebih cepat. Kandungan C yang tinggi pada suatu bahan organik kurang menguntungkan bagi tanaman karena organisme tanah yang mengurai unsur C akan mengambil unsur hara yang dibutuhkan tanaman sebagai sumber energi sehingga tanaman kekurangan unsur hara. Proses inilah yang disebut imobilisasi. Seresah johar mengandung saponin, flavonoida, polifenol dan lapisan lilin dalam jumlah cukup tinggi sehingga permukaan daun johar terlihat mengkilap (Anonim., 2004). Lilin dan polifenol merupakan senyawa kimia yang sukar terdekomposisi. Selain itu, dalam proses fragmentasi, fauna tanah cenderung memakan bahan organik yang kaya protein dan karbohidrat daripada selulosa, lignin dan lilin. Hartadi (2005) menerangkan bahwa daun kedelai dewasa pada kondisi kering mengandung protein sebanyak 14,3%. Kondisi ini menyebabkan fauna tanah lebih menyukai seresah kedelai daipada seresah johar. Menurut Soegiman (1982), senyawa dalam jaringan tumbuhan dapat digolongkan menurut mudahnya terdekomposisi sebagai berikut (urutan dari yang paling cepat terurai ke sangat lambat terurai) (1) Gula, pati dan protein sederhana, (2) Protein kasar, (3) Hemiselulosa, (4) Selulosa, (5) Lignin, lemak dan lilin.

Selain kandungan kandungan kimia, faktor internal yang mempengaruhi perbedaan laju dekomposisi adalah morfologi dan umur seresah (Mulyani dkk., 1991). Morfologi seresah kedelai lebih tipis dan memiliki permukaan lebih lebar daripada seresah johar sehingga seresah kedelai memiliki peluang terdekomposisi lebih cepat karena lebih rapuh. Ditinjau dari umur, seresah kedelai berumur lebih pendek daripada seresah johar. Johar merupakan tanaman keras yang berumur panjang sedangkan kedelai merupakan tanaman berumur pendek berkisar 70-100 hari (Rismunandar, 1978). Semakin muda jaringan akan semakin mudah hancur atau terdekomposisi karena jaringan relatif lunak sehingga akan mempermudah makrofauna tanah pada proses fragmentasi.

4. Kesimpulan

1) Laju dekomposisi paling cepat berturut-turut adalah seresah kedelai, campuran jehar-kedelai dan seresah johar. Lokasi yang paling mendukung adalah hutan wanagama dengan ekosistem stabil dan intervensi minimal.
2) Semakin tinggi indeks dekomposisi suatu seresah, maka semakin cepat laju dekomposisi seresah tersebut. Indeks

dekomposisi selama 8 mingu pengamatan yaitu : seresah johar 0,0194; seresah kedelai 0,0421; dan seresah campuran johar-kedelai 0,0379.

3) Seresah johar dan kedelai mengalami penurunan berat biomasa sebesar 50% pada minggu ke 6 setelah diletakkan di lantai hutan. Proses tersebut merupakan tahap fragmentasi (pencacahan), yaitu tahap awal dari proses dekomposisi yang dilakukan oleh mesofauna dan makrofauna.

5. Daftar pustaka

Anonim., 2004. *Trees*. www. Info@ TreesFTF.org. Diakses Tanggal 10 Desember 2011.

Barlocher, F., 2006. *Technique and Method to Study Litter Decomposition : A Practical Guide*. Springer, Dordrecht, Netherland.

Basri, H.S., 1981. *Laporan Penelitian Produksi Akumulasi dan Dekomposisi Seresah Tanaman Calliandra sp*. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Berdikari, A., 1995. *Proses Dekomposisi Beberapa Jenis Daun pada Berbagai Tegakan*. Skripsi. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. (Tidak Dipublikasikan).

Hardiwinoto, S., 1991. *Decomposition Procces and Dynamics of Nutrient Elements in Decideous Forest of Northen Hokkaido, Japan*. Research Bulletins of the College Experiment Forest Vol. 48 No. 2., Hokkaido.

Hartadi, H., 2005. *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Mulyani, S.M., A.G. Kartasaputra dan R.D.S. Sastroatmojo, 1991. *Mikrobiologi Tanah*. Rineka Cipta. Bandung.

Odum, E.P., 1971. *Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Purbayanti, 1991. *Dasar - Dasar Ilmu Tanah*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Resosoedarmo, S., K. Kuswata, A. Soegiarto, 1985. *Pengantar Ekologi*. C.V. Remadja Karya, Bandung.

Rismunandar, 1978. *Bertanam Kedelai*. Tarate, Bandung

Soegiman. 1982. *Ilmu Tanah*. Bratara Karya aksara, Jakarta.

Sabarnurdin, M. S. 2002. *Bahan Kuliah Agroforestry Bagian 4 : Produktifitas dan Perlindungan Hutan*. Laboratorium Silvikultur dan Agroforesty, Jurusan Budidaya Hutan, Fakultas Kehutanan, UGM Yogyakarta.

Young, A. 1989. *Agroforestry for Soil Conservation, Science and Practice of Agroforestry*. CAB International and International Council for Research in Agroforestry, Walingford.

UJICOBA AGROFORESTRY MANGIUM-JAGUNG UNTUK MENDUKUNG BUDIDAYA LEBAH MADU

Kuntadi, Yelin Adalina, Asmanah Widiarti
Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi
Badan Litbang Kehutanan Jl. Gunung Batu 5, Bogor 16610;
E-mail: Kuntadi10@yahoo.com

ABSTRACT

Acacia mangium posseses extrafloral nectaries valuable for honeybees. Beekeeping in mangium forest is constrained by the unavailability of pollen due to it seasonal flowering pattern. To overcome the lack of pollen, we developed agroforestry model at Perum Perhutani Mangium Forest in Parung Panjang, Bogor District, by planting *Zea mays* (corn) in between mangium plantation. Corn seeds were planted in areas of 1 and 2 years-old *A. mangium* and in open areas. As a comparison was the pure plot of *A. mangium* at the same age, which are located adjacent to oil palm plantations. Five colonies of both *Apis mellifera* and *A. cerana* honeybees were placed in both plots to study their monthly development. To measure corn productivity under mangium plantation, data of both corn number and corn weight were collected. The study showed that *A. cerana* develop better in areas of corn-mangium agroforest with higher honey production. In contrast, colony development and honey production of *A. mellifera* were found lower in the area of agroforestry. Palm oil plantation was thought to be pollen source for *A. mellifera* considering the distance is still in their flight range. The results showed that colony development and honey production are relatively stable over the supply of pollen remains available. The study also showed that corn crop was only grown in open areas and under mangium trees of 1 year-old with the mean corn weight were 291 g and 220 g, respectivelly.

Key words: Mangium-corn agroforest, beekeeping, colony development, corn production

1. Pendahuluan

Kelimpahan tanaman pakan lebah (*bee forages*) merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan budidaya lebah madu. Tanaman pakan harus dapat menyediakan nektar dan serbuksari, dua makanan pokok lebah madu, secara terus menerus dan dalam jumlah yang banyak agar koloni lebah dapat berproduksi. Nektar adalah cairan mengandung gula yang dihasilkan kelenjar nektar yang terdapat di bunga (*floral nectaries*) atau bagian lain tanaman (*extrafloral nectaries*), sedangkan serbuksari hanya terdapat di benangsari bunga. Nektar merupakan bahan baku madu yang menjadi sumber karbohidrat bagi lebah, adapun serbuksari merupakan sumber proteinnya. Keduanya penting dan sangat menentukan kelangsungan hidup lebah madu (Herbert, 1992).

Acacia mangium adalah tanaman kehutanan yang berpotensi sebagai sumber pakan lebah madu. Sebagaimana jenis acacia pada umumnya, *A. mangium* termasuk jenis tanaman yang menghasilkan nektar ekstraflora (Stone *et al*., 2004). Pada *A. mangium*, kelenjar nektar ekstraflora terdapat di setiap pangkal daun (**petiole**). Ukuran dan aktifitas kelenjar nektar bervariasi antar jenis Acacia (Stone *et al*., 2004) dan, menurut Koptur (2005), sekresinya dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik, di antaranya kelembaban udara, cahaya matahari, dan kelembaban tanah. Kuntadi dan Adalina (2010) menyatakan paling sedikit terdapat 10% dari total jumlah daun di setiap tegakan *A. mangium* yang memiliki kelenjar nektar yang aktif mengeluarkan nektar setiap harinya. Volume dan kadar gula nektar yang dihasilkan mengindikasikan bahwa tanaman *A. mangium* merupakan sumber nektar yang potensial. Hasil pengamatan Kasno *et al*. (2001) di Parung Panjang, Bogor, menunjukkan bahwa lebah lokal *A. cerana* banyak mengambil nektar ekstra flora tanaman *A. mangium*. Di beberapa negara lain, di antaranya Cina, India, dan Pakistan, beberapa jenis tanaman *Acacia*

juga diketahui sebagai penghasil madu yang potensial (Ansari *et al*., 1993; Nadagoudar, 1993; Zheng dan Yang, 1993).

Acacia mangium termasuk jenis tanaman cepat tumbuh yang paling luas dikembangkan dalam pola HTI monokultur di Indonesia. Perusahaan yang telah mengembangkan HTI mangium antara lain PT MHP di Sumatera Selatan (± 300.000 ha), PT Arara Abadi di Riau (± 300.000 ha), PT Surya Hutani Jaya Sebulu di Kalimantan Timur (± 35.000 ha), dan Perum Perhutani di Jawa Barat (± 22.000 ha) (Kuntadi dan Adalina, 2010). Keberadaan HTI mangium yang sangat luas ini belum bermanfaat banyak bagi pengembangan lebah madu, meskipun potensi nektar yang dikeluarkan sangat besar. Kendala utama tidak berkembangnya budidaya lebah madu di hutan tanaman *A. mangium* disebabkan oleh tidak adanya suplai serbuksari yang sangat dibutuhkan bagi perkembangan dan reproduksi lebah madu. Pola agroforestry dengan tanaman jagung diperkirakan akan dapat mengatasi masalah kekurangan sumber serbuksari di area hutan tanaman *A. mangium*.

2. Bahan dan metode

2.1. Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian dilakukan pada tahun 2009 di hutan tanaman *A. mangium* yang dikelola KPH Bogor, Perum Perhutani Unit III, di Parung Panjang, Kabupaten Bogor.

2.2. Bahan dan alat

Bahan penelitian terdiri dari koloni lebah madu *A. mellifera* dan *A. cerana* (masing-masing sebanyak 10 stup), bibit jagung hibrida, dan tegakan *A. mangium* umur < 1 tahun dan 2 tahun. Peralatan yang digunakan meliputi perlengkapan kerja ternak lebah, peralatan cocok tanam jagung, dan peralatan pengamatan.

2.3. Prosedur kerja

1) Rancangan percobaan

Ujicoba dilakukan dengan menempatkan koloni *A. mellifera* dan *A. cerana* di areal agroforestry mangium-jagung. Pengamatan dilakukan terhadap perkembangan koloni dan simpanan cadangan makanan serta produktifitas tanaman jagung.

a. Pembangunan agroforestry mangium-jagung

Bibit jagung ditanam di areal *A. mangium* umur kurang dari 1 th, 2 tahun, dan areal terbuka. Bibit jagung ditanam dalam beberapa tahap, masing-masing dengan selang waktu 2 minggu. Luas plot agroforestry 0,5 ha. Sebagai kontrol adalah areal non agroforestry yang terdiri dari tegakan *A. mangium* dengan umur yang sama. Areal non agroforestry berjarak sekitar 2 km dari plot agroforestry terdekat. Plot ini berdekatan dengan kebun sawit yang berjarak sekitar 400 m.

b. Penyiapan koloni

Sebanyak masing-masing 5 koloni lebah madu *A. cerana* dan *A. mellifera* ditempatkan berkelompok di kedua areal uji coba. Jarak antar koloni berkisar 1 – 2 meter.

c. Pengamatan/pengumpulan data

Pengamatan perkembangan koloni dilakukan setiap bulan dengan mengukur bobot populasi koloni, luas sarang anakan, dan simpanan cadangan makanan (madu dan polen).

Pengukuran bobot populasi koloni dilakukan dengan, *pertama*, menimbang koloni lebah berikut sarangnya yang ditempatkan pada kotak styrofoam dan, *kedua*, menimbang berat masing-masing bingkai sarang tanpa lebah. Berat populasi koloni adalah hasil pengurangan berat lebah berikut sarang dengan berat seluruh sarang tanpa lebah.

Pengukuran luas sarang menggunakan penggaris berdasarkan panjang dan lebar masing-masing area yang diukur. Pengukuran dilakukan secara tetap di salah satu sisi sarang dari semua sarang yang ada di masing-masing koloni. Perhitungan luas sarang untuk area pengukuran yang letaknya tersebar dalam bentuk bercak dilakukan dengan menghitung jumlah seluruh sel kemudian dibagi empat (empat sel setara dengan 1 cm^2). Pengamatan juga dilakukan terhadap produksi jagung yang meliputi produksi tongkol per rumpun dan bobot tongkol.

2.4. Analisa data

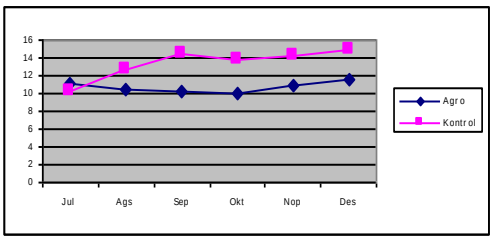
Data produksi jagung dan perkembangan koloni dari masing-masing lokasi dan jenis lebah madu dianalisis secara deskriptif.

3. Hasil dan Pembahasan

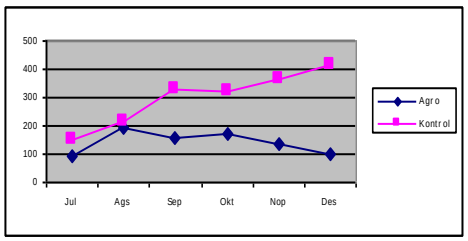
3.1. Produksi madu dan perkembangan koloni lebah madu

Hasil pengamatan koloni *A. mellifera* menunjukkan perkembangan populasi dan produksi madu lebih tinggi pada koloni di lokasi non agroforestry yang berdekatan dengan kebun sawit dibanding koloni yang

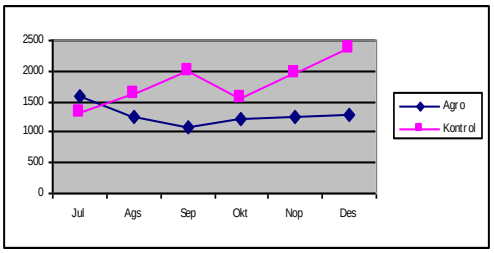
berada di area agroforestry *A. mangium*-jagung. Gambar 1a dan 1c menunjukkan perkembangan bobot koloni *A. mellifera* dan luas sarang madu dari bulan Juli sampai Desember 2009. Dilihat dari perkembangan luas sarang simpanan serbuksari (Gambar 1b), koloni *A. mellifera* di areal non agroforestry juga terlihat mengumpukan serbuksari lebih bayak dibandingkan koloni yang berada di area agroforestry. Inilah sebabnya rata-rata luas sarang anakan koloni di areal non agroforestry juga lebih luas (Gambar 1c). Kebun kelapa sawit di area non agroforestry kemungkinan menjadi sumber serbuksari bagi koloni *A. mellifera* mengingat tanaman ini termasuk penghasil serbuksari yang dominan dan disukai lebah madu, sebagaimana hasil penelitian Adekanmbi dan Ogundipe (2009) dan Ebenzer dan Olugbenga (2010) di Nigeria, Afrika.



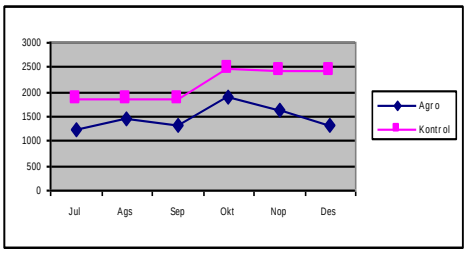
1a. Bobot koloni



1b. Luas sarang polen

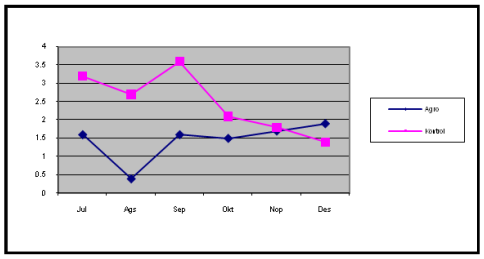


1c. Luas sarang madu

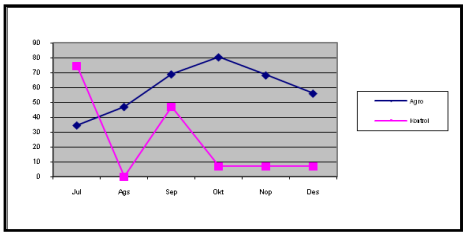


1d. Luas sarang anakan

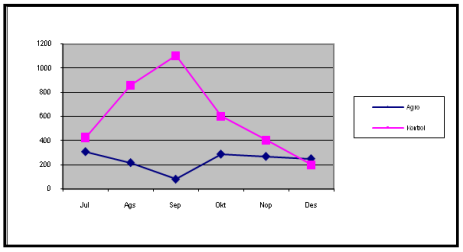
Gambar 1. Perkembangan koloni *Apis mellifera*



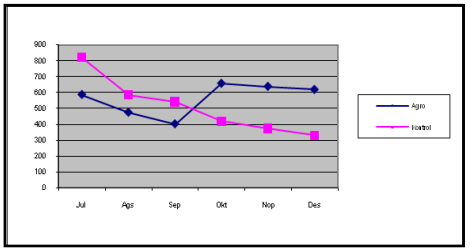
2a. Bobot koloni



2b. Luas sarang pollen



2c. Luas sarang madu



2d. Luas sarang anakan

Gambar 2. Perkembangan koloni *Apis cerana*

Tampaknya, perpaduan antara kuantitas pasokan dan kualitas serbuksari kelapa sawit yang, menurut Fawzey *et al*. (2008), memiliki kandungan protein dua kali lebih tinggi dari serbuksari jagung, telah mendorong perkembangan populasi koloni *A. mellifera* di area non agroforestry meningkat lebih cepat (Gambar 1a dan 1d) dan berdampak terhadap pengumpulan madu yang lebih banyak (Gambar 1c).

Perkembangan koloni *A. mellifera* yang cukup baik di area non agroforestry tidak diikuti oleh *A. cerana*, meskipun koloninya ditempatkan di lokasi yang sama. Koloni *A. cerana* memperlihatkan perkembangan yang cenderung menurun di area non agroforestry (Gambar 2a, 2c, dan 2d) dan simpanan serbuksarinya sangat rendah (Gambar 2b). Lokasi penempatan koloni yang berjarak lebih dari 300 m dari kebun kelapa sawit tampaknya menjadi kendala bagi lebah *A. cerana* untuk mendapatkan *supply* serbuksari. Hal ini berbeda dengan lokasi agroforestry dimana tanaman jagung hanya berjarak 50 m dari koloni lebah, sehingga *A. cerana* mampu mengumpulkan serbuksari yang cukup banyak dan perkembangan koloninya pun memperlihatkan *trend* yang lebih baik

Meskipun perkembangan koloni lebah madu di kedua area tersebut berbeda dalam ukuran, baik bobot maupun luasan, namun *trend* perkembangannya relatif stabil selama pasokan serbuksari tetap tersedia. Hal ini menegaskan bahwa *A. mangium* merupakan sumber pakan yang potensial, khususnya sebagai penyedia nektar, sedangkan serbuksari harus disediakan dari tanaman lain atau melalui suplemen.

3.2. Produksi jagung

Dari tiga plot tanaman jagung, hanya dua plot yang tanaman jagungnya dapat tumbuh, yaitu di area terbuka tanpa *A. mangium* dan di area dengan tanaman *A. mangium* umur kurang dari 1 tahun. Jagung yang ditanam di bawah tegakan *A. mangium* umur 2 tahun mengalami gagal tumbuh. Faktor **allelopathy** diduga ikut berperan sebagai penyebab tidak tumbuhnya tanaman jagung di bawah *A. mangium* umur 2 tahun, mengingat **gap** antar tajuk masih terbuka lebar sehingga cahaya masih cukup tersedia untuk pertumbuhan tanaman jagung. Hasil penelitian Tetelay (2003) yang membandingkan efek **allelopathy** *A. mangium* terhadap perkecambahan kacang hijau dan jagung menunjukkan bahwa daya hambat **allelopathy** lebih besar terjadi pada benih jagung. Tetelay (2003) menduga bahwa struktur biji jagung yang lebih banyak mengandung karbohidrat dan memiliki daya inhibisi kulit yang yang lebih besar dari pada biji kedelai menyebabkan biji jagung lebih mudah menyerap zat penghambat tumbuh yang berasal dari efek **allelopathy**.

Jumlah produksi jagung untuk setiap plot pengukuran seluas 9 m2 pada area tegakan *A. mangium* umur kurang dari 1 tahun sebanyak 7,9 kg tongkol jagung, sedangkan pada area terbuka tanpa tegakan *A. mangium* jumlah produksi tongkol jagung seberat 8,7 kg. Berat rata-rata tongkol yang dihasilkan per batang tanaman jagung di area tegakan *A. mangium* umur kurang dari 1 tahun dan area terbuka masing-masing yaitu 220 g dan 291 g. Jumlah tongkol masing-masing batang tanaman jagung, baik yang ditanam di bawah tegakan *A. mangium* maupun di tempat terbuka, rata-rata berisi dua tongkol. Berat total tongkol per batang tanaman jagung rata-rata seberat 426,5 g untuk tanaman jagung yang berada di bawah tegakan *A. mangium* dan 666 g untuk tanaman jagung di area terbuka tanpa *A. mangium*. Bobot rata-rata tongkol di atas tergolong tinggi, sebanding dengan rata-rata bobot tongkol jagung jenis unggul yang ditanam di lahan terbuka. Hasil penelitian Qanytah dan Prastuti (2008) di Tegal, Jawa Tengah, menunjukkan rata-rata bobot tongkol jagung unggul jenis Bisma dan Srikandi masing-masing seberat 224,71 dan 225,00 g.

Kekeringan adalah masalah lain yang menjadi kendala keberhasilan penanaman jagung di Parung Panjang. Tidak seperti wilayah Bogor pada umumnya yang memiliki curah hujan cukup tinggi, Parung Panjang yang berada di wilayah Bogor Barat merupakan daerah dengan curah hujan yang lebih rendah. Oleh sebab itu, penanaman hanya mampu dilakukan empat kali dengan selang waktu dua minggu, karena keterlambatan musim tanam pertama yang baru dilakukan pada bulan Mei.

4. Kesimpulan

Penyediaan sumber polen mutlak diperlukan dalam pengembangan budidaya lebah madu di bawah tegakan *A. mangium*. Penanaman jagung dapat membantu ketersediaan serbuksari, namun pola tanam dan luasan harus mampu menjamin suplai serbuksari dalam jumlah yang cukup dan secara terus menerus.

Acacia mangium merupakan sumber pakan lebah madu yang sangat baik, khususnya untuk produksi madu. Di wilayah KPH Bogor, masa produksi madu *A. mangium* yang cukup tinggi terjadi antara bulan September s/d Desember.

Penanaman jagung tidak dapat dilakukan di bawah tegakan *A. mangium* umur 2 tahun atau lebih, karena itu pola agroforestry hanya dapat dilakukan pada tegakan di bawah umur 1 tahun atau disediakan area terbuka. Kelapa sawit dapat menjadi sumber pollen yang baik apabila area penanamannya berdekatan dengan hutan tanaman *A. mangium*.

5. Daftar pustaka

Adekanmbi, O. dan O. Ogundipe. 2009. Nectar sources for the honey bee (*Apis mellifera adansonii*) revealed by pollen content. *Not. Bot. Hort. Agrobor. Cluj*. 37(2): 211 – 217.

Ansari, R., A.N. Khanzada, dan M.A. Khan. 1993. Acacias for rural, industrial, and environmental development in Pakistan. *In* Acacias for Rural, Industrial, and Environmental Development (Awang and Taylor, eds.). Winrock Int. and FAO, Bangkok. pp 63-70.

Ebenezer, I.O. and M.T. Olugbenga. 2010. Pollen characterisation of honey samples from North Central Nigeria. *Journal of Biological Sciences* 10(1): 43-47.

Fawzey, A.M., E.A. Nafea, and S.S. El Mohandes. 2008. Effect of feeding four pollen types on some honeybee characters (*Apis mellifera* L.). *J. Agric. Sci. Mansoura. Univ*. 33(4): 2845 – 2850.

Herbert, E.W. Jr. 1992. Honey bee nutrition. *In* The Hive and the Honey Bee (Graham, ed.). A Dadant Publication. Dadant & Sons, Hamilton, Illinois. pp 1324.

Kasno, E.A. Husaeni, dan I. Taskirawati 2001. Evaluasi kegiatan budidaya lebah lokal di kawasan hutan dengan tegakan utama Acacia mangium. Laporan Akhir Kerjasama Direktorat Jenderal RLPS Departemen Kehutanan dengan Lembaga Penelitian Institut Pertanian Bogor. pp 42. Tidak diterbitkan.

Koptur, S. 2005. Nectar as a fuel for plant protectors. Dalam Plant-Provided Food and Herbivore-Carnivore Interactions (Wackers, F.L., P.C.J.van Rijn, dan J. Bruin eds.). Cambridge University Press, Cambridge. Pp 75 – 108.

Kuntadi dan Y. Adalina. 2010. Potensi *Acacia mangium* sebagai sumber pakan lebah madu. I. Kuantitas dan kualitas sekresi nektar. *Dalam* Prosiding Seminar Nasional MAPEKI XIII "Pengembangan Ilmu dan Teknologi Kayu untuk Mendukung Implementasi Program Perubahan Iklim" tanggal 10-11 Nopember 2010 di Sanur, Bali. Halaman 908-914.

Nadagoudar, B.S. 1993. Acacias for rural, industrial, and environmental development in India. In Acacias for Rural, Industrial, and Environmental Development (Awang and Taylor, eds.). Winrock Int. and FAO, Bangkok. Pp 21-32.

Qanytah dan T.R. Prastuti. 2008. Penerapan teknologi pascapanen jagung di Desa Kedawung, Kecamatan Bojong, Kabupaten Tegal. Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian UGM, Yogyakarta 18-19 November 2008. Fakultas Teknologi Pertanian, Univ. Gajah Mada, Yogyakarta.

Stone, G.N., N.E. Reine, M. Prescott, dan P.G. Willmer 2004. Pollination ecology of Acacias (Fabaceae, Mimosoideae). *Australian Systematic Botany* 16 : 103 – 118.

Tetelay, F. 2003. Pengaruh allelopathy *Acacia mangium* Wild terhadap perkecambahan benih kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) dan jagung (*Zea mays*). http://www.irwantoshut.com. Diakses Mei 2010.

Zheng, H. and Z. Yang. 1993. Acacias for rural, industrial, and environmental development in Southern China. In Acacias for Rural, Industrial, and Environmental Development (Awang and Taylor, eds.). Winrock Int. and FAO, Bangkok. Pp 15-20.

UJI COBA PENANAMAN AGROFORESTRY NYAMPLUNG (*Calophyllum inophyllum* L) + KACANG TANAH (*Arachis hypogeae* L) DI PANTAI BERPASIR PANGANDARAN

Aris Sudomo, Aditya Hani, dan Encep Rachman
Balai Penelitian Teknologi Agroforestry, Jl. Ciamis-Banjar Km 4. Po.Box 5. Ciamis
E-mail: arisbpkc@yahoo.com

ABSTRACT

Agroforestry plantation trial of Calophyllum inophyllum L and peanut (Arachis hypogeae L) were aimeds to determine the peanut crop productivity and growth of Calophyllum inophyllum L plant on sandy coastal land. The result showed that peanut produced 210 kg/1512 m^2 (1,388 ton/ha) of wet weight in the first cycle, but in the second cycle peanuts died due to drought because of east wind that comes before the dry season. In the third cycle, it was resulted 250 kg /1512 m^2 (1,653 ton/ha) of peanut wet weight. In 2011 peanuts could only be planted during rainy season (around December / November until May). If planting was conducted outside of these months, peanuts would not survive because of the east wind attacked (that was dry and contained salt) that came together during the dry season. Evaluation on Calophyllum inophyllum L growth until the age of 12 months, before peanuts planting in the third cycle were 53.45 cm of height and 14, 36 mm of diameter. Meanwhile, after agroforestry, or when Calophyllum inophyllum L was at the age of 16 months, it has reached 72.43 cm of height and 18.10 mm of diameter. The survival rate of Calophyllum inophyllum L in agroforestry system was 85.33%. Agroforestry of Calophyllum inophyllum L and peanut is potential to support rehabilitation on coastal land by increasing the availability of food production for the community and effort of coastal ecosystems protection.

Key words: Agroforestry, Arachis hypogeae L, Calophyllum inophyllum L dan sandy coastal

1. Pendahuluan

Pertumbuhan jumlah penduduk yang tinggi disisi lain luas lahan pertanian terus menyempit akibat konversi lahan serta daya dukung lahan yang semakin berkurang menjadi faktor pemicu krisis pangan. Oleh karena itu diperlukan upaya-upaya alternatif untuk dapat membantu berkontribusi dalam penyelesaian masalah tersebut. Salah satu yang dapat ditempuh adalah pembangunan hutan tanaman agroforestry pada lahan-lahan baru yang selama ini belum banyak termanfaatkan seperti lahan pantai berpasir sebagai usaha perluasan penggunaan lahan/ekstensifikasi dan perlindungan.

Indonesia merupakan negara kepulauan (17.508 pulau) dan salah satu negara yang memiliki garis pantai terpanjang di dunia (81.000 km) dengan luas lautan sekitar 3,1 juta km atau 70% dari wilayah Indonesia (Dahuri *et. al.* 1996). Namun sampai saat ini wilayah pesisir belum dimanfaatkan secara optimal dan lestari serta pengelolaan yang belum berjalan dengan baik dan terdapat permasalahan okupasi lahan. Lahan pantai berpasir mempunyai peluang untuk budidaya tanaman sehingga dapat berkontribusi bagi ketersediaan pangan masyarakat dan secara bersamaan memberikan manfaat perlindungan ekosistem pantai

Pemanfaatan lahan pasir tepi pantai dapat ditempuh dengan teknik agroforestry untuk mencapai budidaya berkelanjutan. Penggunaan lahan dengan pola agroforestry selain meningkatkan ketersediaan pangan dapat juga menghasilkan bahan baku biofuel dan berkontribusi dalam perbaikan kondisi lingkungan. Hutan tanaman dengan pola agroforestry sebagai upaya rehabilitasi lahan pantai potensial dilakukan untuk mengatasi abrasi pantai, berfungsi tanggul angin serta konservasi lahan pantai. Salah satu mandat agroforestry dalam aspek ekonomi adalah menjamin dan memperbaiki kebutuhan bahan pangan (meningkatkan ketersediaan pangan, diversifikasi produk, ketersediaan bahan pangan secara berkesinambungan) (Maydell, 1986 *dalam* Rianse dan Abdi, 2010). Tanaman semusim yang ditanam dibelakang pohon (tanggul angin) lebih terlindung dari erosi angin (pasir) sehingga produktivitas lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang ditanam tanpa pohon (Sukresno, 2007; Harjadi dan Miardini, 2010).

Nyamplung adalah salah satu jenis tanaman yang dapat tumbuh baik di lahan pasir pantai karena habitatnya di lahan pantai. Keberadaan tanaman kayu nyamplung selain sebagai alternatif penyedia bahan baku biofuel bertujuan dalam fungsi perlindungan sebagai sabuk pantai. Nyamplung mempunyai keunggulan lain untuk dikembangkan yaitu biji dapat dimanfaatkan untuk biofuel, berbuah sepanjang tahun, hampir seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan, terbukti dapat tumbuh di Indonesia dan mudah di budidayakan (Leksono dan Widyatmoko, 2010). Kacang tanah merupakan komoditi tanaman yang bernilai ekonomi tinggi dan dapat tumbuh di lahan kering. Kebutuhan kacang tanah di Indonesia yang diproduksi dari dalam negeri hanya 83,73% sedangkan sisanya sebesar 16,27 % harus diimport dari luar negeri (Badan Ketahanan Pangan Nasional, 2008). Penggunaan kacang-kacangan sebagai pupuk hijau banyak dilakukan di dalam sistem pertanian modern disebabkan oleh kemampuan menambat nitrogen, jatuhan daun dan batang memepertahankan sifat fisik tanah, Rhizobium tertentu dapat mengurangi residu pestisida, daun untuk pakan ternak, dan buah kacang tertentu sebagai sumber protein (Yulipriyanto, 2010). Uji coba penanaman agroforestry nyamplung + kacang tanah bertujuan untuk mengetahui produktivitas tanaman bawah kacang tanah dan pertumbuhan tanaman nyamplung pada lahan pantai berpasir dengan pola agroforestry.

2. Metode

2.1. Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian dilakukan di lahan sepadan pantai pangandaran yang secara administratif termasuk wilayah Desa Babakan, Kecamatan Pangandaran, Kabupaten Ciamis, Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini di lakukan selama ±17 bulan mulai Desember 2010 s/d April 2012.

2.2. Bahan dan alat

Bahan penelitian yang diperlukan dalam penelitian ini adalah bibit nyamplung, benih kacang tanah, pupuk kandang, pupuk kimia dan bambu. Alat penelitian yang diperlukan dalam penelitian ini adalah drum, ember, GPS, cangkul, parang, alat tulis, kamera, alat ukur tinggi dan alat ukur diameter, ember, timbangan, kamera digital dan lain-lain.

2.3. Prosedur penelitian

Pola tanam agrofrestry nyamplung + kacang tanah sebelum penanaman kacang tanah dilakukan pembersihan gulma bersamaan dengan pengolahan tanah (mencangkul sedalam 15-20 cm) serta pemupukan dasar. Penanaman kacang tanah dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm dengan 1 butir per lubang tanam. Pemupukan dilakukan sebelum ditanam kacang tanah dengan penaburan secara merata berupa pupuk kandang dengan dosis 120 kg dan NPK 15 kg pada 3 luasan unit penelitian (luas @ unit penelitian 12 m x 42 m = ±504 m^2) sehingga total luasan plot agroforestry nyamplung + kacang tanah seluas ±1512 m^2 Net plot pada unit percobaan adalah 75 pohon sehingga tanaman nyamplung yang dibutuhkan dalam penelitian agroforestry nyamplung + kacang tanah ini adalah 75 pohon x 3 luasan = 225 tanaman.

2.4. Analisis data

Pengambilan sampel tanah dilakukan secara komposit pada kedalaman 10-30 cm. Untuk mengetahui sifat fisik, sifat kimia dan tekstur maka tanah dianalisis di Laboratorium tanah. Data pertumbuhan nyamplung (diameter dan tinggi) dan produksi total kacang tanah dianalisis secara deskriftif kuantitatif. Data-data kondisi lingkungan didapatkan dari study literatur penelitian sebelumnya dan pengamatan kondisi lapangan secara langsung.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Kondisi tapak tempat tumbuh di lahan pantai berpasir

Hal penting dalam penanaman tanaman adalah faktor tanah sebagai tempat hidup tanaman. Berdasarkan hasil analisis tanah dari lokasi penelitian didapatkan sifat fisik dan kimia tanah seperti disajikan pada Tabel 1.

Sifat fisik tanah pada lokasi penelitian menunjukkan bertekstur pasir dengan agregat tidak mantap dengan persentase pasir 95,25%. Tanah dengan kondisi tersebut sukar mengikat /menyimpan air karena porositas tinggi. Pencucian unsur hara sangat mungkin terjadi dengan permeabilitas tanah yang tinggi. Kondisi tempat tumbuh yang berpasir dengan porositas yang tinggi menyebabkan unsur hara sangat mudah larut kebawah oleh air hujan. Tipe tanah ini tidak baik untuk usaha pertanian, kecuali usaha tani tanah kering

dikarenakan daya meloloskan air besar sekali (Kartasapoetra *et. al*, (2005). Tanah berpasir berpeluang tinggi sebagai penyebab rendahnya unsur hara yang tersedia bagi tanaman disebabkan daya serap tanah rendah dengan melololoskan air tinggi (Supardi, 1979 *dalam* Anwar, 2007). Persen tumbuh penanaman *Rhizophora stylosa* Griff pada tapak berpasir berbanding terbalik dengan kandungan pasir tetapi berbanding lurus dengan kandungan debu, liat, karbon, nitrogen dan KTK (Anwar, 2007).

Sifat kimia tanah pada lokasi penelitian dengan kandungan C-organik sangat rendah. Kandungan C-organik yang sangat rendah menunjukkan bahwa jumlah bahan organik dalam tanah rendah. Kandungan unsur makro N tersedia sedang dan P tersedia pada tingkat sangat rendah serta K kategori rendah dengan pH agak alkalis (basa). Dengan rendahnya bahan organik pada tanah berpasir maka relatif kemampuan menyimpan air rendah sehingga menjadikan tanah relatif kering.

Tabel 1. Penilaian tanah pada lokasi plot penelitian

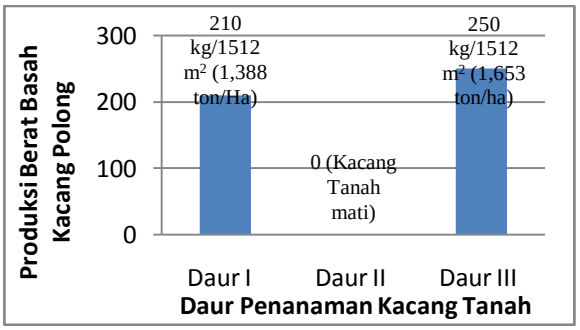
No	Sifat Tanah	Hasil	Penilaian
1	C-organik (%)	0,95	Sangat rendah
2	Ntsd (ppm)	30,76	Sedang
3	Ptsd (ppm)	3,59	Sangat rendah
4	KTK (me 100 g-1)	5,71	Rendah
5	K tersedia (me 100 g-1)	0,28	Rendah
6	Tekstur		Pasir
	Pasir (%)	95,25	
	Debu (%)	2,67	
	Liat (%)	2,08	
7	pH	8,01	Agak basa
8	BV (g/cm3)	1,44	
9	BJ (g/cm3)	2,82	
10	Agregat	-	Tidak mantap

Sumber : Data primer hasil analisis tanah tahun 2011 di Laboratorium Tanah UGM

Kondisi iklim mikro pantai berpasir umumnya sangat ekstrim yaitu temperatur tanah yang tinggi disiang hari, cahaya yang sangat terik serta tiupan angin yang mengandung uap air garam dengan tingkat salinitas yang tinggi (Webster, 2003). Intensitas cahaya pada siang hari di lahan pantai Sindangjaya, Kecamatan Cikalong, Kabupaten Tasikmalaya yang masih sederet dengan pantai pangandaran 3.605.000 lux dengan penyinaran matahari cukup panjang dengan temperatur udara rata-rata >30 ^{0} C dan pada siang hari kelembaban rata-rata 59 % yang potensial menyebabkan tanaman kering (Hani *et.al.*, 2010). Laporan (Harjadi dan Miardini, 2010) menyebutkan bahwa kondisi biofisik di daerah pantai berpasir lahan marginal : unsur hara NPK rendah, uap air garam-garaman dari laut, erosi angin, abrasi, kering, panas dan iklim yang ekstrim (suhu 33-37 ^{O} C) dengan kelembaban rendah (35-85%). Kondisi pasir yang marginal dengan struktur lepas, salinitas tinggi, kelembaban yang rendah serta temperatur yang relatif tinggi merupakan faktor pembatas utama bagi tanaman (Mile, 2007).

3.2. Hasil produksi kacang tanah dan pertumbuhan nyamplung

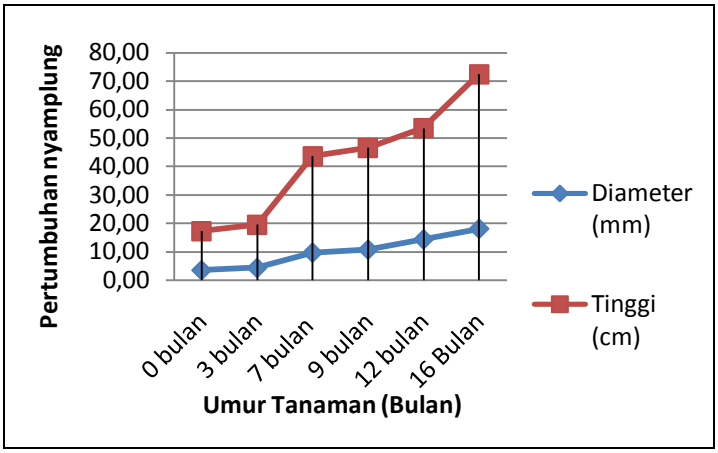
Evaluasi pertumbuhan tanaman nyamplung dan produktivitas kacang dalam pola agroforestry pada kondisi tanah tempat tumbuh dapat menjadi acuan efektivitas penggunaan lahan tersebut. Berdasarkan hasil panenan kacang tanah selama 3 kali penanaman maka didapatkan produksi berat basah polong kacang tanah seperti disajikan pada Gambar 1.



Sumber : Data primer diolah tahun 2011

Gambar 1. Produksi kacang tanah pada agroforestry nyamplung+kacang tanah

Pada daur I dan III kacang tanah yang ditanam pada saat musim hujan menghasilkan berat basah kacang polong 210 kg/1512 m^2 atau 1,388 ton/ha dan 250 kg/1512 m^2 atau 1,653 ton/ha. Produktivitas kacang di Indonesia rata-rata mencapai 1,8-2 ton/ha (Purwono dan Purnamawati, 2011). Produktivitas kacang tanah pada daur I < daur III karena terdapat sebagian tanaman kacang tanah pada daur I terserang hama tikus sehingga produksi kacang tanah berkurang.Selain hama tikus, hal



Sumber : Data primer diolah tahun 2011

Gambar 2. Pertumbuhan nyamplung dalam pola tanam agroforestry

lain yang perlu diwaspadai adalah terjangan gelompang/ombak pasang air laut yang dapat merusak tanaman karena lokasi penelitian hanya berjarak sekitar 50-100 meter dari pantai. Faktor penting dalam penanaman kacang tanah di lahan pantai berpasir adalah pada saat musim hujan dan waktu sebelum angin timur muncul yaitu menjelang musim kemarau yang dapat mematikan tanaman karena bersifat kering dan mengandung garam. Daur I kacang tanah (Januari-Mei 2011) dan daur III (Desember 2011 s/d April 2012) merupakan musim hujan sehingga kacang tanah dapat tumbuh dengan baik.

Penanaman kacang tanah daur II (mulai mei 2011) terjadi pada peralihan musim penghujan ke musim kemarau sehingga masih terdapat hujan. Pada 1 bulan pertama kacang tanah dapat tumbuh dengan baik tetapi kemudian mengalami kematian akibat terserang angin timur. Angin timur mulai muncul bersamaan dengan datangnya musim kemarau yaitu sekitar bulan Juni 2011 dan berakhir bersamaan awal musim hujan sekitar bulan Nopember 2011. Angin timur yang bersifat kering dan mengandung garam dapat mematikan tanaman budidaya. Kecepatan angin di pantai dapat mencapai 6,3 m/detik atau 22,68 km/jam dan yang berbahaya adalah jika angin datang dari timur yang menyebabkan kekeringan yang panjang (Harjadi dan Miardini, 2010.).

Kacang tanah hanya dapat ditanam pada saat tidak terdapat angin timur dan pada saat musim hujan. Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa hanya pada sekitar bulan Nopember/ Desember s/d Mei dapat dilakukan penaman kacang tanah karena diluar bulan tersebut kacang tanah akan mati. Penelitian Harjadi dan Miardini (2010) menyebutkan bahwa pada lahan pantai berpasir di Desa Petanahan, Kecamatan Petanahan, Kabupaten Kebumen dengan penanaman bulan September dan Januari tanaman dapat tumbuh sebanyak 80% karena curah hujan masih tinggi sampai dua bulan berikutnya. Mengacu pada musim hujan tahun sebelumnya yaitu tahun 2010 di Desa Sindanglaya, Kecamatan Cikalong menunjukkan bahwa pada pertengahan Juni s/d akhir Oktober jumlah hujan bulanan sangat tinggi (Hani dkk, 2010). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perubahan musim hujan antara tahun 2010 dengan tahun 2011 yang mengakibatkan sulitnya menentukan musim tanam yang tepat. Pada satu musim hujan sekitar 5 bulan, masyarakat pesisir pantai di Kabupaten Kulonprogo, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta berhasil memanfaatkan lahan pantai yang berjarak 50 meter dari garis pantai dengan menanam tanaman sawi disela-sela tanaman cabai (Kompas, 2008).

Pertumbuhan nyamplung pada lahan pantai berpasir dengan pola tanam agroforestry menghasilkan diameter (18,10 mm) dan tinggi (72,43 cm) pada umur 16 bulan. Walaupun di habitatnya, pertumbuhan nyamplung relatif lambat yang disebabkan kondisi lahan pantai berpasir relatif ekstrim yang menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman. Upaya rehabilitasi lahan pantai dengan jenis nyamplung bertujuan sebagai perlindungan pantai dari abrasi, tanggul angin, perbaikan

tanah, dan memperbaiki ekosistem pantai secara keseluruhan. Selain itu keberadaan nyamplung dalam pola tanam agrofrestry dapat menjadi tanggul angin yang potensial meningkatkan produktivitas tanaman bawah. Keberadaan tanaman bawah dalam pola agrofrestry dapat berfungsi bagi peningkatan ketersediaan pangan bagi masyarakat. Pemeliharaan tanaman nyamplung dapat dilakukan bersamaan dengan tanaman bawah sehingga keberhasilan penanaman nyamplung lebih tinggi. Hal ini memberikan peluang untuk meningkatkan keberhasilan kegiatan rehabilitasi lahan pantai dengan melibatkan masyarakat lokal. Beberapa tanaman bawah sebagai alternatif pengembangan pola agrofrestry di lahan pantai adalah kacang tanah, kacang panjang, pandan, semangka, terong, sawi, bawang merah, jagung, cabai merah keriting, anggur, jarak pagar dan buah naga. (Kompas, 2008; Sukresno, 2007).

4. Kesimpulan dan saran

4.1. Kesimpulan

1) Lahan pantai mempunyai kondisi ekstrim dengan tanah berpasir dan miskin unsur hara, intensitas sinar matahari dan temperatur tinggi dan angin mengandung garam serta ancaman abrasi pantai menjadi faktor-faktor pembatas utama bagi pertumbuhan tanaman.
2) Agroforestry nyamplung+kacang tanah pada lahan pantai berpasir menghasilkan produksi berat basah polong kacang sebesar 1,388- 1,653 ton/ha dan pertumbuhan nyamplung relatif lambat dengan tinggi (72,43 cm) dan diameter (18,10 mm) sampai umur 16 bulan.
3) Pola tanam agroforestry nyamplung + kacang tanah dalam rehabilitasi lahan pantai potensial memberikan manfaat lingkungan (perbaikan kondisi tanah, tanggul angin, pelindung dari abrasi pantai dan perbaikan ekosistem pantai) dan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat lokal dengan peningkatan ketersediaan pangan serta penyedia bahan baku biofuel.

4.2. Saran

1) Pengembangan agroforestry nyamplung + kacang tanah potensial digunakan dalam upaya meningkatkan keberhasilan kegiatan rehabilitasi lahan pantai dengan melibatkan masyarakat lokal.
2) Teknologi baru dalam rehabilitasi lahan pantai semestinya lebih dapat mengoptimalkan lahan untuk dapat memberikan manfaat sosial, ekonomi dan perbaikan lingkungan sehingga dapat meningkatkan partisipasi masyarakat dalam mencapai budidaya berkelanjutan.

5. Daftar pustaka

Anwar. C, 2007. Pertumbuhan Tanaman Mangrove Pada Berbagai Kondisi Tapak Berpasir Pasca Tsunami di Aceh. Vo IV. No 2. P3HKA. Bogor.

Badan Ketahanan Pangan Nasional.2008. Slide Power Point. Materi Dipresentasikan di Balai Penelitian Teknologi Agroforestry. Ciamis

Dahuri, R ; J. Rais; S P. Ginting dan M.J. Sitepu. 1996. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. PT. Pradanya Paramita. Jakarta.

Harjadi dan Miardini, 2010. Penanaman Cemara Laut (*Casuarina equisetifolia* LINN) sebagai upaya Pencegahan Abrasi di Pantai Berpasir. Jurnal Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam Vol VII. No 5. Bogor. 2010.

Hani, A.; B. Achmad; W. Handayani; S. Mulyana. 2010. Pemanfaatan Lahan Pantai Untuk Pengembangan Agroforestry Berbasis Nyamplung (*Calophylum Inophylum*)**.** Laporan Penelitian. Tidak Dipublikasikan. Balai Penelitian Kehutanan Ciamis. Ciamis

Kartasapoetra,G., A.G. Kartasapoetra., M. Sutedjo, 2005. Teknologi Konservasi Tanah Dan Air. PT Rineka Cipta. Jakarta.

Leksono. B. dan A.Y.P.B.C. Widyatmoko,. 2010. Strategi Pemuliaan Nyamplung (Calophyllum Inophyllum) Untuk Bahan Baku Biofuel. Seminar Nasional Sains dan Teknologi III. 18-19 Oktober 2010. Lembaga Penelitian Universitas Lampung.

Mile, M.Y., 2007. Pengembangan species tanaman pantai untuk rehabilitasi dan perlindungan kawasan pantai, Info teknis Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Yogyakarta

Purwono dan H. Purnamawati., 2011. Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul. Seri Agribisnis. Penebar Swadaya. Jakarta.

Sukresno, 2007. Reklamasi Lahan Pantai Berpasir : Studi Kasus Di Pantai Samas Kabupaten Bantul Provinsi DIY.Prosiding Gelar Teknologi. Pemanfaatan Iptek Untuk Kesejahteraan Masyarakat. Purworejo. 30-31 Oktober 2007. P3HKA. Bogor

Webster, I.T., P.W.Ford., B. Robson., Margvellivili., J.P Parstow. 2002. Conceptual Models of the hydrodinamics, Fine Sediment dinamicss, bio chemestry and primary production, Fitzroy estuary, Final report, Coastal CRD Project CSIRO, Canberra.

SOSIAL, EKONOMI DAN KEBIJAKAN

Seminar Nasional Agroforestri III, 29 Mei 2012

AGROFORESTRI DI MATA PETANI: STUDI KASUS DI SUMATRA DAN SULAWESI

Endri Martini, Jusupta Tarigan, Horas Napitupulu, James Roshetko
World Agroforestry Centre (ICRAF), Jl. Cifor Situgede, Sindang barang, Bogor
Telpon: +62-251-8625415;
E-mail: endri.martini@gmail.com

ABSTRACT

Different with the agroforestry system in other country, where agriculture is not the basic source of income, agroforestry in Indonesia is a tree based landuse system with farmer as the main actor in its management. Thus, type and sustainability of the agroforestry system will greatly depend on farmers decision in managing the land. Hence, it would be interesting to know how exactly farmers perspective on agroforestry? What are farmers preferences in utilizing agroforestry system in their livelihood? And to answer those questions, qualitative analysis strengthened by secondary data was conducted to the experiences interacting directly with farmers in some action research that had and have been done by ICRAF in Bungo-Jambi, Batang Toru-North Sumatra, Bantaeng-South Sulawesi and Konawe-South East Sulawesi. From the analysis, farmers are more interesting with 3 major research topics, i.e. i) combination of multi-strata trees, ii) pest and disease management, and iii) market which is related to the price of agroforestry products. Lack of knowledge in those 3 topics will made farmers changing their agroforestry system into more monocultural system. The results of this study is useful as reference to develop agroforestri action research that can be useful for farmers in selecting best agroforestry management system that can contribute positively to the livelihood enhancement and good environmental condition.

Key words: multi-strata, market, pest and disease management, knowledge, action research.

1. Pendahuluan

Berbeda dengan sistem agroforestri di negara yang tidak berbasis pertanian untuk sumber pendapatannya, agroforestri di Indonesia dan negara lainnya di Asia Tenggara merupakan suatu tipe penggunaan lahan berbasis pepohonan dengan petani sebagai aktor utama dalam setiap kegiatannya (Gunasena dan Roshetko, 2000). Sehingga bentuk dan keberlanjutan sistem agroforestri akan sangat dipengaruhi oleh keputusan petani dalam pengelolaan lahan (de Foresta *et al*, 2000).

Akan tetapi, bagaimana sebenarnya petani memandang sistem agroforestri? Apa preferensi mereka terhadap keberlangsungan sistem agroforestri yang mereka pilih untuk penghidupannya? Informasi tentang persepsi dan preferensi petani terhadap agroforestri perlu diketahui untuk menghasilkan penelitian-penelitian agroforestri yang dapat digunakan petani dalam mengambil keputusan terkait pada keberlangsungan sistem agroforestri yang bisa berkontribusi positif terhadap penghidupan dan lingkungan.

Oleh karena itu, kajian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui persepsi dan preferensi petani terhadap agroforestri bagi penghidupannya dan kelestarian lingkungan di sekitarnya. Sumatra dan Sulawesi dipilih dalam kajian ini karena kedua pulau ini termasuk ke dalam 5 pulau terbesar di Indonesia yang didominasi oleh sistem kebun campuran atau agroforestri. Akan tetapi penelitian tentang agroforestri yang dilakukan oleh beberapa lembaga lebih banyak terkonsentrasi di Sumatra, sehingga menarik untuk melakukan perbandingan antara persepsi dan preferensi petani di Sumatra dan Sulawesi terhadap agroforestri.

2. Metode

Kajian kualitatif dilakukan terhadap pengalaman penulis berinteraksi langsung dengan petani disertai dengan beberapa analisis terhadap data sekunder yang dihasilkan dari beberapa program aksi penelitian yang dilakukan ICRAF di 4 lokasi, yaitu:

a) Batang Toru Landscape, Sumatra Utara dalam program konservasi orangutan dan peningkatan penghidupan masyarakat yang didanai oleh *United States Agency for International Development* (USAID) pada tahun 2005-2007,
b) Kabupaten Bungo, Jambi dalam program *Landscape Mosaic* yang didanai oleh *Swiss Agency for Development and Cooperation* (SDC) pada tahun 2008-2010,
c) Kabupaten Bantaeng, Sulawesi Selatan dalam program *Agroforestry and Forestry (AgFor) for Sulawesi* yang didanai oleh *Canadian International Development Agency* (CIDA) pada tahun 2011-2016.
d) Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara dalam program AgFor pada tahun 2011-2016.

Selanjutnya informasi dan data yang terkumpul, dianalisis secara deskriptif.

3. Gambaran lokasi penelitian

3.1. Kabupaten bungo, Provinsi Jambi

Kabupaten Bungo berlokasi di tengah-tengah provinsi Jambi dengan sumber penghidupan utama petaninya berasal dari kebun agroforestri karet, kebun karet monokultur dan kebun sawit (Adnan et al, 2009). Jenis tanaman lainnya yang juga ditanam atau dipelihara adalah jenis buah-buahan seperti durian, duku, petai dan jengkol. Untuk studi kali ini, analisis dilakukan dari hasil interaksi dengan petani-petani yang berada di Desa Lubuk Beringin, Desa Danau, dan Desa Tebing Tinggi. Penghidupan di Lubuk Beringin dan Tebing Tinggi berbasis pada agroforestri karet, sedangkan di Desa Danau bervariasi antara kebun sawit dan kebun karet agroforestri (Martini *et al*., 2010).

3.2. Bentang alam batang toru, Provinsi Sumatra Utara

Bentang Alam Batang Toru melingkupi 3 kabupaten, yaitu Kabupaten Tapanuli Utara, Tapanuli Selatan dan Tapanuli Tengah. Petani di ketiga kabupaten ini memiliki sumber penghidupan yang beragam, seperti kebun karet campuran, kebun coklat campuran, kebun kemenyan campuran, sawah dan kebun durian campuran (Roshetko *et al.*, 2007). Untuk studi kali ini, analisis dilakukan dari hasil interaksi dengan petani-petani yang berada di Desa Sibulan-bulan, Desa Sitandiang, Desa WEK 1, Desa Hutagurgur dan Desa Aek Nabara. Penghidupan di Sibulan-bulan, Sitandiang dan Aek Nabara berbasis pada sawah dan kebun campuran karet, sedangkan Hutagurgur dan WEK 1 berbasis pada kebun agroforestry karet dan coklat.

3.3. Kabupaten bantaeng, provinsi Sulawesi Selatan

Kabupaten Bantaeng terletak di bagian selatan dari provinsi Sulawesi Selatan. Bentang alamnya dari laut langsung ke bukit. Sumber penghidupan petaninya terbagi 2, yaitu dari laut untuk petani yang berada di pesisir pantai dan dari kebun sayuran serta kebun campuran jagung dan coklat untuk petani yang berada di daerah bergunung (BPS Kabupaten Bantaeng, 2010). Untuk studi kali ini, analisis dilakukan dari hasil interaksi dengan petani-petani yang berada di Desa Kayu Loe, Desa Bonto Karaeng, Desa Pattaneteang dan Desa Campaga. Penghidupan di Kayu Loe dan Bonto Karaeng rata-rata berbasis jagung, sedangkan masyarakat di Pattaneteang dan Campaga rata-rata berbasis pada kebun campuran kopi, coklat dan juga dari sawah.

3.4. kabupaten konawe, provinsi Sulawesi Tenggara

Di Sulawesi Tenggara, Kabupaten Konawe berada di tengah-tengah provinsi dengan 60% dari total luas lahan kabupaten ini, termasuk ke dalam hutan negara (BPS Kabupaten Konawe, 2010). Sumber-sumber pendapatan petani setempat rata-rata berasal dari kebun campuran coklat dan kebun kelapa. Untuk studi kali ini, analisis dilakukan dari hasil interaksi dengan petani-petani yang berada di Desa Wonuahoa, Desa Ambondiaa, UPT Asinua Jaya dan Desa Lawonua. Penghidupan di Wonuahoa, Ambondiaa dan Lawonua rata-rata adalah dari kebun campuran coklat, sedangkan di UPT Asinua Jaya yang calon desa yang baru saja berdiri selama 3 tahun sumber penghidupan utamanya dari kebun pisang dan buah-buahan serta dari pembuatan arang.

4. Hasil dan pembahasan

4.1. Persepsi petani di Sulawesi dan Sumatra tentang agroforestri

Berdasarkan hasil diskusi dengan petani di keempat lokasi penelitian ICRAF, baik petani di Sumatra maupun di Sulawesi tidak memiliki perbedaan persepsi yang nyata terhadap agroforestri, yang membedakan adalah komoditas utama yang mereka unggulkan dalam kebun agroforest mereka, hal ini tentunya terkait dengan kesesuaian lahan

setempat dengan jenis yang akan ditanam. Petani memandang kebun campuran atau agroforestri sebagai tipe penggunaan lahan yang mereka gunakan untuk menanam atau memelihara beberapa jenis tanaman bernilai ekonomis dengan memadukan jenis-jenis lainnya dalam suatu lahan. Ada beberapa alasan petani melakukan praktek agroforestri diantaranya terbatasnya lahan kebun yang dimiliki, sementara ingin menanam lebih dari satu jenis tanaman yang diharapkan bisa berkontribusi terhadap penghidupan. Walaupun berdasarkan hasil penelitian agroforestri baik untuk lingkungan dan juga menjaga kestabilan pendapatan petani melalui beragam komoditas yang ada di dalamnya (Steffan-Dewenter *et al.*, 2007), pada kenyataannya petani akan merubah kebun agroforest mereka ke sistem lain yang lebih menguntungkan.

Perubahan kebun agroforest menjadi sistem lain yang menguntungkan terjadi di keempat lokasi penelitian. Ketersediaan lahan di Bungo, Provinsi Jambi semakin menyempit dan harga karet serta sawit meningkat sehingga petani harus memaksimalkan nilai pendapatan dari kebun dengan mengubahnya menjadi kebun karet monokultur atau sawit monokultur. Di Bantaeng, Sulawesi Selatan hasil yang diperoleh dari kebun campur kemiri dan kapuk tidak dapat menjamin ketersediaan pendapatan harian, sehingga mereka beralih ke jagung yang memiliki siklus panen lebih singkat dari kemiri. Sementara di Konawe, Sulawesi Tenggara ketersediaan lahan masih cukup luas dibandingkan dengan jumlah penduduk setempat, sehingga masyarakat masih mempertahankan sistem kebun agroforest mereka. Berbeda dengan ketiga lokasi lainnya, untuk kasus Batang Toru perubahan lahan dari agroforestri ke bentuk lainnya relatif sedikit, hal ini disebabkan karena tingkat diversifikasi pendapatan masyarakatnya dari sektor non-agroforestri (seperti sawah) masih bisa memenuhi pendapatan harian penduduk setempat.

Jika dilihat dari kasus-kasus di keempat lokasi penelitian seperti yang diceritakan di atas, maka perubahan-perubahan yang dilakukan oleh petani dalam sistem agroforestri diantaranya dipengaruhi oleh ketersediaan lahan dan tingkat diversifikasi pendapatan.

4.2. Pengetahuan petani tentang agroforestri

Dari segi pengetahuan, hal-hal yang mempengaruhi pengambilan keputusan petani untuk mengubah sistem agroforestri mereka juga dipengaruhi oleh beberapa pertanyaan yang kerap kali muncul ketika kami melakukan sosialiasasi tentang agroforestri di keempat lokasi penelitian tersebut, yaitu: 1) jenis tanaman apa yang cocok ditanam atau dicampur di kebun kami?; 2) bagaimana pengendalian hama dan penyakit?; dan 3) bagaimana caranya agar harga komoditas tertentu stabil?.

Oleh karena itu, selain faktor modal, keputusan petani untuk mempertahankan kebun campurannya akan sangat dipengaruhi oleh pengetahuan mereka tentang:

a) Teknik mengkombinasikan jenis-jenis tanaman yang bisa tumbuh di dalam petak lahan yang mereka miliki. Terutama kombinasi dengan jenis-jenis yang bisa cepat atau yang bisa dipanen setiap hari atau setiap dua minggu, seperti karet untuk kasus di Bungo dan Batang Toru, coklat untuk kasus di Konawe dan jagung untuk kasus di Bantaeng. Selain itu perlu juga diperkenalkan jenis-jenis tanaman yang berguna baik bagi petani maupun bagi lingkungan.
b) Pengetahuan tentang pengendalian hama dan penyakit. Saat ini hama dan penyakit pada tanaman tertentu semakin beragam, contohnya untuk tanaman coklat baik itu di Batang Toru, Konawe maupun di Bantaeng. Juga penyakit tanaman karet di Bungo. Ketika tingkat hama dan penyakit yang diderita oleh pohon sudah semakin tinggi, maka petani akan merubah sistem penggunaan lahan ke sistem yang sama tapi dengan komoditas yang berbeda atau ke sistem lain juga dengan komoditas yang berbeda pula.
c) Pengetahuan dan akses ke pasar, terutama yang terhubung dengan harga yang diterima petani untuk komoditas agroforestri tertentu. Petani biasanya akan segera menanam jenis tanaman yang dikabarkan memiliki nilai ekonomi, sebagai contoh di Konawe untuk jenis tanaman nilam, petani berbondong-bondong menanam nilam dengan harapan bisa mendapatkan harga Rp 7000/kg, tapi ketika petani memanen mereka hanya mendapatkan harga Rp 2500/kg.

Untuk itu kegiatan-kegiatan yang terkait dengan aspek-aspek tersebut di atas, diharapkan bisa membantu petani mengoptimalkan lahan agroforestri melalui peningkatan pengetahuan dan juga peningkatan diversifikasi sumber-sumber penghidupan berbasis agroforestri, sehingga manfaat positif dari agroforestri bisa terjaga keberlangsungannya, baik untuk petani maupun untuk lingkungan.

5. Kesimpulan

Di antara penelitian tentang agroforestri yang saat ini banyak dilakukan oleh multipihak, penelitian aksi yang dilakukan bersama-sama masyarakat adalah bentuk penelitian yang bisa berkontribusi terhadap pengembangan pengetahuan dan juga berkontribusi terhadap peningkatan pengetahuan petani. Tiga topik utama yang menarik untuk digali bersama petani dalam mengoptimalisasikan lahan mereka adalah: a) penelitian tentang kombinasi jenis-jenis tanaman yang bisa berkontribusi terhadap keberlangsungan penghidupan dan lingkungan; b) penelitian tentang pengendalian hama dan penyakit; c) penelitian atau aksi untuk meningkatkan akses petani terhadap pasar. Secara konkrit kegiatan pembuatan demplot penelitian di kebun petani atau kegiatan pendampingan petani akan memperkaya pengetahuan petani, terutama dalam pengambilan keputusan yang terkait dengan keberlangsungan kebun campuran atau kebun agroforestri mereka.

6. Ucapan terima kasih

Studi ini terlaksana atas pendanaan yang dilakukan oleh *United States Agency for International Development* (USAID), *Swiss Agency for Development and Cooperation* (SDC), *Canadian International Development Agency* (CIDA). Ucapan terima kasih disampaikan pada para petani di Bungo, Batang Toru, Bantaeng dan Konawe atas kerjasamanya.

7. Daftar pustaka

Adnan H, Tadjudin D, Yuliani EL, Komarudin H, Lopulalan D, Siagian YL and Munggoro DW,eds. 2008. Belajar dari Bungo: Mengelola Sumberdaya Alam di Era Desentralisasi. Bogor, Indonesia. Center for International Forestry Research (CIFOR). P. 257-270.

Biro Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Bantaeng. 2010. Bantaeng Dalam Angka 2010. BPS Kabupaten Bantaeng, Provinsi Sulawesi Selatan.

Biro Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Konawe. 2010. Konawe Dalam Angka 2010. BPS Kabupaten Konawe, Provinsi Sulawesi Tenggara.

de Foresta H, A Kusworo, G Michon dan WA Djatmiko. 2000. Ketika kebun berupa hutan-Agroforest khas Indonesia-Sumbangan masyarakat bagi pembangunan berkelanjutan. International Centre for Research in Agroforestry, Bogor, Indonesia; *Institut de Recherche pour le Développement*, France; dan Ford Foundation, Jakarta, Indonesia.

Gunasena, HPM, and Roshetko JM. 2000. *Tree Domestication in South East Asia: Results of a Regional Study on Institusional Capacity for Tree Domestication in National Programs.* Bogor. ICRAF/Winrock International. 86p.

Martini E, Akiefnawati R, Joshi L, Dewi S, Ekadinata A, Feintrenie L, van Noordwijk M. 2010. Rubber agroforests and governance at the interface between conservation and livelihoods in Bungo district, Jambi province, Indonesia. Working paper nr 124. World Agroforestry Centre. Bogor, Indonesia. 48p.

Roshetko JM, Martini E, Tarigan J, Manurung G, Budidarsono S, Wijaya K, Tukan JC, Kurniawan I, Galudra G, Nugroho DK, Ekadinata A, Dewi S, Harja D, Lusiana B, Purba J, and van Noordwijk M. 2007. Agroforestry on the Interface of Orangutan Conservation and Sustainable Livelihoods in Batang Toru (North Sumatra). Working Paper number 56. Bogor, Indonesia, World Agroforestry Centre - ICRAF, SEA Regional Office.

Steffan-Dewenter I, M Kessler, J Barkmann, M M. Bos, D Buchori, S Erasmi, H Faust, G Gerold, K Glenk, S. R Gradstein, E Guhardja, M Harteveld, D Hertel, P Höhn, M Kappas, S Köhler, C Leuschner, M Maertens, R Marggraf, S Migge-Kleian, J Mogea, R Pitopang, M Schaefer, S Schwarze, S G. Sporn. 2007. Tradeoffs between Income, Biodiversity, and Ecosystem Functioning during Tropical Rainforest Conversion and Agroforestry Intensification. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Vol. 104(12): 4973-4978.

AGROFORESTRI PEKARANGAN DAN POTENSINYA DALAM MENDUKUNG PEREKONOMIAN RUMAH TANGGA PETANI DI DESA TEGALRETNO, KECAMATAN PETANAHAN, KABUPATEN KEBUMEN

Devy Priambodo Kuswantoro
Balai Penelitian Teknologi Agroforestry
Jl. Raya Ciamis-Banjar Km. 4 Pamalayan, Po. BOX 5 Ciamis 46201
Email: devylator@yahoo.com

ABSTRACT

The practice of cultivating plants in the homegarden is one of agroforestry patterns, because it combines elements of agricultural crops, horticulture, estate crop, timber, and even ornamental plants. This study aimed to determine patterns of utilization of the farmer's homegarden, to identify the type of plants in the homegarden, and to identify the potency of plants in the homegarden to support the economy of households. Thus, the strategy can be obtained by optimizing the use of their homegarden to provide economic benefits and improve the welfare of farmers. The respondent in the Tegalretno village, Petanahan sub-district, Kebumen regency planted timbers, estate crops and horticultural crops that can be a source of family income. Optimization of the homegarden with local commodities in accordance with the land characteristic and agroclimate that is by melinjo and coconut and timbers such as sengon and nyamplung expected to contribute to the economy of farmers. Implementation of forest tending and the support of marketing management will help to increase productivity and profits continuously.

Key words: homegarden, agroforestry, household, farmer

1. Pendahuluan

Pekarangan merupakan sebidang lahan yang berada disekitar rumah tinggal dengan status pemilikan pribadi dan memiliki batas-batas yang jelas (Arifin, 2010). Sebagai lahan yang berada di dekat rumah tinggal, pemanfaatannya oleh pemilik dapat menjadi lebih optimal dan berkelanjutan. Pekarangan dapat berfungsi sebagai tempat produksi bahan pangan keluarga karena selain sebagai lahan penanaman tanaman pangan, juga berfungsi sebagai lahan untuk kandang ternak dan kolam ikan. Pekarangan juga dapat ditanami tanaman tahunan dan kayu-kayuan yang berfungsi sebagai tabungan. Arifin (2010) bahkan mencatat bahwa pekarangan terutama yang berada di perdesaan juga mempunyai fungsi lain sebagai tempat terselenggaranya aktivitas sosial budaya.

Praktik budidaya tanaman di pekarangan merupakan salah satu bentuk agroforestri karena memadukan unsur tanaman pertanian, hortikultura, perkebunan, kayu-kayuan, bahkan tanaman hias. Pada umumnya, budidaya di pekarangan menggunakan input yang relatif rendah namun dapat memberikan produktivitas lahan yang relatif tinggi. Hasil dari pekarangan seperti buah-buahan, sayuran, bumbu, obat-obatan, produksi ternak dan ikan, serta hasil kayu dapat mendukung perekonomian keluarga skala subsisten yaitu untuk mencukupi kebutuhan hidup sehari-hari. Padahal, pola agroforestri di pekarangan apabila dikelola secara optimal dan komersial, dapat menjadi bisnis keluarga yang mampu mendatangkan keuntungan secara ekonomis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola pemanfaatan pekarangan responden petani serta mengidentifikasi jenis-jenis tanaman penyusun pekarangan dan potensinya untuk mendukung perekonomian rumah tangga petani. Dengan demikian, dapat diperoleh strategi optimalisasi pemanfaatan lahan pekarangan untuk memberikan keuntungan secara ekonomis dan meningkatkan kesejahteraan petani.

2. Bahan dan metode

Penelitian merupakan studi kasus di Desa Tegalretno, Kecamatan Petanahan, Kabupaten Kebumen yang dilakukan pada Bulan Agustus s.d Oktober 2011. Data dikumpulkan dengan cara survai menggunakan teknik wawancara dan diskusi kelompok kepada responden petani yang dipilih secara terarah. Jumlah responden

yang dipilih adalah 16 orang petani yang terdiri dari 13 orang laki-laki dan 3 orang perempuan. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini tidak dimaksudkan untuk mewakili populasinya, tetapi lebih cenderung mewakili informasinya seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Cahyono *et al*. (2011). Data yang diperoleh dilakukan analisis secara deskriptif.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Keadaan umum lokasi penelitian

Desa Tegalretno mempunyai lahan yang relatif datar dengan ketinggian rata-rata 6,3 m dpl dan merupakan desa pesisir. Desa Tegalretno tidak mempunyai tanah sawah akan tetapi menggunakan lahan kering untuk penanaman padi gogo dengan produktivitas gabah kering giling mencapai 3,61 ton/ha di tahun 2009. Adapun luas lahan kering di Desa Tegalretno adalah 348,20 ha dengan pembagian 100 ha untuk tegalan, 124,10 ha untuk bangunan dan halaman, serta peruntukan lain-lain seluas 124,10 ha.

Jumlah penduduk di Desa Tegalretno sampai dengan tahun 2009 (BPS Kabupaten Kebumen, 2010) sebanyak 1.886 jiwa dengan pembagian jumlah penduduk laki-laki sebanyak 958 jiwa dan penduduk perempuan sebanyak 928 jiwa. Penduduk di Desa Tegalretno didominasi oleh penduduk usia produktif. Jumlah rumah tangga sebanyak 468 KK dengan jumlah anggota keluarga rata-rata sebanyak 4 orang. Desa Tegalretno terbagi dalam 10 RT, 4 RW, dan 3 Kedukuhan. Sebagian besar penduduk bekerja di sektor pertanian.

3.2.Jati diri dan penguasaan lahan responden

Responden petani yang dipilih adalah anggota Kelompok Tani Karya Sejati yang bergerak dalam bidang pertanian dan kehutanan. Responden petani didominasi usia produktif yaitu antara 15 tahun sampai dengan 54 tahun. Hal ini sesuai dengan data kependudukan di Desa Tegalretno, bahwa jumlah penduduk usia produktif pada tahun 2009 tercatat sebanyak 1.081 jiwa atau sekitar 57,32%. Responden petani juga mempunyai jumlah anggota keluarga yang sesuai dengan saran pemerintah yaitu sampai dengan 4 orang dalam satu keluarga. Jumlah anggota keluarga yang kecil ini berimplikasi pada semakin besarnya pembagian kesejahteraan dari hasil usaha petani.

Meskipun responden banyak yang berusia produktif, akan tetapi ditilik dari tingkat pendidikannya, mayoritas hanya berpendidikan dasar sampai dengan Sekolah Dasar saja. Implikasi dari rendahnya pendidikan terhadap usaha/kegiatan pertanian adalah pengelolaan lahan yang tradisional dan belum mengedepankan prinsip-prinsip bisnis (komersial) dan budidaya. Contohnya adalah pengelolaan hutan rakyat, dimana tanaman kayu-kayuan sangat jarang mendapatkan pemeliharaan yang cukup. Padahal hasil penelitian menunjukkan bahwa pemeliharaan tanaman mampu meningkatkan produktivitas dari tanaman tersebut (Kuswantoro dan Suhaendah, 2005).

Sebagian besar responden bekerja sebagai petani maupun buruh tani. Pertanian lahan kering menjadi tumpuan hidup responden. Disamping itu, petani juga memelihara ternak berupa sapi, kambing, maupun ayam. Penguasaan lahan responden terbagi menjadi lahan kering/ladang/kebun yang rata-rata seluas 0,36 ha (0,07 ha – 0,7 ha), pekarangan dengan luas rata-rata 0,13 ha (0,028 ha – 0,28 ha), dan lahan garapan di pantai dengan luas rata-rata 0,525 ha (0,07 ha – 1,12 ha).

Penguasaan lahan oleh responden termasuk dalam kategori lahan sempit. Perolehan lahan untuk ladang/kebun dan pekarangan didapatkan dari warisan orang tua dan pembelian pribadi. Sedangkan lahan garapan di pantai merupakan lahan sewa ke desa. Penggarapan lahan dilakukan dengan cara sendiri yaitu hanya mengandalkan tenaga kerja keluarga saja maupun dapat diburuhkan. Penggarapan lahan dengan cara diburuhkan dapat menggunakan dua cara yaitu menggunakan buruh tani sebagai tenaga kerja dengan upah Rp. 20.000,- s.d. Rp. 25.000,- sehari dengan memberikan tambahan makan dan minum maupun dengan cara bagi hasil produksi yang biasanya dilakukan untuk budidaya padi. Dengan berbagai cara pengggarapan lahan, petani berupaya untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan dan dengan adanya kearifan untuk berbagi, mereka saling memberikan penghidupan bagi sesamanya.

3.3. Pola pemanfaatan pekarangan

Pemanfaatan lahan pekarangan, seperti halnya ladang/kebun petani, masih bersifat tradisional. Tipe pemanfaatan lahan seperti ini termasuk dalam bentuk kebun campuran. Bentuk kebun campuran merupakan bentuk pemanfaatan lahan yang secara tradisional sangat mudah dijumpai di seluruh Indonesia. Martini *et al*.

(2010) mencatat bahwa meskipun hasil dari kebun campuran biasanya rendah, namun tidak mengurangi minat masyarakat untuk mengusahakannya. Beberapa jenis tumbuhan bahkan ada yang tumbuh sendiri dan dibiarkan hidup oleh petani. Salah satu jenisnya adalah Nyamplung yang berpotensi sebagai sumber bahan bakar nabati dan tanaman obat. Nyamplung dibiarkan tumbuh oleh petani tanpa mereka perlu mengetahui manfaat dari tumbuhan tersebut selama tidak menggangu. Hal ini sesuai dengan kajian Martini *et al*. (2010) yang menyatakan bahwa banyak hasil produk dari kebun campuran yang belum diketahui benar potensi kegunaan dan pasarnya oleh petani.

Pemanfaatan lahan pekarangan oleh petani menjadi bagian tidak terpisahkan dari kegiatan ekonomi yang dilakukannya. Selain tanaman, terdapat pula kandang ternak sapi, kambing, dan ayam. Bauran berbagai macam tanaman dan hewan dalam satu lokasi pekarangan telah membentuk satu interaksi dalam sistem agroforestri atau minimal pola tanam agroforestri. Dengan demikian, disadari ataupun tidak, agroforestri menjadi salah satu solusi pemanfaatan lahan untuk kesinambungan pendapatan petani.

Hasil wawancara menunjukkan bahwa responden tidak secara spesifik menentukan jenis tanaman yang ditanam di pekarangan mereka. Mereka lebih melihat kepada pemanfaatan lahan kosong di sekitar rumah. Terlebih ada jenis-jenis tumbuhan yang dibiarkan hidup. Pola tanam yang digunakan bersifat tidak beraturan, dalam arti tidak ada pengukuran jarak tanam dan pengusahaan intensif. Tabel 1 memperlihatkan berbagai jenis tanaman yang terdapat di pekarangan responden petani.

Hasil identifikasi jenis tanaman di lahan pekarangan responden memberikan gambaran bahwa pekarangan dapat memberikan kontribusi bagi perekonomian responden. Terbukti bahwa responden menanami lahan pekarangannya dengan berbagai jenis tanaman yang laku dijual. Wulandari (2001) *dalam* Arifin *et al*. (2004) yang mengkaji desa-desa dekat kawasan konservasi di Lampung, juga menemukan kenyataan yang serupa. Keberadaan pekarangan mampu menopang penghidupan sehari-hari bagi penduduk berpenghasilan rendah dengan memanfaatkan tenaga kerja sendiri. Keberadaan ternak memberikan kontribusi dalam memberikan pupuk untuk pemeliharaan tanaman sehingga biaya pemeliharaan dapat ditekan. Dekatnya jarak antara tanaman dengan rumah tinggal juga memberikan keleluasaan waktu bagi petani untuk mengurus tanaman tersebut.

Tabel 1. Jenis tanaman yang terdapat di pekarangan responden

Responden	Luas (ha)	Jenis dan jumlah tanaman
1*	0,210	kelapa (10), nyamplung (10), laban (5), johar (5), ketapang (2),melinjo (10)
2*	0,140	kelapa (3), johar (2), nyamplung (5), melinjo (2), pisang (5)
3*	0,210	kelapa (5), johar (15), melinjo (15), albasia (3), pisang
4	0,063	kelapa (3), melinjo (1), johar (1)
5	0,105	pisang, melinjo (5), kelapa (5)
6*	0,028	tanaman hias, mangga (1), kelapa (3)
7*	0,280	nyamplung (6), salam (7), laban (5), melinjo (10), kelapa (20)
8*	0,154	melinjo (20), mahoni (5), kelapa (15), nyamplung (2), belimbing (1), petai (1), jambu air (1)
9*	0,154	melinjo (20), kelapa (15),
10*	0,070	Kelapa (2), nangka (2), mahoni (1)
11*	0,070	melinjo (10)
12*	0,098	kelapa (5), laban (1), mangga (1), melinjo (3), bambu (2), pisang
13	0,056	melinjo (3), kedondong (1), petai (1), kelapa (3)
14*	0,14	melinjo (4), kelapa 95), sengon (15), nyamplung (2), mahoni (2)
15*	0,098	tanaman hias, pisang, kelapa (1)
16	0,154	kelapa (15), sengon (15), nyamplung (2), pisang

Sumber: pengolahan data primer (2011).

Nomor responden dengan tanda bintang menunjukkan adanya kandang ternak di pekarangan responden

Tabel 1 memberikan gambaran bahwa tidak semua responden mengoptimalkan lahan pekarangannya. Fungsi pekarangan yang lain sebagai penghias rumah, halaman tempat aktivitas sosial, dan tempat bermain anak menjadi batasan responden untuk menutupi seluruh pekarangan dengan tanaman. Arifin (1998) *dalam* Arifin (2010) dalam penelitiannya mengenai struktur vegetasi di pekarangan di Kabupaten Cianjur dan Kota Bogor menemukan bahwa jumlah vegetasi di tiap pekarangan minimum 2 jenis tanaman sampai dengan 85 jenis tanaman sebagai nilai maksimumnya. Ini menunjukkan bahwa pemilihan jenis, jumlah tanaman, dan peruntukan/manfaat tanaman mempengaruhi keputusan responden untuk menanam atau membiarkannya tumbuh.

3.4. Strategi pemanfaatan pekarangan

Optimalisasi penggunaan lahan pekarangan sebagai lahan budidaya diperlukan untuk mendukung perekonomian petani. Kasus di Desa Tegalretno yang tidak mempunyai lahan sawah menyebabkan kebutuhan akan beras dipenuhi dari bercocok tanam di ladang/kebun. Hasil wawancara menyebutkan bahwa selama ini pengelolaan pekarangan yang masih secara tradisional, seperti penanaman tanaman yang tidak memperhitungkan jarak antar tanaman dan pemeliharaan yang tidak intensif sudah mampu memberikan tambahan pendapatan. Akan tetapi produktivitasnya tentu akan berbeda apabila ada perlakuan dalam pengusahaan pekarangan sebagai lahan budidaya. Karena itu dalam penataan pekarangan, perlu dipikirkan jenis-jenis tanaman yang dapat memberikan hasil harian, mingguan, bulanan, sampai tahunan sebagai tabungan. Tidak semua ragam penghasilan tersebut

harus diwujudkan dalam satu pekarangan, akan tetapi paling tidak pekarangan dapat dioptimalkan penggunaannya untuk memberikan sumber pendapatan yang lebih baik bagi petani. Tanaman-tanaman tersebut, baik yang sengaja ditanam maupun dibiarkan tumbuh, dapat dipelihara dan dipilih yang paling memberikan keuntungan sehingga kontrinbusi pekarangan dalam perekonomian petani lebih terasa. Gambaran nilai ekonomi dari beberapa tanaman di pekarangan hasil wawancara dengan responden disajikan pada Tabel 2.

Praktik agroforestri di pekarangan dengan menentukan komoditi unggulan yang sesuai dengan lahan dan agroklimatnya akan memiliki potensi skala ekonomis. Arifin (2010) mencontohkan dengan optimalisasi pekarangan di Cirebon dan Indramayu dengan komoditi mangga, di Depok dengan jambu bol dan belimbing, sementara di Lampung dengan pisang. Pekarangan Desa Tegalretno pun dapat dioptimalkan dengan menggunakan komoditi unggulan lokal seperti melinjo dan kelapa, maupun jenis kayu seperti sengon dan nyamplung. Dukungan sistem manajemen pemasaran hasil baik bahan mentah maupun produk olahan, misalnya dalam bentuk koperasi akan mendukung ekonomisasi produk-produk tersebut.

Tabel 2. Nilai ekonomi beberapa tanaman di pekarangan responden

No.	Jenis	Hasil	Nilai ekonomi
1	kelapa	buah, kayu, nira	Berbuah sejak umur 5 tahun dengan jumlah panen 5-10 butir/bulan/pohon dengan harga per buah Rp. 1.000,- s/d Rp. 1.200,-. Nira dijadikan gula kelapa dengan harga jual Rp. 6.500,- s/d Rp. 6.750,- per kg.
2	melinjo	buah, daun	Produktif umur 5-20 tahun. Setiap panen menghasilkan 10-30 kg per musim dengan harga jual biji Rp. 4.000,- s/d Rp. 7.000,- per kg dan kulit dihargai Rp. 2.500,-/kg.
3	sengon	kayu	Mulai panen umur 5 tahun dengan harga Rp. 700.000,- s/d Rp. 1.500.00,- per pohon tergantung kualitas. Banyak petani mulai menebangnya di umur muda dengan pendapatan minimal Rp. 50.000,- s/d Rp. 100.000,- per pohon.
4	nyamplung	kayu, buah	Kayu dapat digunakan untuk bangunan. Harga kusen Nyamplung Rp. 22.000,- s/d Rp. 30.000,- per meter. Semua bagian nyamplung cocok untuk kayu bakar. Potensial untuk diambil buahnya karena bijinya dapat diolah menjadi biodiesel. Harga jual buah Nyamplung utuh adalah Rp. 600,-/kg.

Sumber: pengolahan data primer (2011)

4. Kesimpulan dan saran

4.1. Kesimpulan

Optimalisasi pekarangan penduduk dengan komoditi unggulan lokal yang sesuai dengan lahan dan agroklimatnya, khususnya di Desa Tegalretno dengan melinjo dan kelapa serta tanaman kayu-kayuan seperti sengon dan nyamplung, mampu memberikan kontribusi bagi perekonomian petani. Penerapan pemeliharaan dan dukungan manajemen perdagangan akan membantu untuk memberikan produktivitas dan keuntungan yang kontinyu.

4.2. Saran

Penataan pekarangan dalam pola agroforestri dapat menjadi desa model bagi percontohan di tempat lain yang ingin mengoptimalkan sumber daya lahan yang dipunyai dalam rangka mendukung ekonomi rumah tangga penduduk. Peran multi pihak sangat diharapkan dalam rangka membantu meningkatkan perekonomian masyarakat berbasis agroforestri komoditi unggulan lokal. Kegiatan penyuluhan dan pembinaan pembangunan kehutanan seperti program Kebun Bibit Rakyat dapat menjadi insentif bagi petani untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan miliknya.

5. Daftar pustaka

Arifin, H.S. 2010. Kearifan Lokal dalam Sistem Agroforestri Tradisional di Pekarangan Untuk Mendukung Konservasi Agrobiodiversity dan Ketahanan Pangan Keluarga. Prosiding Agroforestri Tradisional di Indonesia. Hlm. 35-49. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Arifin, H.S., M. Sarma, dan N. Wijayanto (eds.). 2004. Kompilasi Abstrak Agroforestri di Indonesia. IPB – INAFE. Bogor.

BPS Kabupaten Kebumen. 2010. Kecamatan Petanahan dalam Angka 2009/2010. BPS Kabupaten Kebumen. Kebumen.

Cahyono, S.A., N.P. Nugroho, dan Purwanto. 2011. Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat di Sekitar Plot Pengembangan Agroforestry di Bagian Hulu Waduk Delingan. Tekno Hutan Tanaman 4(1): 7-17. Puslitbang Peningkatan Produktivitas Hutan. Bogor.

Kuswantoro, D.P. dan E. Suhaendah. 2005. Serangan Hama Rayap pada Tanaman Suren. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Hlm. 171-174. Pusat Litbang Hutan Tanaman. Yogyakarta.

Martini, E., H.L. Tata, E. Mulyoutami, J. Tarigan, dan S. Rahayu. 2010. Membangun Kebun Campuran: Belajar dari Kobun Pocal di Tapanuli dan Lampoeh di Tripa. World Agroforestry Centre – ICRAF, SEA Regional Office. Bogor.

AGROFORESTRY DALAM PERSPEKTIF SOSIOLOGI LINGKUNGAN

Adnan Ardhana dan Pranatasari Dyah Susanti
Balai Penelitian Kehutanan Banjarbaru
Jl. Ahmad Yani km 28,7, Landasan Ulin, Banjarbaru, Kalsel, 70721 Telp/Fax 0511 4707872
Email : adnan.ardhana@foreibanjarbaru.or.id/kepleh_80@yahoo.com

ABSTRACT

Deforestation due to over-exploited forest resources and forest conversim to other land use has caused problems to escalate. Those problems could lead to human health, socio economic condition and the culture of society. This condition has brought to a more understanding on the importance of environment through the birth of the sistem and the practice of agroforestry. Agroforestry is believed to improve biophysics characteristic of degraded land while at the same time provide economic value for the farmers by mixing or combining various plant species. In sociolgical perspectives, agroforestry has proven to cause charges of relationship between men and their environment. This paper aims to analyze the position of agroforestry in the perspectives of environmental sociology. The result showed that agroforestry values represented relationship between man and environment. They were shifting from exploitative; man as the ruler or nature; not above or contradict; so it was the task of man to balance the environment. This is hoped to developed into a move sustainable environment in the future.

Key words: agroforestry, environmental sociology

1. Pendahuluan

Degradasi hutan akibat eksploitasi sumber daya hutan dimasa lalu secara besar-besaran oleh pemegang konsesi HPH yang dilegalisasi berdasarkan Undang-Undang No.5 tahun 1967 tentang Undang-Undang Pokok Kehutanan, Undang-Undang No.6 Tahun 1968 tentang investasi luar negeri dan dalam negeri, serta Peraturan Pemerintah No.21 Tahun 1970, sempat membawa sektor kehutanan mencapai masa emasnya sebagai salah satu pemasok devisa terbesar setelah minyak. Namun kejayaan ini pada akhirnya meninggalkan permasalahan lingkungan yang sangat kompleks. Jika pada tahun 1967 Indonesia hanya menghasilkan kayu bulat (log) sebesar 4 juta meter kubik yang ditebang dari hutan produksi dan untuk konsumsi dalam negeri, pada tahun 1977 keseluruhan produksi log mencapai sekitar 28 juta meter kubik dan sekurang-kurangnya 75% telah dikirim keluar negeri untuk diekspor. Menjelang tahun 1979, Indonesia adalah produsen kayu log utama, dengan perolehan devisa 2,1 milliar dollar US atau sekitar 41% saham dari pasar log global. Posisi Indonesia mewakili pengekspor kayu log tropis lebih besar daripada seluruh Negara Afrika dan Latin Amerika jika digabungkan (World Resource Institute *dalam* Hidayat, 2008). Pada tahun 1993, nilai ekspor hasil hutan ini mencapai 26,9 % dari nilai ekspor non-minyak, sedangkan periode 1994-1997 industri hasil hutan telah menghasilkan sembilan milliar dollar US pertahun atau rata-rata 7% dari Produk Domesti Bruto (Nandika *dalam* Aryadi, 2012).

Besarnya nilai ekonomi yang dihasilkan, di lain pihak juga membawa dampak negatif berupa terjadinya kerusakan hutan (*deforestasi*). Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) mendefinisikan deforestasi adalah kejadian ketika lahan hutan ditebangi atau dibersihkan untuk dikonversi penggunaan lahan diluar sektor kehutanan (Hidayat, 2008). Konversi lahan ini antara lain berupa pembukaan lahan untuk perkebunan kelapa sawit, areal transmigrasi, pertambangan, pertanian, industri dan sebagainya. Soemarwoto (2003) seperti dikutip Aryadi (2012) menyatakan bahwa dampak kerusakan dan penyusutan luas hutan bukan hanya mengenai bidang kehutanan semata, tetapi boleh dikatakan semua sektor kehidupan kita terkena dampaknya. Kesehatan, pertanian, perikanan, pemukiman, banjir dan kekurangan air serta perekonomian kita semua tidak akan luput. Dampak tersebut tidak hanya bersifat lokal, melainkan nasional bahkan global.

Sejalan dengan dampak lingkungan yang dirasakan manusia, telah membawa kesadaran baru bagi umat manusia untuk lebih memperhatikan masalah lingkungan serta melakukan upaya-upaya untuk memperbaiki keadaan lingkungannya. Kesadaran tersebut telah melahirkan berbagai sistem dan praktek agroforestry khususnya di negara-negara berkembang. Agroforestry merupakan penanaman tanaman secara sengaja antara pohon atau tanaman berkayu lainnya dengan tanaman pertanian atau rumput atau pakan ternak untuk berbagai manfaat, dikombinasikan secara bersama-sama atau berurutan pada unit lahan yang sama dalam waktu tertentu. Sistem dan praktek agroforestry tersebut diyakini dapat memberikan solusi keseimbangan dalam ekosistem melalui berbagai teknik pengelolaan lahan dengan berbagai macam kombinasi tanaman (pertanian, perkebunan dan kehutanan) dan atau ternak secara bersama-sama atau berurutan. Bahkan lebih dari itu, agroforestry juga dapat mengatasi masalah pangan terutama bagi masyarakat pedesaaan. Artinya, agroforestry disamping mempunyai manfaat biofisik (kualitas tanah dan air, konservasi, keanekaragaman hayati, penyimpan karbon, dll) juga mempunyai manfaat sosial ekonomi dan budaya yang selalu berubah-ubah dari waktu ke waktu. (Aqsa, 2010).

Dalam konteks sosiologis, pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya hutan pada dasarnya menunjukkan pola interaksi diantara manusia dan lingkungannya. Ketika ilmu pengetahuan modern berkembang pesat dan industrialisasi menjelma sebagai gaya hidup baru, manusia tidak lagi memanfaatkan dalam jumlah yang dibutuhkan. Dengan percaya diri yang berlebih, alam dan lingkungan terus-menerus di eksploitasi. Dalam tahap ini paham yang sering terkenal sebagai *antroposentrisme* berkembang pesat. Antroposentrisme merupakan simbol kerakusan manusia sistemik yang tidak hanya bersifat individual, tetapi terlekat pada teknologi, ilmu pengetahuan, sistem ekonomi dan struktur kekuasaan para pemegang kekuasaan dan otoritas. Interaksi ini terus berlanjut. Masyarakat menyadari bahwa merusak lingkungan sama halnya tidak memikirkan masa depan lingkungan. Rusaknya lingkungan dan terjadinya bencana alam yang tidak terhindarkan lambat laut akan merusak sistem sosial cepat atau pun lambat. Kesadaran ekologis tersebut mendorong munculnya paham biosntrisme, ekosentrisme (*The Deep ecology*) dan ekofeminisme sebagai anti tesis yang juga melawan antroposentrisme.(Susilo, 2008).

Agroforestry sebagai paradigma baru pengelolaan lingkungan menunjukkan adanya pergeseran pola perilaku dan hubungan manusia terhadap alam. Lebih lanjut bagaimana bentuk dan pola pergeseran tersebut akan dibahas lebih jauh dalam makalah ini. Tulisan ini bertujuan menjelaskan posisi agroforestry dalam sudut pandang sosiologi lingkungan sehingga dapat dimanfaatkan oleh pihak-pihak yang berkepentingan untuk memahami pola perilaku manusia dengan lingkungannya untuk pengembangan agroforestry di masa datang.

2. Metode penelitian

Kajian ini menggunakan metode analisis deskriptif terhadap agroforestry berdasarkan berbagai teori sosiologi lingkungan untuk menjelaskan bahwa setiap tindakan manusia merupakan hasil interaksi yang terus-menerus dengan lingkungannya serta berkaitan erat dengan nilai sosial budaya masyarakat.

3. Pembahasan

3.1.Eksploitasi sumber daya hutan dan implikasinya terhadap lingkungan

Eksploitasi sumber daya hutan dengan mengatasnamakan pembangunan pada akhir dekade 60-an yang mengedepankan pencapaian pertumbuhan ekonomi telah membawa dampak pada kerusakan hutan. Kawasan hutan di Indonesia mencapai luas 134 juta ha atau sekitar 60% dari luas total seluruh Indonesia (Wibowo, 2010). Hutan mempunyai manfaat langsung dan tidak langsung bagi makhluk hidup. Manfaat langsung dari hutan adalah penghasil kayu dan non kayu, sedangkan manfaat tidak langsungnya adalah sebagai pengendali iklim mikro, pengatur tata air dan kesuburan tanah, serta sumber plasma nutfah yang sangat penting bagi kehidupan manusia saat ini dan di masa yang akan datang.

Hutan merupakan salah satu sumberdaya alam yang dapat dimanfaatkan sebagai modal pembangunan. Sebagai suatu modal, kelestariannya harus dapat dijaga agar dapat berkontribusi optimal bagi pembangunan secara berkelanjutan (*sustainability*). Permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan hutan di Indonesia saat ini sangat beragam dengan intensitas tekanan yang sangat tinggi dan kompleks. Kompleksitas tersebut tidak lepas

dari paradigma pembangunan yang dianut oleh negara Indonesia, yaitu paradigma modernisasi yang menjadi *main stream* terutama dalam kurun waktu 1969 - 1980-an (Salman, 2005). Dewasa ini eksploitasi terhadap hutan sudah melewati ambang batas toleransi. Pembukaan hutan yang tidak berbasis kelestarian dan keseimbangan ekosistem serta hanya berorientasi pada keuntungan materi semata menjadi andil penyebab kerusakan hutan di Indonesia. Hutan sendiri saat ini telah mengalami pergeseran fungsi dan manfaat, bukan lagi sebagai salah satu penyeimbang dalam ekosistem hayati, tetapi sudah beranjak menjadi ekosistem berbasis ekonomi dan eksploitasi.

Menurut Nurjaya (2006) *dalam* Aryadi (2012) implikasi akibat praktek pengelolaan sumber daya alam yang mengedepankan pertumbuhan ekonomi semata adalah terjadinya proses penurunan (degradasi) kuantitas dan kualitas sumber daya alam tersebut, antara lain: a) Laju degradasi hutan dalam satu dekade terakhir mencapai 1,6-2,0 juta hektar per tahun sebagai akibat *illegal* dan *excessive logging*, *mismanagement*, perambahan hutan, kebakaran hutan dan konversi hutan (Iskandar, 2000) dan menyebabkan sejumlah spesies (flora dan fauna) hutan tropis terancam punah akibat eksploitasi sumber daya alam yang tidak terkendali; b) sekitar 64% dar total luas hutan mangrove seluas 3 juta hektar mengalami kerusakan serius akibat penebangan liar kayu bakar (kayu arang) dan dikonversi menjadi areal pertambakan. Dilain pihak, implikasi lain dari kebijakan diatas juga terjadi pada aspek sosial dan budaya. Peminggiran hak-hak masyarakat lokal telah menimbulkan berbagai konflik antara masyarakat dengan pemerintah atau pun pemegang konsesi. Contoh kasus terbaru adalah konflik lahan yang terjadi di Mesuji yang sampai menimbulkan korban jiwa.

3.2.Agroforestry dalam perspektif sosiologi lingkungan

Dahulu, orang menganggap tanah, udara, air, energi, logam dan kayu tersedia tanpa batas *(boundless supply)* sehingga akan terus-menerus mampu mendukung kehidupan manusia. Dengan kata lain, manusia adalah pusat dari alam semesta atau terkenal dengan sebutan paham antroposentrisme. Pandangan ini berpikiran bahwa segala kebijakan yang diambil mengenai lingkungan hidup harus dinilai berdasarkan manusia dan pemikirannya. Dengan demikian alam hanya dipandang sebagai objek, alat dan sarana bagi pemenuhan kebutuhan dan kepentingan manusia. Antroposentrisme ini bersifat instrumentalis, dengan kata lain pola hubungan manusia dan alam hanya dilihat dalam relasi instrumentalnya saja (Keraf dalam Susilo, 2008). Ini berarti orientasi pada alam tidak diletakkkan sebagai tujuan tindakan sosial manusia, melainkan ia hanya dinilai sebatas alat bagi kepentingan manusia. Kekayaan alam semesta, seperti: binatang, tumbuhan, air, udara ataupun yang terdapat didalam bumi seperti minyak, batubara, dan bahan tambang lainnya hanya dianggap sebagai alat untuk mencapai kesejahteraan manusia. Karena hanya berorientasi pada kepentingan manusia, akibatnya masalah-masalah lingkungan selalu diabaikan.

Seperti disebutkan diatas, semakin menurunnya daya dukung lingkungan ini telah membawa manusia dalam kesadaran bahwa lingkungan pada kenyataannya tidak mampu menyangga kerusakan akibat ulah manusia akhirnya menjadi dasar lahirnya agroforestry. Walaupun telah lama dipraktikkan, konsepsi Agroforestry baru mengemuka pasca kongres Kehutanan Sedunia ke VIII di Jakarta yang mengambil tema *Forest for People*. Kartodiharjo (2008) menyebutkan bahwa setelah kongres itu, Food Agricultural Organization (FAO) menetapkan *Forestry for Local Community Development* menjadi satu kebijakan baru sebgai penegasan orintasi pembangunan bagi rakyat dengan tujuan untuk meningkatkan taraf hidup penduduk pedesaan, mengikutsertakannya dalam proses pengambilan keputusan yang langsung mempengaruhi penghidupannya dan untuk mengubah mereka menjadi warga negara yang dinamik serta mampu memberikan sumbangan yang lebih luas. Negara-negara berkembang kemudian menjabarkan rincian tema tersebut yang disesuaikan dengan kondisi setempat masing-masing,sehingga di kenal berbagai istilah seperti *Agroforestry, Social Forestry, Community Forestry*, sedangkan khususnya di Indonesia dikenal dengan istilah-istilah PMDH (Pembangunan Masyarakat Desa Hutan), MaLu (Mantri-Lurah), dll.

Kebijakan tersebut secara tidak langsung telah membawa paradigma baru dalam konteks pengelolaan sumber daya hutan menjadi lebih mempertimbangkan pengelolaan sumber daya alam (*natural resources management*) serta etika baru dalam hubungan manusia dengan lingkungannya yakni paham ekosentrisme yang

memusatkan etika pada seluruh komunitas ekologis, baik yang hidup maupun tidak hidup. Paham ini memandang manusia sebagai bagian dari alam, bukan diatas atau bahkan berlawananan sehingga wajib menjaga lingkungan agar tetap seimbang. Salah satu versi teori ekosentrisme yang popular saat ini adalah *Deep Ecology*. *Deep Ecology* menuntut suatu etika baru yang tidak berpusat pada manusia, tetapi berpusat pada makhluk hidup seluruhnya dalam kaitan dengan upaya mengatasi persoalan lingkungan hidup. *Deep Ecology* memandang hubungan antara alam dan kehidupan sosial dengan pokok-pokok bahasan sebagai berikut: *Pertama*, manusia dan kepentingannya bukan lagi ukuran bagi seusatu yang lain. Ia tidak hanya melihat spesies manusia saja, tetapi juga memandang spesies lain. Demikian pula, *Deep Ecology* tidak hanya memusatkan perhatian pada kepentingan jangka pendek, tetapi jangka panjang. Maka, prinsip moral yang dikembangkan *Deep Ecology* menyangkut kepentingan seluruh komunitas ekologis. *Kedua*, pandangan tentang lingkungan harus bersifat praktis. Artinya, etika ini menuntut suatu pemahaman baru tentang relasi etis dalam alam semesta (terutama antar manusia dengan makhluk lain) disertai prinsip-prinsip yang bisa diterjemahkan dalam gerakan lingkungan. (Susilo,2008). Dengan demikian, *Deep Ecology* menjadi suatu alternatif yang menarik untuk melakukan gerakan penyelamatan lingkungan secara bersama-sama dengan mengubah cara berpikir, gaya hidup dan perilaku individu, masyarakat dan kebijakan politik dan ekonomi.

Agroforestry sebagai suatu sistem pengelolaan lahan dengan berasaskan kelestarian, yang meningkatkan hasil lahan secara keseluruhan, mengkombinasikan produksi tanaman pertanian (termasuk tanaman pohon-pohonan) dan tanaman hutan dan/atau hewan secara bersamaan atau berurutan pada unit lahan yang sama, dan menerapkan cara-cara pengelolaan yang sesuai dengan kebudayaan penduduk setempat (King dan Chandler, 1978 *dalam* Ohorella, 2012) dapat dikatakan sejalan dengan paham *Deep Ecology*. Asas kelestarian yang terkandung dalam agroforestry menunjukkan pentingnya menjaga keseimbangan antara manusia dengan lingkungannya sehingga perlu dilakukan upaya pengelolaan lingkungan yang baik untuk mendukung kehidupan manusia. Selain itu, sistem agroforestry sebagai bentuk nyata gerakan untuk menyelamatkan lingkungan ini juga memiliki beberapa keunggulan baik dari segi ekologi/ lingkungan, ekonomi, sosial-budaya dan politik (Darusman, 2002 *dalam* Ohorella, 2012) yaitu :

1) Keunggulan ekologi/lingkungan agroforestry memiliki stabilitas ekologi yang tinggi, karena agroforestry memiliki: a) Multi-jenis, artinya memiliki keanekaragaman hayati yang lebih banyak atau memiliki rantai makanan/energi yang lebih lengkap ; b) Multi-strata tajuk dapat menciptakan iklim mikro dan konservasi tanah dan air yang lebih baik; c) Kesinambungan vegetasi, sehingga tidak pernah terjadi keterbukaan permukaan tanah yang ekstrim, yang merusak keseimbangan ekologinya; d) Penggunaan bentang lahan secara efisien.
2) Keunggulan ekonomi yakni memberi kesejahteraan kepada petani relatif lebih tinggi dan berkesinambungan, karena agroforestry memiliki: a) Tanaman yang ditanam lebih beragam, yang biasanya dipilih jenis-jenis tanaman yang mempunyai nilai komersial dengan potensi pasar yang besar; b) Kebutuhan investasi yang relatif rendah, atau mungkin dapat dilakukan secara bertahap.
3) Keunggulan sosial budaya yaitu keunggulan agroforestry yang berhubungan dengan kesesuaian (adaptibility) yang tinggi dengan kondisi pengetahuan, ketrampilan dan sikap budaya masyarakat petani. Hal ini karena agroforestry memiliki: a) Teknologi yang fleksibel, dapat dilaksanakan mulai dari sangat intensif untuk masyarakat yang sudah maju, sampai kurang intensif untuk masyarakat yang masih tradisional dan subsisten; b) Kebutuhan input, proses pengelolaan sampai jenis hasil agroforestry umumnya sudah sangat dikenal dan biasa dipergunakan oleh masyarakat setempat; c) Filosofi budidaya yang efisien, yakni memperoleh hasil yang relatif besar dengan biaya atau pengorbanan yang relatif kecil.
4) Keunggulan politis agroforestry dapat memenuhi hasrat politik masyarakat luas dan kepentingan bangsa secara keseluruhan, yakni: a) Agroforestry dapat dan sangat cocok dilakukan oleh masyarakat luas, adanya pemerataan kesempatan usaha, serta menciptakan struktur supply yang lebih kompetitif ; b) Dapat meredakan ketegangan atau konflik politik, yang selama ini terus memanas akibat ketimpangan peran antar

golongan dan ketidakadilan ekonomi; c) Kepercayaan yang diberikan masyarakat akan direspon dengan 'rasa memiliki' dan menjaga sumber daya hutan/lahan yang memberi manfaat nyata kepada mereka.

4. Kesimpulan dan saran

4.1. Kesimpulan

Pengalaman panjang dalam pengelolaan sumber daya alam dari kegiatan yang bersifat ekspolitatif yang mengakibatkan menurunnya daya dukung lingkungan telah menumbuhkan kesadaran untuk penyelamatan lingkungan. Hal penting yang perlu diupayakan adalah bagaimana merancang keberlanjutan dari upaya tersebut. Sebagai makhuk yang harus berdampingan dengan alam, manusia wajib menjaga dan melestarikan lingkungan secara berkelanjutan dan berwawasan lingkungan. Agroforestry sebagai suatu sistem pengelolaan lahan dengan berasaskan kelestarian, yang meningkatkan hasil lahan secara keseluruhan, mengkombinasikan produksi tanaman pertanian dan tanaman hutan dan/atau hewan secara bersamaan atau berurutan pada unit lahan yang sama, dan menerapkan cara-cara pengelolaan yang sesuai dengan kebudayaan penduduk setempat dengan memperhatikan kearifan lokal, dapat menjadi salah satu alternatif dalam pengelolaan lingkungan.

4.2. Saran

Berdasarkan hasil kajian juga dapat disarankan untuk mengoptimalkan peran dan partisipasi antar *stake holders* agar pengelolaan lingkungan dapat berjalan dengan optimal. Dengan harapan agroforestry dalam perannya sebagai alternatif dan solusi dalam pengelolaan lahan dapat segera diimplementasikan.

5. Daftar pustaka

Aryadi, M. 2012. Hutan Rakyat: Fenomenologi Adaptasi Budaya Masyarakat, UMM Press. Malang.

Aqsa, M. 2012. Agroforestry dan Perannya dalam SFM diunduh dari http://mimpi22.wordpress.com/category/agroforestry/ pada tanggal 15 Mei 2012

Hidayat, H. 2008. Politik Lingkungan Pengelolaan Hutan Masa Orde Baru dan Reformasi, Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.

Iskandar, U. 2000. Mencari Pola Pengelolaan Hutan Tropika (Alternatif Pengelolaan Hutan Yang Selaras Dengan Desentralisasi dan Otonomi daerah). BIGRAF Publishing. Yogyakarta. P3-26.

Salman, D. 2005. Pembangunan Partisipatoris. Modul Konsentrasi Manajemen Perencanaan, Program Studi Manajemen Pembangunan. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Susilo, R. K. D. 2008. Sosiologi Lingkungan, Rajawali Press. Jakarta,

Usman, S. 2010. Pembangunan dan Pemberdayaan Masyarakat Cetakan ke VI. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.

Wibowo, 2010. Potensi Degradasi dan Manfaat Lingkungan Akibat Pembangunan Hutan Tanaman. Sintesa Hasil Penelitian Pengelolaan Lingkungan Hutan Tanaman. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan. Bogor.

ANALISIS AKAR MASALAH DALAM PENGEMBANGAN SILVOFISHERY DI PULAU LOMBOK

Sitti Latifah
Program Studi Kehutanan, Universitas Mataram
E-mail: sittilatifah@yahoo.com

ABSTRACT

Silvofishery as one form of agroforestry that combines elements of forestry and fisheries has not yet to be developed significantly in Lombok Island, although Lombok has a wealth of wide mangrove area 3304,6 ha with dominant species of Rhizophora apiculata, Rhizophora stylosa, Avicennia spp, Ceriops spp, which are very suitable for silvofishery development activities. In some places indicate that silvofishery is an activity with high ecological, economic and social values and also can help food security among fishermen and farmers with the ability to increase the diversity of food. Why silvofishey forms have not been able to well develop in Lombok Island? This study aims to identify the root problems that cause silvofishery has not yet developed in Lombok Island. The method used is descriptive with data collection through in-depth interviews. Root cause analysis method (Root Cause Analysis /RCA) is a systematic approach to obtain the real root causes of the complex problems used in this research. The results of root cause analysis showed that the underdevelopment of silvofihery not only caused by changes in biophysical conditions spurred by the loss of mangrove stands as well as climate change, but rather are caused by economic activities are influenced by the conditions of education and culture.

Key words: Root Cause Analysis, Silvofishery, Lombok Island

1. Pendahuluan

Silvofishery merupakan bentuk pengklasifikasian dari agroforestry berdasarkan komponen penyusunnya yang mengkombinasikan antara komponen kehutanan dan perikanan. Masyarakat telah lama mengenal silvofishery ini dengan berbagai macam istilah diantaranya wanamina, tambak tumpang sari, tambak empang parit, hutan tambak yang merupakan suatu bentuk usaha budidaya terpadu antara kegiatan perikanan dan kehutanan (*mangrove*) pada wilayah dan waktu yang bersamaan dan telah dikembangkan secara intensif oleh Perum Perhutani sejak tahun 1976 (Wibowo dan Handayani, 2006; Yudono, *et al*, 2010). Karena sifat keterpaduannya, pola silvofishery diharapkan mempunyai manfaat secara ekologi, sosial, dan ekonomi diantaranya adalah dapat mengatasi permasalahan kelestarian ekosistem hutan mangrove dan sekaligus dapat mensejahterakan masyarakat dengan menyediakan sumber-sumber bahan pangan.

Kegiatan perikanan intensif dapat tetap dilakukan dengan tidak mengganggu fungsi-fungsi ekologisnya. Bahkan saat ini sudah ada upaya beberapa daerah di Indonesia tidak hanya dengan menanam dan memanfaatkan mangrove sebagai proteksi alami untuk menahan arus gelombang pasang, erosi pantai, dan gelombang tsuanami, akan tetapi mulai mengkombinasikannya dengan berbagai komoditi perikanan agar dapat mendatangkan kemanfaatan secara ekonomi, mengingat sebagian besar petani nelayan berada dalam kondisi perekonomian yang lemah (Bapedda Sumbar, 2012). Beberapa persyaratan biofisik untuk mengembangkan silvofishery di daerah mangrove yaitu keberadaan tegakan mangrove, kualitas air, keberadaan sungai dan curah hujan, kondisi teluk, fisiografi, kondisi erosi dan abrasi, serta jenis penggunaan lahan (BPDAS, 2006). Propinsi Nusa Tenggara Barat merupakan propinsi kepulauan yang memiliki panjang garis pantai 2.333 km dan tegakan mangrove seluas 18.356,89 ha tersebar di dua pulau utama, yaitu Pulau Lombok dan Pulau Sumbawa.Kawasan mangrove di Pulau Lombok seluas 3.304,6 ha yang tersebar diantaranya di Gili Sulat, Gili Lawang, Teluk Jar, Gerupuk, Teluk Sepi, dan Teluk Lembar. Akan tetapi tegakan mangrove tersebut tidak seluruhnya berada dalam kondisi yang baik. Seperti halnya propinsi NTB yang telah

Tabel 1. Status dan Luas Kawasan Mangrove

Kabupaten	Status dan Luas kawasan Mangrove (Ha)			Total
	Sangat rusak	Rusak	Baik	
Lombok Barat	173.58	145.29	119.67	438.54
Lombok Timur	757.76	382.66	1522.99	2663.42
Lombok Tengah	139.76	62.92	0.00	202.68
TOTAL	1071,10	590.87	1642.66	3304.63

Sumber : BPDAS, 2006

mengalami kerusakan sekitar 54%, kondisi mangrove di Pulau Lombok berada dalam kondisi rusak berat (sangat kritis) seluas 1071,10 Ha (32%), rusak sedang sekitar 590,87 Ha (18%) dan yang masih baik sekitar 1642,67 Ha (50%). Status dan luas kawasan Mangrove dapat diihat pada Tabel 1.

Saat ini, kondisi mangrove semakin parah dikarenakan tekanan oleh aktifitas manusia seperti alih fungsi lahan menjadi tambak, kegiatan penambangan, dan penebangan untuk kepentingan energi (BP DAS Dodokan Moyosari, 2006). Apabila dihitung secara ekonomi sesaat, membangun tambak, penambangan, dan pemanfaatan kayu bakau sebagai sumber energi saat ini sangat menguntungkan. Akan tetapi bagaimana fungsi ekologis dapat berjalan dengan baik dan tetap ada kalau tegakannya sendiri tidak ada lagi. Tidakkah bisa tegakan mangrove ini dipertahankan keberadaannya dan dapat bermanfaat secara ekonomi secara bersamaan? Dari sini timbul pertanyaan mengapa orang cenderung membuka areal mangrove dan mengubahnya menjadi bentuk lain daripada mempertahankan dan mengkombinasikan dengan kegiatan perikanan? Apakah tidak bisa dikembangkan silvofishery di kawasan mangrove tersebut? Karena itulah penting dilakukan sebuah analisa mengapa selama ini silvofishery tidak dapat berkembang dengan baik di Pulau Lombok. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasikan akar masalah yang menyebabkan silvofishery belum berkembang di Pulau Lombok.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus (*observational study case*) dengan pendekatan kualitatif, dimana penelitian terfokus pada pihak-pihak yang terkait erat dalam pengembangan silvofishery, yang terdiri dari kelompok masyarakat terutama petani nelayan, pemerintah, dan LSM. Dengan pendekatan kualitatif, penelitian ini diharapkan mampu menggambarkan keadaan yang sebenarnya di lapangan. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan *in-depth interview*, serta pengkajian literatur. Alat dan bahan yang diperlukan adalah kawasan mangrove di Pulau Lombok dan peralatan seperti alat perekam, komputer, kamera, dan alat tulis.

Analisis akar permasalahan dilakukan dengan menggunakan metode analisis akar masalah (*Root Cause Analysis/ RCA*). RCA adalah sebuah pendekatan sistematik sebagai struktur logis yang mendefinisikan kejadian apa yang menyebabkan untuk mendapatkan akar permasalahan sesungguhnya dari suatu permasalahan sehingga RCA dapat dikategorikan sebagai alat yang didesain untuk membantu mengidentifikasi dan menjelaskan tidak hanya "apa" dan "bagaimana" sebuah kejadian terjadi, tetapi "mengapa" terjadi (Rooney dan Heuvel, 2004). Langkah-langkah dalam menjalankan RCA, yaitu:

a. Penentuan isu besar permasalahan tidak dapat berkembangnya kegiatan Silvofishery di Pulau Lombok berdasarkan analisis kondisi biofisik dan sosial-ekonomi-budaya.
b. Mengidentifikasi Undesired Effects (UDEs), yaitu suatu kondisi atau efek yang tidak diinginkan dan benar-benar ada atau terjadi serta bersifat "negatif".

   Pengindentifikasian UDE merupakan langkah yang sangat penting dikarenakan UDE menggambarkan sesuatu yang merupakan "indikasi awal", bersifat negatif yang ada dan berpengaruh dalam suatu sistem sehingga membuat perasaan tidak senang atau tidak berkenan dan mendorong keinginan untuk menghilangkannya. Diskusi dan wawancara ataupun observasi yang dilaksanakan dalam penentuan UDEs untuk menjawab beberapa pertanyaan dasar seperti: Adakah sesuatu yang memperburuk saat ini? Apakah ada orang lain dalam kelompok/ organisasi setuju terhadap efek negatif (UDEs) dan dirasakan mereka? Apakah masyarakat yang lebih luas juga

setuju adanya efek negatif tersebut? Apakah UDEs menimbulkan efek memperburuk dalam suatu sistem? Dan apabila jawabannya ya, maka baru dapat dinyatakan sebagai UDE.

c. Mencari penyebab dan membuat Rantai Hubungan Sebab Akibat serta mencari hubungan antar UDE dengan melakukan test hubungan sebab akibat (Senge, 1994).
d. Penyusunan diagram alir (*flowchart*) dan pohon realitas (*Current reality trees*).
   Alat yang biasa dipergunakan dalam melakukan analisis akar masalah adalah *brainstorming, flow chart, pareto chart, fishbone diagram, scatter diagram, run chart, histogram, control charts, diagram tree, Current Reality Tree* (CRT) dan *design of experiments*. Untuk mempermudah pembuatan CRT, maka disusun terlebih dahulu diagram alir permasalahan (Harsono, 2008; terlampir).
e. Identifikasi Akar Penyebab (*Root cause*) dan Masalah Utama (*Core problem*).
   Pencarian semua akar penyebab, yaitu kondisi yang menjadi sebab awal kondisi yang lain. Jika Akar Penyebab bertanggung jawab atas sebagian besar dari seluruh UDEs, maka akar penyebab itu adalah Masalah Utama.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Identifikasi permasalahan dan isu besar dalam pengembangan silvofishery

Proses pengidentifikasian masalah dikategorikan menjadi permasalahan biofisik dan ekonomi. Permasalahan biofisik dipacu oleh: (1) Kondisi sepanjang Daerah Aliran Sungai di Pulau Lombok sudah mengalami tingkat kekritisan yang mengkhawatirkan dikarenakan kurang vegetasi. Hal tersebut dikarenakan pemanfaatan kayu secara intensif untuk kebutuhan energi omprongan (oven) tembakau; (2) Kerusakan habitat terjadi baik di kawasan hulu yang merupakan kawasan konservasi maupun di bagian hilir yang berupa perairan. Berubahnya struktur tegakan di bagian hulu menyebabkan hilangnya banyak spesies sehingga fungsi pengaturan tata air jauh sekali berkurang. Selain itu didapat bahwa produksi biota di sungai sudah berkurang, diakibatkan oleh banyaknya lahan yang dikonversi menjadi tambak, pemanfaatan kayu untuk energi secara berlebihan, adanya aktifitas penambangan baik legal maupun ilegal dan penangkapan biota air oleh manusia dengan menggunakan racun seperti strom, potassium, serta listrik. (3) Berdasarkan hasil pengamatan, sedimentasi sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) menyebabkan penumpukan dan pendangkalan di daerah hilir. (4) Kondisi kualitas air juga menurun sejalan dengan peningkatan kegiatan dan perilaku manusia di sepanjang DAS yang mencemari air. (5) Keterbatasan kepemilikan lahan, modal usaha, alternatif pekerjaan di luar pertanian, penerapan inovasi teknologi yang lamban, menurunnya daya dukung sumberdaya alam dan lingkungan, infrastruktur yang sangat terbatas, masih relatif rendahnya kualitas dan kualifikasi sumberdaya aparat pemerintah, terbatasnya sarana prasarana aparat pembina, rendahnya wawasan pelaku usaha industri terhadap dampak lingkungan, kurang terjaminnya kontinuitas bahan baku bidang industri, lemahnya teknologi terapan, terbatas dan rendahnya mutu, desain dan diversifikasi produk industry, permasalahan sosial-ekonomi berupa kondisi kelembagaan kelompok yang sebagian besar masih dikategorikan dalam kelas lanjut, serta kelembagaan dan budaya yang dihadapi oleh masyarakat pesisir; (6) Perubahan tata ruang yang tidak sepenuhnya mengikuti peraturan yang ada, menyebabkan melencengnya penggunaan ruang di beberapa kawasan konservasi dan lindung menyerupai kawasan budidaya (BPDAS Dodokan Moyosari, 2006 dan data olahan, 2012).

3.2. Identifikasi *undesired effect* (UDE)

Dari sekian banyak permasalahan yang dihadapi, berdasarkan hasil wawancara mendalam dan diskusi serta kesepakatan dengan masyarakat, pemerintah, penyuluh, LSM, dan akademisi bahwa isu besar yang dihadapi adalah: Mengapa silvofishery belum dapat berkembang dengan baik di Pulau Lombok?, kemudian hal-hal "negatif" yang tidak diinginkan terjadi (UDE) dapat dikelompokkan menjadi: (1) Kualitas sumberdaya air menurun; (2) Kuantitas dan kualitas tegakan mangrove yang menurun; (3) Lemahnya koordinasi antar pihak atau sektor; (4) Implementasi penegakan hukum yang tidak tegas, dan (5) Adanya perubahan tata ruang sepanjang hulu sampai hilir DAS.

3.3. Rantai hubungan sebab akibat antar UDE

Permasalahan-permasalahan yang terjadi tidak dapat dipandang berdiri sendiri-sendiri. Analisis akar masalah dilakukan secara partisipatif yang diperjelas dengan pembuatan pohon realita. Sebagai contoh penelurusan akar masalah, diambil UDE kesatu, yaitu mengapa kualitas sumberdaya air yang menurun menjadi masalah tidak dapat berkembangnya silvofishery? Mengapa menurun? Mengapa terjadi peningkatan sedimentasi dan kandungan bahan kimia berbahaya? Disebabkan oleh meningkatnya erosi, lahan kritis dan limbah pertambangan? Mengapa terjadi erosi dan lahan kritis serta limbah? Hal tersebut dipengaruhi oleh menurunnya fungsi-fungsi biologi, kimia, dan fisika tanah serta dipengaruhi oleh kelerengan lahan? Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Karena berkurangnya tutupan lahan. Mengapa tutupan lahan dapat terjadi? Hal tersebut dikarenakan terdapatnya perubahan tata ruang, perubahan iklim, bencana alam dan eksploitasi terhadap sumberdaya alam, pertambangan. Mengapa eksploitasi terhadap SDA terjadi? Dikarenakan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan sumberdaya alam. Mengapa kebutuhan masyarakat meningkat? Karena terjadi pertumbuhan penduduk yang tinggi dan adanya peningkatan kesejahteraan. Mengapa terjadi pertumbuhan penduduk yang tinggi? Tidak efektif dan berhasilnya program pengendalian pertumbuhan penduduk melalui KB. Mengapa tidak berhasil? Dikarenakan tingkat pendidikan yang semakin rendah dan dipengaruhi oleh kondisi sosial budaya. Mengapa pendidikan yang semakin rendah dapat terjadi? Dikarenakan kurang akses dan tidak adanya dana untuk melanjutkan pendidikan. Mengapa kurang dana dan akses? Dikarenakan kurangnya kegiatan ekonomi alternatif. Mengapa terjadi? Hal tersebut dikarenakan keterbatasan dalam kesempatan kerja dan usaha, akses terhadap modal terbatas. Mengapa terbatas? Potensi yang terbatas dan iklim investasi yang masih kurang kondusif serta kebijakan pemerintah yang belum mendukung, dan seterusnya. Tahap ini sebaiknya diperkuat dengan penelitian-penelitian empiris sehingga keterkaitan antar UDE semakin kuat. Kelemahan penulisan ini adalah tidak seluruh permasalahan dikuatkan oleh penelitian-penelitian empiris.

3.4. Diagram pohon realitas (*Current Reality Tree*/CRT)

CRT merupakan sebuah sruktur logis yang menggambarkan keadaan saat ini seperti apa adanya dan merefleksikan rantai "sebab-akibat" yang paling mungkin, spesifik, dan merupakan satu kesatuan keadaan (Senge, 1994). Melalui diagram pohon realitas, dapat tergambarkan begitu kompleksnya permasalahan pengembangan silvofishery dan rantai logis dari akar-akar permasalahan yang ada.

3.5. Identifikasi akar penyebab (*Root cause*) dan masalah utama (*Core problem*)

Akar masalah adalah bagian utama yang apabila diberikan perlakuan terhadapnya akan menyelesaikan permasalahan yang ada. Sementara masalah utama ditetapkan berdasarkan penghitungan prosentase akar permasalahan mana melalui jalur UDEs yang melebihi 70%. Dari hasil analisis terlihat bahwa UDEs pada pengembangan silvofishery bukan semata-mata disebabkan oleh rusaknya vegetasi ataupun sumberdaya lainnya dari hulu sampai hilir. Akan tetapi disebabkan karena motivasi ekonomi akibat kurangnya kegiatan ekonomi dimana terdapat keterbatasan dalam kesempatan kerja dan usaha menyebabkan tekanan terhadap daerah pesisir semakin tinggi. Kondisi tersebut sangat dipengaruhi oleh keterbatasan sumberdaya dan iklim investasi yang kurang kondusif. Keterbatasan kegiatan ekonomi dipengaruhi pula oleh tingkat pendidikan dan budaya masyarakat setempat yang membentuk pola pikir dalam memperlakukan sumberdaya alam yang ada.

4. Kesimpulan dan saran

4.1. Kesimpulan

Hasil analisis akar masalah menunjukkan bahwa permasalahan-permasalahan yang mempengaruhi tidak berkembangnya silvofishery bukan karena kerusakan vegetasi di wilayah hulu akan tetapi dikarenakan terbatasnya kegiatan di bidang perekonomian (kurangnya kesempatan kerja dan usaha) dan teknik serta sosialisasi yang sangat dipengaruhi oleh tingkat pendidikan masyarakat dan budaya setempat. Sehingga masyarakat belum dapat melihat bahwa kegiatan silvofishery merupakan kegiatan yang produktif.

4.2. Saran

1) Untuk penyempurnaan analisis, maka diperlukan penelitian ataupun kajian-kajian empiris yang akan memperkuat setiap penyebab akar permasalahan yang terjadi sehingga setiap akar permasalahan menjadi lebih terukur.
2) Pelibatan pemangku kewajiban (*stakeholders*) dan informan kunci harus diperluas, tidak hanya melibatkan *stakeholders* yang berkaitan dengan sumberdaya alam dan ekonomi tetapi melibatkan pihak yang terkait dengan pendidikan, kebudayaan, sosial, lingkungan, dan sebagainya.

5. Daftar pustaka

Bappeda Propinsi Sumatera Barat. 2012. Penerapan *Silvofishery* dalam Mitigasi Bencana Tsunami. http:*bappeda-sumbar.go.id/v1/index.php?...silvofishery..* .Senin, 16 April 2012 04:48. Didownload pada Hari Sabtu, tanggal 19 Mei 2012, pukul 15.45 Wita.

BPDAS Dodokan Moyosari. 2006. Laporan Hasil Identifikasi dan Inventarisasi Mangrove Propinsi NTB. Mataram

Harsono, A.P. 2008. Metode Analisis Akar Masalah dan Solusi. Jurnal Makara, Sosial dan Humaniora, Vol 12, No .2 Desember 2008: 72-81. Jakarta

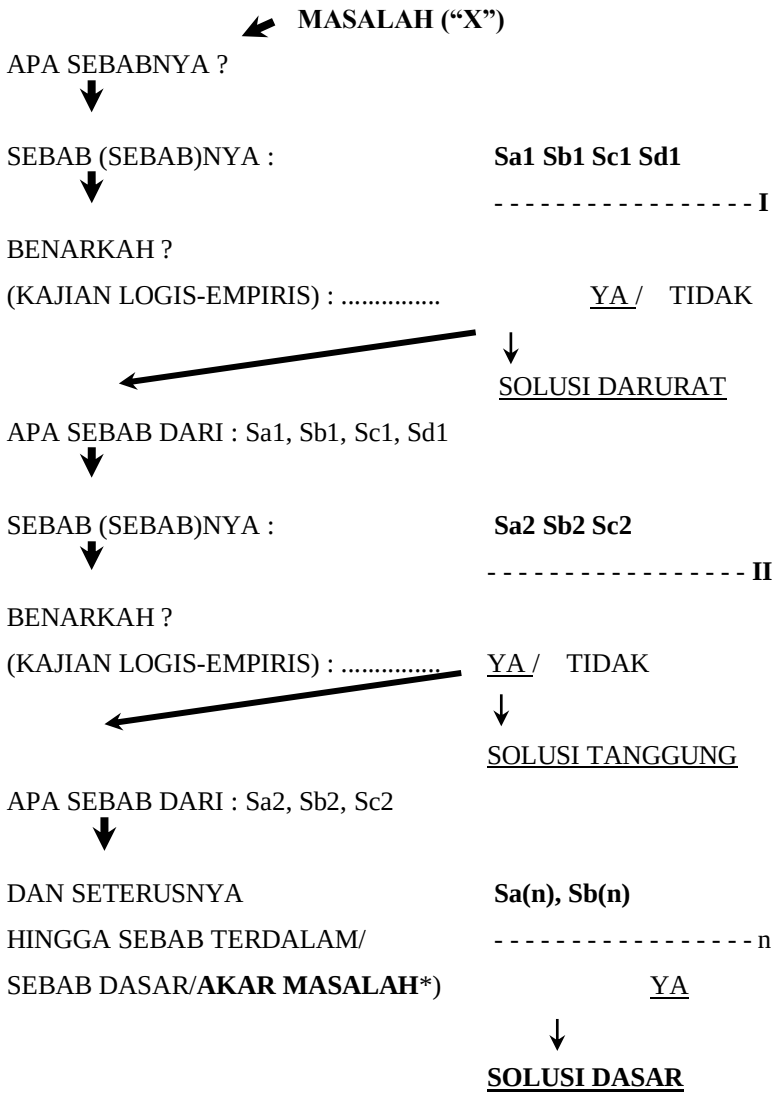
Rooney, J.J, dan L.N.V. Heuvel. 2004. Root Cause Analysis for Beginners. Quality Progress Discussion Board. https://webspace.utexas.edu/mae548/www/.../qp0704rooney.pdf. Didownload pada Hari Sabtu, tanggal 17 Maret 2011, pukul 15.30 Wita.

Senge, P.M. 1994. The Fifth Dicipline; The Art and Practice of The Learning Organization. Doubleday. United States of America.

Wibowo, K dan T. Handayani. 2006. Pelestarian Hutan Mangrove Melalui Pendekatan Mina Hutan (Silvofishery). Jurnal Teknik Lingkungan PTL-BPPT Volume 7 Nomor 3 Halaman 227-233. Jakarta.

Yudono,A., A.W.Hasyim dan S.Andriyono.2010. Perencanaan Wilayah Berupa Pengembangan Silvofishery Mengacu PERMEN LH No.17 Tahun 2010 dengan Penginderaan Jauh dan Aplikasi SIG. *awhasyim.wordpress.com./perencanaan-wilayah*. Didownload pada Hari Sabtu, tanggal 19 Mei 2012, pukul 15.30 Wita.

Lampiran 1. Diagram Alir Permasalahan



***** Akar Masalah **(San, Sbn)** harus bisa disepakati, dan bisa langsung dicari solusi individual dan sistemiknya sekaligus

** Sebab yang ditelusuri adalah sebab yang negatif (Harsono, 2008)

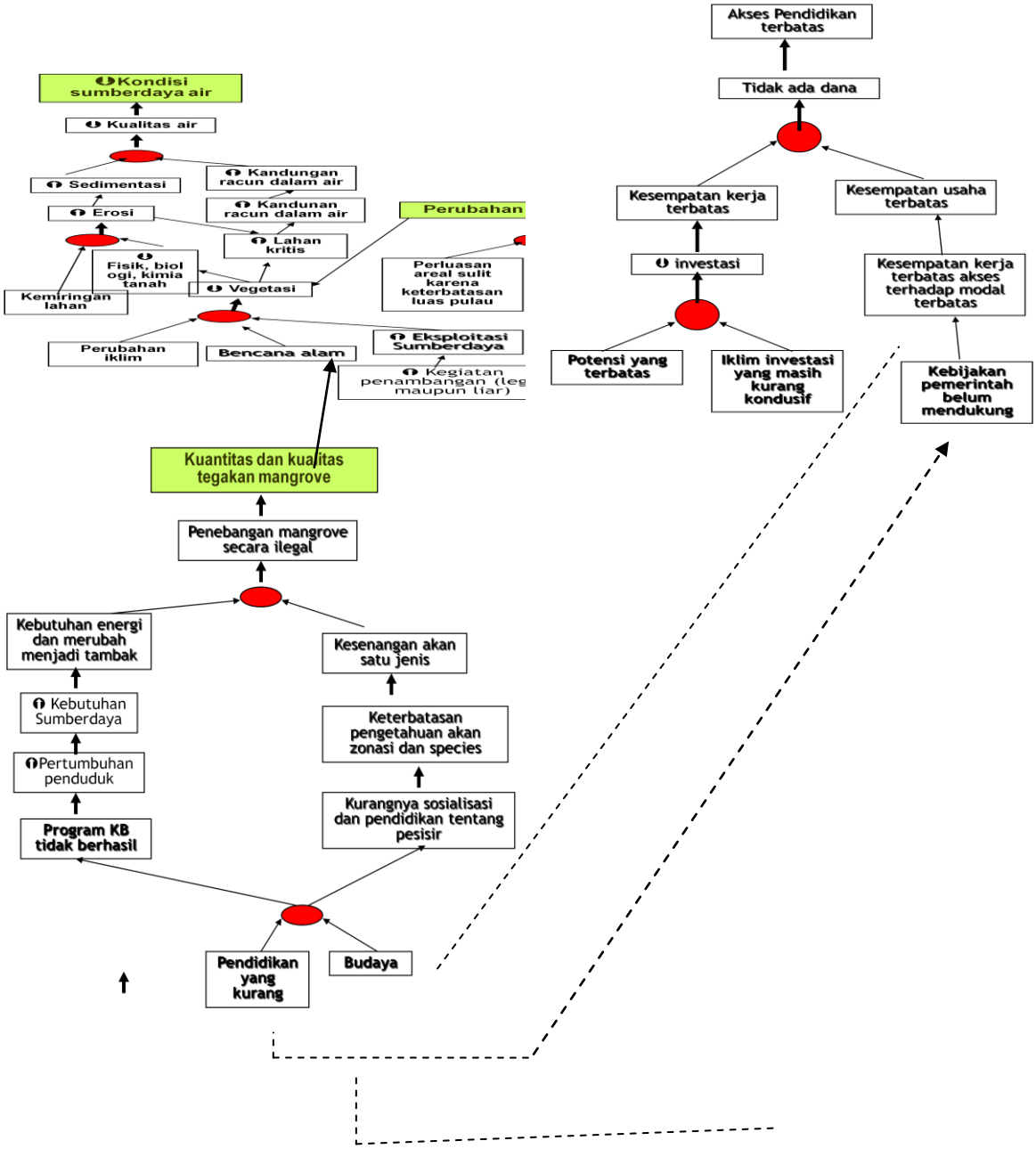
Lampiran 2. Analisis Masalah Pengembangan Silvofishery di Pulau Lombok
Masalah Utama : Mengapa Silvofishery Belum Dapat Berkembang di Pulau Lombok?

Sebab a1	**Sebab b1**	**Sebab c1**	**Sebab d1**	**Sebab e1**
Kualitas sumberdaya air menurun	Lemahnya koordinasi antar pihak/sektor	Kuantitas dan kualitas tegakan mangrove menurun	Implementasi penegakan hukum yang tidak tegas	Adanya perubahan tata ruang
Sebab a2.1	**Sebab b.2.1**	**Sebab c2**	**Sebab d2**	**Sebab e2**
Limbah kegiatan penambangan meracuni	Kapasitas SDM rendah	Penebangan tegakan mangrove secara ilegal	Terjadi KKN (Korupsi, Kolusi dan Nepotisme)	Perluasan areal sulit karena keterbatasan luas pulau
Sebab a.2.2	**Sebab b.2.2**	**Sebab c3.1.**	**Sebab d3**	**Sebab e3**
Meningkatnya sedimentasi	ego sektoral	Kebutuhan energi dan merubah menjadi tambak	Akses dan tingkat pendidikan kurang serta budaya	Kepemilikan lahan sempit
Sebab a.4	**Sebab b3.1.1**	**Sebab c3.2.**	**Sebab d4**	**Sebab e4**
Meningkatnya lahan kritis dan erosi di sepanjang DAS Palung	Kurangnya kemampuan berkomunikasi	Kesenangan akan satu jenis species mangrove saja	Tidak ada dana karena kesempatan kerja dan usaha terbatas,akses terhadap modal terbatas dan kebijakan pemerintah belum mendukung	Implementasi penegakan hukum yang tidak tegas
Sebab a.5.	**Sebab b3.1.2**	**Sebab c4.1**	**Sebab d6**	**Sebab e5**
Kondisi topografi dan menurunnya kondisi biofisik (biologi, kimia dan fisika tanah)	Sistem rekruitmen tidak berdasarkan merrit system	Kebutuhan akan sumberdaya meningkat	Potensi yang terbatas dan Iklim Investasi yang masih kurang kondusif	Terjadi KKN (Korupsi, Kolusi dan Nepotisme)
Sebab a.6.	**Sebab b4.1.1.**	**Sebab 4.2.**		**Sebab e6**
Menurunnya tutupan lahan termasuk kondisi vegetasi	Pendidikan aparat rendah	Keterbatasan pengetahuan akan zonasi dan species		Akses dan tingkat pendidikan kurang serta budaya
Sebab a.7.	**Sebab b4.1.2**	**Sebab c5.1**		**Sebab e7**
Terjadinya perubahan iklim, bencana alam, meningkatnya eksploitasi terhadap sumberdaya alam (penambangan liar dll) dan perubahan tata ruang	Terjadinya KKN (Korupsi, Kolusi dan Nepotisme)	Pertumbuhan penduduk meningkat tajam		Tidak ada dana karena kesempatan kerja dan usaha terbatas,akses terhadap modal terbatas dan kebijakan pemerintah belum mendukung
Sebab a8	**Sebab b5**	**Sebab c5.2**		**Sebab e8**
Kebutuhan akan sumberdaya meningkat	Akses dan tingkat pendidikan kurang serta budaya	Kurang sosialisasi dan pendidikan mengenai pesisir		Potensi yang terbatas dan Iklim Investasi yang masih kurang kondusif
Sebab a9	**Sebab b6**	**Sebab c6.1**		
Pertumbuhan penduduk meningkat tajam dan kesejahteraan masyarakat meningkat (khususnya petani tembakau)	Tidak ada dana karena kesempatan kerja dan usaha terbatas,akses terhadap modal terbatas dan kebijakan pemerintah belum mendukung	Program KB tidak berhasil		
Sebab a10	**Sebab b7**	**Sebab c7**		
Program KB tidak berhasil	Potensi yang terbatas dan Iklim Investasi yang masih kurang kondusif	Akses dan tingkat pendidikan kurang serta budaya		

Lampiran 2. Lanjutan

Sebab a11	Sebab c8
Akses dan tingkat pendidikan kurang serta budaya	Tidak ada dana karena kesempatan kerja dan usaha terbatas,akses terhadap modal terbatas dan kebijakan pemerintah belum mendukung
Sebab a12	**Sebab c9**
Tidak ada dana karena kesempatan kerja dan usaha terbatas,akses terhadap modal terbatas dan kebijakan pemerintah belum mendukung	Potensi yang terbatas dan Iklim Investasi yang masih kurang kondusif
Sebab a13	**Sebab c.10**
Potensi yang terbatas dan Iklim Investasi yang masih kurang kondusif	Potensi yang terbatas dan Iklim Investasi yang masih kurang kondusif

Lampiran 3. Current Tree Reality



BUDIDAYA SILVOFISHERY DENGAN MODEL KEMITRAAN UNTUK PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DI DAERAH PESISIR

Sri Suharti
Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi,
Jl. Gunung Batu No. 5 – Bogor;
Email: suharti23@yahoo.co.id

ABSTRACT

The decrease of mangrove ecosystem and mangrove degradation are mainly caused by economic driven and. less awareness of the people about the importance of mangrove forest to the coastal environment. As a result, lots of mangrove forest has been converted for other purposes that provide financial benefits without taking into account sustainability of existing mangrove forest. To arrest the massive decrease of mangrove forests, reforestation has been done since 1990's but most failed because of conflict among users. Therefore, all stakeholders concerning sustainable mangrove management should work together harmoniously. One alternative to resolve such problems is through participatory silvofishery establishment. The objective of the research is to get a description about participatory silvofishery cultivation which is socially adaptable, economically feasible and environmentally sound with a case study at Pemal;ang and Cilacap Regency. The results showed that silvofishery participatory models in the research locations were still partially implemented and bargaining position of the farmers is still relatively minimal Moreover, all stages of partnership establishment have not been performed. Participatory silvofishery model which is expected to become one alternative solution for mangrove deforestation and degradation problem is Community Based Forest management (CBFM). With this model, all stakeholders involve could share space, responsibility, right and obligation and later share output to establish sustainable mangrove management together.

Key words*:* silvofishery, social economic, mangrove, partnership model

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki hutan mangrove terluas di dunia mencapai 25% dari total luas hutan mangrove di seluruh dunia (18 juta hektar) yaitu seluas 4,5 juta hektar atau 3,8 % dari total luas hutan di Indonesia. Sedikitnya luas hutan mangrove mengakibatkan perhatian Pemerintah terhadap hutan mangrove relative kurang dibandingkan dengan hutan darat. Saat ini hutan mangrove mengalami kerusakan yang hampir sama dengan hutan lainnya (Mangrove Information Center, 2006 *dalam* Subadra, 2007).

Untuk meningkatkan dan melestarikan fungsi biologis dan ekologis ekosistem hutan mangrove perlu pendekatan yang rasional dengan melibatkan masyarakat di sekitar kawasan dan masyarakat yang memanfaatkan hutan mangrove secara langsung. Penerapan sistem wanamina (*silvofishery)* merupakan salah satu pendekatan yang tepat dalam pemanfaatan ekosistem hutan mangrove secara lestari (Soegiharto, 2006). Pengembangan usahatani *silvofishery* yang diharapkan layak baik secara sosial ekonomi maupun ekologis ini memerlukan adanya kerjasama kemitraan antara parapihak yang terkait (Rochana, 2002).

2. Tujuan penelitian

1) Menyediakan informasi budidaya s*ilvofishery* di habitat mangrove secara partisipatif yang layak dari segi sosial, ekonomi dan lingkungan.
2) Merumuskan alternatif model/pola kemitraan pengelolaan s*ilvofishery* mangrove yang menguntungkan, berkelanjutan dan ramah lingkungan.

3. Metode penelitian

3.1. Lokasi penelitian

Penelitian dilaksanakan di kawasan hutan mangrove di Kabupaten Pemalang dan Kabupaten Cilacap. Di Pemalang, penelitian difokuskan pada desa-desa di sekitar kawasan mangrove yaitu Desa Mojo, Pesantren dan Kaliprau. Sedangkan di Cilacap, penelitian

dilaksanakan di Kelurahan Kotawaru yang berbatasan langsung dengan Segara Anakan dan Sungai Donan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus dan bulan November 2010.

3.2. Metode pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengunakan metode survei. Pemilihan sampel dilakukan secara acak dalam kelompok (*stratified random sampling*). Stratifikasi dibuat berdasarkan pola kemitraan yang dikembangkan (parapihak yang terlibat, pola bagi hasil/*sharing*). Jumlah responden terpilih di Pemalang sebanyak 48 orang sedangkan di Cilacap sebanyak 29 orang. Pengumpulan data dilakukan melalui studi pustaka dan survai lapangan dilanjutkan dengan diskusi kelompok terarah/FGD (*Focus Group Discussion*). Data dan informasi yang dikumpulkan diolah dan dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif.

4. Hasil penelitian dan pembahasan

Upaya merehabilitasi daerah pesisir pantai dengan penanaman jenis mangrove sebenarnya sudah dimulai sejak tahun 1990an, tetapi hasilnya kurang memuaskan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui pengembangan usahatani *silvofishery* secara partisipatif. Melalui pola usahatani *silvofishery* diharapkan kepentingan sosial ekonomi di satu sisi dan pertimbangan ekologis disisi lain dapat diakomodasikan secara tepat. Untuk menjamin agar kedua pertimbangan utama (ekonomi dan ekologi) dapat berjalan beriringan diperlukan adanya model kemitraan antara parapihak yang terkait (Suharti, *et al*, 2007).

4.1. Budidaya *silvofishery* di lokasi penelitian

Silvofishery di Kabupaten Pemalang dilaksanakan dengan model empang parit maupun komplangan. Populasi tanaman bervariasi antara 0.17 to 2.5 pohon per m^2. Penanaman ada yang di tengah maupun di pinggir mengelilingi kolam. Institusi pengelola mangrove yang terkait silvofishery adalah Dinas Pertanian dan Kehutanan; Dinas Kelautan dan Perikanan; OISCA (*Organization for Industrial Spiritual Cultural Advancement)* dan WI (*Wetland International*).

Sementara itu di Kabupaten Cilacap, mangrove telah dirambah oleh masyarakat sekitar kawasan untuk dikonversi menjadi areal tambak. Hampir seluruh wilayah Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Banyumas Timur, Perum Perhutani telah dijarah masyarakat. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah ini adalah mengembangkan usahatani yang memungkinkan masyarakat tetap menggarap tambak namun juga terdorong untuk melakukan upaya rehabilitasi. Model yang dikembangkan adalah Pengelolaan Sumberdaya Hutan Bersama Masyarakat (PSDHBM).

4.2. Identitas responden di lokasi penelitian

Responden di Pemalang umumnya berada pada usia produktif (≥15 - ≤ 55 tahun) dengan tingkat pendidikan yang relatif rendah (mayoritas tamatan SD). Jumlah tanggungan dalam keluarga antara 3-4 orang. Sementara itu di Cilacap, sebagian besar responden adalah penduduk asli Kutawaru yang berusia produktif (antara 30-50 tahun) dengan SDM yang masih rendah yaitu tamatan SD (76 % dari dalam kawasan dan 64 % dari luas kawasan).

Rata-rata total garapan usahatani responden di Pemalang bervariasi antara ≥1 ha - ≥ 4 ha/KK. Lahan garapan terdiri dari lahan milik dan lahan sewa. Untuk Pulau Jawa luas garapan tersebut cukup luas, mengingat rata-rata lahan usahatani di Jawa relatif sempit. Jika melihat lahan garapan responden yang rata-rata > 2 ha (kecuali responden Kaliprau yang rata-rata luas lahan usahataninya 1,42 ha) maka luasan ini cukup untuk dapat menghidupi keluarga. Menurut (Rajab, 2006), untuk dapat mencukupi kebutuhan dasar keluarga secara layak, setiap kepala keluarga (KK) di Jawa paling tidak harus memiliki lahan garapan seluas dua hektar. Populasi tanaman mangrove pada tiap empang parit yang dibudidayakan relatif sedikit (± 1100 pohon/ha), yang biasanya terletak di pinggir mengelilingi empang yang ditanam dengan jarak 40-50 cm. (Tabel.1).

Responden di Cilacap, rata-rata luas lahan garapannya lebih sempit (1,24 ha untuk responden dalam kawasan dan 1,37 ha untuk reponden di luar kawasan). Luas empang parit juga relatif lebih sempit baik di dalam maupun di luar kawasan. Sempitnya empang selain disebabkan keterbatasan modal, juga karena sifat tanah yang sangat remah (kandungan pasir tinggi) yang mengakibatkan tanggul tambak mudah jebol jika hujan deras (Tabel.2).

Tabel 1. Identitas usahatani responden di Pemalang

No	Kriteria	Responden			
		Desa Mojo n=20	Desa Pesantren n=16	Desa Kaliprau n=12	Total n=48
1	Rata-rata luas empang (ha)	1,3	1,9	1,09	1,45
2	Rata-rata luas lahan yang disewa (ha)	3,08	0,5	0,33	1,53
3	Rata-rata luas garapan Total (ha)	4,38	2,4	1,42	2,98
4	Populasi tan/ha empang (pohon/ha)	1143 (2,86)	1016 (2,54)	2400	1136 (2,84)
5	Biaya Investasi empang				
	-Sewa (juta rupiah/ha)	1,5	1,5	2	1,5
	-Membangun empang sendiri	8,4	3,14	11,5	5,8
	-Membeli empang yang sudah jadi	10	18,2	-	9,1
6	Jenis tanaman	Bakau, api-api, kopi dodo	Bakau, api-api, cemara laut	Bakau, cemara laut, Gmelina	Bakau, api-api, cemara laut
7	Jenis ikan yang dibudidayakan	Bandeng, kepiting, udang,	Bandeng, udang, rumput laut	Bandeng, udang, melati	Bandeng, kepiting, udang, rumput laut

Sumber: Analisis Data Primer, 2010

Tabel 2. Identitas usahatani responden di Cilacap

No	Kriteria	Dalam Kawasan *) n=17	Luar Kawasan ***) n=11	Keterangan
1	Rata-rata luas empang (ha)	0,63	0,35	Responden:
2	Rata-rata luas lahan yang disewa (ha)	1,29 **)	-	(*) Petani yg mempunyai garapan tambak dalam kawasan (n=16), bermitra dengan perhutani dan Pertamina
3	Rata-rata luas garapan Total (ha)	1,24	1,37	
4	Populasi tan/ha empang (pohon/ha)	750 phn/ha	400 phn/ha	
5	Biaya Investasi empang			(**) Meskipun menyewa lahan cukup luas , tidak semuanya dapat digarap
	- Sewa (juta rupiah/ha)	1	-	
	- Membangun empang sendiri (juta rupiah/ha)	6,2	8,4	(***) Petani yg mempunyai tambak di lahan milik/luar kawasan (n=11), bermitra dengan P.T Semen Holcim
	- Membeli empang yg sudah jadi (juta rupiah/ha)	4	5	
6	Jenis tanaman	Bakau, sancang, Udang, kepiting lokal & soka, ikan (bandeng, kakap putih, kerapu)	Bakau, api-api, sancang Udang, kepiting lokal & soka, ikan (bandeng, kakap putih, kerapu)	
7	Jenis yang dibudidayakan			

Sumber: Analisis Data Primer, 2010

4.3. Rata-rata total income responden dari *on-farm* dan *off-farm Job*

Di Pemalang, secara umum kondisi sosial ekonomi responden relatif baik. Rata-rata pendapatan responden cukup tinggi (kecuali responden di Desa Kaliprau). Standard garis kemiskinan yang ditetapkan Bank Dunia adalah sebesar US$ 2/capita/hari sudah dilewati responden di Mojo dan Pesantren. Namun untuk Desa Kaliprau pendapatan responden secara rata-rata masih dibawah garis kemiskinan Bank Dunia yaitu sebesar US$ 1,46/capita/hari. Hal ini mungkin disebabkan Desa Kaliprau belum ada kerjasama kemitraan dengan pihak lain, sehingga kegiatan usahatani yang dilaksanakan sepenuhnya adalah swadaya.

Jika dibandingkan antara Desa Mojo dan Desa Pesantren yang sama-sama mendapat pendampingan dari LSM asing, maka terlihat bahwa pendampingan dari WI di Desa Pesantren lebih efektif dan kontinyu. Pendampingan tidak hanya terbatas pada bimbingan dan teknis budidaya tanaman mangrove serta budidaya ikan dalam usahatani silvofishery, melainkan juga pada penguatan kelembagaan, pengembangan usaha dalam pengelolaan kawasan hutan.

Sementara itu untuk responden di Cilacap yang memiliki lahan garapan di dalam kawasan, pendapatan dari usahatani dan non usahatani memberikan kontribusi sebesar 91,14 % dan 8,86 % terhadap pendapatan total. Sementara itu bagi responden di luar kawasan hutan, kontribusi pendapatan dari kegiatan usahatani dan non usahatani masing-masing sebesar 98,93 % dan 1,07 %. Hal ini menunjukkan bahwa ketergantungan responden terhadap kegiatan usahatani sangat tinggi. Meskipun sudah mendapat bantuan dari mitra usaha (Perhutani dan PT. Semen Holcim untuk resonden dalam kawasan dan Pertamina untuk responden luar kawasan), total pendapatan responden masih dibawah standard kemiskinan dari Bank Dunia (Tabel. 4).

4.4. Persepsi responden terhadap keberadaan hutan mangrove

Secara umum persepsi masyarakat terhadap keberadaan hutan mangrove dan model pengelolaannya cukup baik. Sebagian besar reponden berpendapat bahwa kondisi hutan mangrove yang ada saat ini jika dibandingkan dengan kondisi 5-10 tahun yang lalu lebih baik. Responden juga sudah mulai menyadari akan arti penting keberadaan hutan mangrove (Tabel.5).

Tabel 3. Rata-rata total income responden per luas garapan, per ha dan per kapita di Pemalang

No	Kriteria	Desa Mojo n=20	Desa Pesantren n=16	Desa Kaliprau n=12	Rata-rata seluruh Responden
1	Luas garapan total (ha)	4,38	2,4	1,42	2,98
2	Income dari Usahatani (Rp/th/Luas garapan)	42.997.059	27.292.154	18.450.458	31.625.440
3	Income dari Usahatani (Rp/th/ha)	9.816.680	11.371.730	12.993.280	11.129.180
4	Income dari Non Usahatani (Rp/th/Luas garapan)	34.156.438	23.236.300	1.882.500	22.447.908
5	Income dari Non Usahatani (Rp/th/ha)	7.798.273	9.681.792	1.325.704	6.807.970
6	Income Total (Rp/th/Luas garapan)	77.153.497	50.528.454	20.332.958	54.073.348
7	Income Total (Rp/th/ha)	17.614.954	21.053.523	14.318.985	17.937.151
8	Rata-rata jumlah anggota keluarga responden	∑ angg kel 4,35 jiwa	∑ angg kel 3,76 jiwa	∑ angg kel 4,25 jiwa	∑ angg kel 4,13 jiwa
9	Income keluarga per capita/tahun	17.736.436	13.438.419	4.784.225	13.092.820
10	Standard kemiskinan Bank Dunia (US$2/kapita/hari.	6.570.000	6.570.000	6.570.000	6.570.000

Sumber: Analisis Data Primer, 2010

Tabel 4. Rata-rata total income responden per luas garapan, per ha dan per kapita di Cilacap

No	Kriteria	Dalam kawasan	Luar kawasan	Rata-rata seluruh Responden
1	Luas garapan total (ha)	1,24	1,37	1,29
2	Income dari Usahatani (Rp/th/Luas garapan)	15.588.438	4.629.909	11.283.302
3	Income dari Usahatani (Rp/th/Ha)	12.571.321	3.379.496	8.960.247
4	Income dari Non Usahatani (Rp/th/Luas garapan)	1.513.750	50.000	921.027
5	Income dari Non Usahatani (Rp/th/Ha)	1.220.766	36.496	755.517
6	Income Total (Rp/th/Luas garapan)	17.103.188	4.679.909	12.222.614
7	Income Total (Rp/th/Ha)	14.079.435	3.415.992	9.890.225
8	Rata-rata jumlah anggota keluarga responden	∑ angg kel 3,5 jiwa	∑ angg kel 3,3 jiwa	∑ angg kel 3,4 jiwa
9	Income keluarga per kapita/tahun	4.886.625	1.418.154	3.524.011
10	Standard kemiskinan Bank Dunia (US$2/capita/hari.	6.570.000	6.570.000	6.570.000

Sumber: Analisis data primer, 2010

Tabel 5. Persepsi responden terhadap hutan mangrove di Pemalang

No	Kriteria	Responden								
		Desa Mojo			Desa Pesantren			Desa Kaliprau		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c
1	Kondisi Hutan Mangrove yang ada	15	4	1	9	3	-	2	7	-
2	Kondisi Mangrove saat ini dibanding 5 – 10 th lalu	19	-	1	8	3	1	7	1	-
3	Fungsi Hutan Mangrove	18 (1)	1 (6)	(2)	9	3	-	6	2 (5)	-
4	Manfaat Hutan mangrove	11 (2)	9 (5)	-	8	4 (3)	-	7	5 (3)	-
5	Pengelolaan Mangrove saat ini	17	3	-	8	1	3 (1)	10	2	-

Sumber: Analisis data Primer, 2010

Ket : 1: a. baik: b. sedang: c. kurang; 2.a. lebih baik: b. sama saja: c. lebih bruk; 3: a. fungsi lindung: b. Fungsi produksi: c. fungsi lain; 4. a. tempat budidaya: b. sumber produksi: c. sumber pengairan; 5: a. baik: b. sedang: c. kurang. Angka yang dalam kurung merupakan pilihan kedua.

Tabel 6. Persepsi responden Terhadap Hutan Mangrove di Cilacap

No	Kriteria	Responden						Keterangan
		Dalam kawasan (*)			Luar kawasan (**)			
		a	b	c	a	b	c	
1	Kondisi Mangrove yang ada saat ini	4	7	5	2	7	2	(*) petani tambak dalam kawasan (n=16), bermitra dengan perhutani dan Pertamina
2	Kondisi Mangrove dibanding 5 – 10 th lalu	9	3	4	5	4	2	
3	Fungsi Hutan Mangrove	-	12	4	-	5	4	(**) petani tambak di lahan milik /luar kawasan (n=11), bermitra dgn P.T Semen Holcim
4	Manfaat Hutan mangrove	11 (2)	5 (5)	-	6	2	3	
5	Pengelolaan Mangrove saat ini	14	2	-	8	1	2	

Sumber: Analisis data Primer, 2010

Ket : 1: a. baik: b. sedang: c. kurang; 2.a. lebih baik: b. sama saja: c. lebih buruk; 3: a. fungsi lindung: b. Fungsi produksi: c. fungsi lain; 4. a. tempat budidaya: b. sumber produksi: c. sumber pengairan; 5: a. baik: b. sedang: c. kurang ; Angka yang dalam kurung merupakan pilihan kedua

Menurut responden di Cilacap baik yang di dalam maupun di luar kawasan, hutan mangrove yang ada di sekitar tempat tinggal mereka kondisinya tidak begitu baik (sedang saja) karena masih banyak yang terlantar/ kosong belum direhabilitasi. Namun jika dibandingkan dengan kondisi 5-10 tahun lalu kondisi ini lebih baik. Sebagian besar responden memandang keberadaan hutan mangrove sebagai tempat budidaya ikan dan tanaman untuk kayu bakar dan pakan ternak (Tabel.6).

4.5. Persepsi responden terhadap pengembangan silvofishery

Sebagaimana diuraikan sebelumnya, di lokasi penelitian (kecuali Desa Kaliprau) telah ada pendampingan dari LSM OISCA (Desa Mojo) dan WI (Desa Pesantren). Masyarakat memandang kerjasama kemitraan yang tujuan utamanya adalah rehabilitasi hutan mangrove yang rusak sudah berjalan cukup baik, meskipun kemitraan yang berjalan belum sepenuhnya menempatkan masyarakat sebagi mitra sejajar. Tingkat partisipasi masyarakat masih bersifat parsial/pasif sebagai penerima bantuan yang relatif tidak besar. Namun melalui pendampingan ini, masyarakat berangsur-angsur menyadari akan arti penting keberadaan mangrove. Melalui usahatani silvofishery, rehabilitasi mangrove dapat dilaksanakan karena mangrove merupakan habitat yang diperlukan bagi budidaya perikanan (habitat bandeng dan kepiting).

Di Cilacap, model kemitraan yang dikembangkan juga masih bersifat sepihak. Masyarakat hanya berperan sebagai penerima bantuan/hibah dari mitra. Dengan Perhutani, masyarakat mendapat ijin untuk mengelola kawasan hutan mangrove namun belum ada aturan main tentang pengaturan bagi hasil tambak.

4.6. Model kemitraan dalam pengembangan silvofishery

Mengingat pentingnya hutan mangrove bagi kehidupan masyarakat pantai, maka hutan mangrove yang ada perlu dijaga dan yang rusak perlu direhabilitasi. Namun upaya konservasi dan rehabilitasi hutan mangrove bukanlah pekerjaan mudah. Permasalahan utama yang dihadapi adalah sulitnya menemukan titik temu antara kepentingan ekologis di satu sisi dengan kepentingan ekonomi di sisi yang lain. Selain itu bentuk pengelolaan hutan mangrove yang berjalan selama ini sifatnya *top* – down. Bentuk pengelolaan *top* – down adalah pengelolaan berdasar kekuasaan dan kewenangan dalam memanfaatkan dan mengatur sumberdaya. Konsekuensi dari model ini adalah terabaikannya aspek kearifan lokal yang ada. Selain itu kebutuhan dan harapan masyarakat seringkali terabaikan (Yogi, 2009).

Di kawasan pesisir kabupaten Pemalang telah berkembang berbagai kelembagaan dalam pengelolaan hutan mangrove baik kelembagaan formal yang dibentuk atas anjuran pemerintah yaitu kelompok tani maupun kelembagaan yang dibentuk atas kesadaran dan kebutuhan masyarakat sendiri. Salah satu kelompok yang dibentuk oleh kelompok-kelompok tani di pesisir Kabupaten Pemalang yang meliputi Kecamatan Pemalang, Kecamatan taman, Kecamatan Petarukan dan Kecamatan Ulujami adalah organisasi Jaringan Kerja Kelompok Pesisir (JKKP).

Kelembagaan lain yang dibentuk adalah kelompok binaan LSM OISCA yang kegiatan utamanya adalah rehabilitasi hutan mangrove di kawasan sekitar muara Sungai Comal. Salah satu kegiatan yang telah direalisasikan adalah rehabilitasi dan konservasi hutan mangrove seluas ± 72 ha di wilayah tersebut. Saat ini kondisi hutan mangrove telah rapat dan sangat kuat melindungi pantai dan daerah di belakangnya yang merupakan areal budidaya tambak. LSM internasional lain yang melakukan pendampingan kepada masyarakat di lokasi penelitian adalah WI. Selain upaya tersebut, WI juga melakukan pemberdayaan masyarakat melalui kegiatan penguatan kelembagaan. Saat ini ada tiga (3) kelembagaan yang dibentuk yaitu Kelompok Tani Mitra Bahari, Koperasi Serba Usaha Mitra Jaya dan Kelompok Tani Wanita Mitra Bahari.

Pemberian bantuan di Cilacap bersifat jangka pendek dan hanya pada skala yang relatif kecil. Kemitraan yang diharapkan memberikan posisi yang sejajar bagi parapihak yang bermitra belum diwujudkan. Bentuk pengelolaan yang memberikan ruang serta kesempatan pada masyarakat untuk berperan aktif dalam pengelolaan hutan mangrove adalah model pengelolaan hutan berbasis masyarakat (umumnya disebut PHBM). Melalui kerjasama kemitraan, parapihak dengan sumberdaya yang dimiliki berkontribusi dalam upaya pengembangan silvofishery. Namun membangun kemitraan yang saling menguntungkan bukanlah hal yang sederhana. Keterbatasan animo masyarakat

untuk terlibat merupakan kendala utama. Selain itu diperlukan dukungan pemerintah untuk mendorong parapihak yang terkait untuk terlibat secara langsung dalam kegiatan pelestarian mangrove melalui pengembangan model kerjasama kemitraan.

5. Kesimpulan dan rekomendasi

1) Model Kemitraan Silvofishery yang berkembang di lokasi penelitian (Pemalang dan Cilacap) belum menempatkan masyarakat pelaku usahatani sebagai mitra sejajar dalam kegiatan pengelolaan mangrove. Selama ini model kemitraan masih bersifat top-down/searah dan masyarakat berperan pasif hanya sebagai pekerja atau penerima bantuan.
2) Meskipun belum optimal, namun pengembangan usahatani silvofishery telah mampu mendorong masyarakat untuk menanam tanaman mangrove sebagai habitat kegiatan budidaya perikanan mereka.
3) Perlu ada pendampingan yang bersifat kontinyu kepada masyarakat baik terkait masalah teknis budidaya maupun masalah pengelolaan lahan dan usaha secara efisien.

6. Daftar pustaka

Subadra, I, N, 2007. Reboisasi Hutan Mangrove untuk Mengurangi Global Warming.

Rajab, B, 2006. Kemandekan Ekonomi Pertanian. Kompas (www.Kompas.com/kompas-cetak/0605/29/Jabar/2418. htm-44k) diakses tanggal 2 Agustus 2006.

Rochana, E, 2002. Ekosistem Mangrove dan Pengelolaannya di Indonesia. http: www.freewebs.comirwantomangroveman grove_kelola.pdf. Diakses 10-10-2009.

Soegiharto, R, 2006. Mitigasi Bencana di Kampung Nelayan Upaya Sistematis Mengurangi Kerugian Jiwa, Harta Benda, dan Kerusakan Lingkungan. www.dkp-banten.go.id. Accessed 19-2-2010.

Suharti, S., Sumarhani., Dadi Hk., Abdurochman, Utis, S dan Ambar, W, 2010. Kajian Sosial dan Finansial *Silvofishery* dengan Model Kemitraan. Laporan Hasil Penelitian (Belum diterbitkan).

Supriharyono, 2007, Supriharyono, 2007. Hasil Kajian Pengelolaan Mangrove di Provinsi Jawa Tengah. Makalah disampaikan pada Lokakarya Inventarisasi dan Identifikasi Mangrove. BPDAS Pemali Jratun, DitJen RLPS (tidak diterbitkan).

Yogi, S. 2009. Pengelolaan Mangrove Bagi Masyarakat Pesisir. Makalah disampaikan pada Pelatihan Mangrove bagi Masyarakat Pesisir, Batang. (tidak diterbitkan).

CASES BASED REASONING SEBAGAI SISTEM MANAJEMEN PENGETAHUAN *AGROFORESTRY*

Djoko Soeprijadi
Fakultas Kehutanan UGM Jl. Agro No.1 Bulaksumur Yogyakarta
E-mail: djsoeprijadi70@gmail.com

1. Pendahuluan

Sebagai sebuah sistem manajemen kelola lahan, *agroforestry* dapat dipandang sebagai optimasi manajemen lahan multiobjektif untuk kepentingan kehutanan dan pertanian. Tujuan optimasi ini akan tercapai jika para pihaknya mampu mengambil keputusan yang berada dalam batasan ruang optimumnya. Pembangkitan keputusan semacam ini dalam agroforestry adalah permasalahan yang kompleks dan memerlukan ketersediaan informasi dan pengetahuan yang memadai. Pada kenyataannya permasalahan-permasalahan yang dihadapi dalam agroforestry seringkali tidak memungkinkan dipahami sepenuhnya atau faktor-faktor yang membawa kegagalan/keberhasilan tidak dapat dimodelkan secara eksplisit karena rentang ragamnya yang sangat lebar. Spektrum permasalahan yang sangat lebar ini tidak mampu diakomodasi sepenuhnya oleh ketersediaan pengetahuan eksplisit dan ilmiah. Pada kondisi seperti ini pengambil keputusan banyak yang menggantungkan pada pengetahuan *tacit* dan pengetahuan *indigenuous* yang seringkali berhasil menyelesaikan masalahnya.

Kekayaan pengetahuan tacit dan indigenuous yang signifikan dalam pengembangan agroforestry perlu dikelola melalui sistem manajemen pengetahuan yang memadai, selain berfungsi sebagai alternatif pertimbangan pengambilan keputusan juga akan mampu mengakselerasi peningkataan ketersediaan pengetahuan ilmiah dan eksplisit. *Case-based Reasoning* adalah paradigma penalaran yang dapat dimanfaatkan untuk manajemen pengetahuan agroforestri. Alih-alih mengandalkan pada pengetahuan umum dari domain problem, atau membuat asosiasi mengenai hubungan yang digeneralisasi antara deskriptor dan konklusi, CBR mengupayakan pengetahuan spesifik dari pengalaman sebelumnya atau situasi permasalahan (kasus) yang konkrit. Permasalahan baru diselesaikan dengan cara menerapkan solusi dari kasus sebelumnya yang serupa. Selain itu CBR menyediakan pendekatan yang menerapkan pembelajaran berkelanjutan dengan perbaikan bertahap. Pengalaman baru dipertahankan ketika problem bisa diselesaikan dan disiapkan untuk menangani problem berikutnya.

Tingginya ragam permasalahan agroforestry, menumbuhkan beberapa situasi yang mendorong penerapan CBR di agroforestry, yaitu 1) terdapat situasi dimana ketersediaan basis aturan sangat terbatas dan kalaupun tersedia seringkali konsistensinya sulit dijaga, 2) terdapat kemungkinan untuk mendapatkan kesimpulan permasalahan baru berdasarkan kemiripan masalah dari kasus-kasus yang ada, dan 3) apabila kekayaan kasus cukup tinggi dan dikelola dengan baik akan memungkinkan untuk menggenerasi kesimpulan berdasarkan kasus yang relevan. Implementasi CBR pada agroforestry dapat diwujudkan dalam sebuah sistem yang memiliki siklus *representing-retrieving-reuse-revise-retain* dari keberhasilan kasus-kasus yang ada. Representasi kasus dikelola secara terstruktur berdasarkan prinsip *Multi Attributes Decision Making* untuk penilaian keberhasilan sistem agroforestry. *Retrieving* didasarkan pada prinsip pengenalan pola atau pengelompokkan agroforestry. *Reuse* dan *revise* didasarkan pada sistem konsultasi dengan pakar agroforestry.

2. Pengambilan keputusan pada agroforestri

Agroforestri dapat dipandang sebagai penerapan serangkaian keputusan, yang mencakup keputusan silvikultur dan agrikultur, keputusan konservasi, keputusan kelembagaan serta keputusan bisnis, untuk memenuhi banyak tujuan. Pada implementasinya, rangkaian keputusan ini akan menghasilkan berbagai macam dampak. Ellis *et.al* (2004), menyebutkan bahwa agroforestry akan mengakibatkan dampak-dampak mulai dari yang diinginkan sampai dengan yang tak diinginkan, yang menguntungkan atau merugikan, baik yang timbul pada *on* atau *off-site*, dan bervariasi pada tiap waktu. Konsekwensinya, jika agroforestri diinginkan sebagai strategi untuk mewujudkan kelestarian agroekosistem, proses pengambilan keputusan harus melibatkan banyak pertimbangan, tidak

hanya pada skala praktis akan tetapi juga pada skalanya yang lebih luas yaitu lansekap dan daerah aliran sungai (Schoene-berger et al. 1994). Secara lebih sederhana, Ellis et.al (2004), menegaskan bahwa agroforestri menciptakan sistem kompleks dari banyak interaksi yang harus dikelola untuk banyak tujuan, banyak alternatif, banyak kepentingan dan preferensi sosial, yang harus diaplikasikan pada rentang lansekap dan fitur lansekap yang relatif lebar.

Dalam konteks pengambilan keputusan, ruang keputusan agroforestry adalah sebuah sistem dinamis yang dibatasi oleh tujuan dan prinsip-prinsip kelestarian agroekosistem. Setiap keputusan yang diambil merupakan intervensi terhadap sistem yang akan direspon dengan perubahan pada suatu subsistem yang selanjutnya diikuti oleh implikasi kolektif terhadap keseluruhan subsistem untuk bergerak dinamis dan saling menyeimbangkan diri. Semakin kompleks sebuah sistem, maka pergerakan atau perubahan sistem akibat intervensi ini semakin sulit memperkirakan arahnya.

Pada manajemen sumber daya alam, kompleksitas sistemnya karena diversitas sumber daya, kepentingan, tujuan, kendala dan para pihak yang terlibat, akan menambah kesulitan dalam pengambilan keputusan manajemen yang tepat (optimum). Seperti manajemen pengelolaan sumber daya alam lainnya, agroforestri adalah sebuah sistem dengan kompleksitas tinggi, dimana pengambilan keputusannya seringkali berhadapan dengan keterbatasan pemahaman dan data. Pada tataran praktis, seperti di Indonesia, kompleksitas sistem agroforestry seringkali membawa konsekuensi banyaknya permasalahan-permasalahan yang dihadapi dalam agroforestry dimana faktor-faktornya yang membawa kegagalan/ keberhasilan seingkali tak dipahami sepenuhnya.

Bagi masyarakat akademis dan peneliti, kompleksitas agroforestri merupakan sumber kajian yang tak ada habisnya. Banyak perangkat pendukung keputusan berbasis komputer untuk meningkatkan pemahaman terhadap kompleksitas dalam mendukung pengambilan keputusan, telah diciptakan dan dikembangkan. Nair (1998) di dalam Ellis *et.al* (2004), menyebutkan bahwa, diawali pada tahun 1991, komputer digunakan di dalam penelitian agroforestri untuk membangun basis data sebagai panduan pemilihan jenis. Sampai saat ini telah terdapat perangkat berbasis komputer untuk pengambilan keputusan yang dikembangkan secara eksklusif untuk berbagai kepentingan agroforestri seperti pemilihan jenis, identifikasi kesesuaian lahan, pemodelan sistem dan prediksi *outcome* dari berbagai skenario pengelolaan (Ellis et.al, 2004). Namun demikian, Ellis *et.al*, 2004 mengingatkan bahwa, pengembangan sebagian besar perangkat ini diarahkan untuk menguji hipotesis penelitian. Pengembangan yang ditujukan untuk kepentingan riset dalam kerangka membangun dasar *scientific* merupakan peran yang utama dan akan terus berlanjut. Sebaliknya, pengembangan perangkat ini untuk adopsi, perencanaan, dan implementasi pada tataran praktis manajemen agroforestri masih tertinggal jauh dibanding pengembangan berbasis risetnya (Ellis *et.al*, 2004). Terdapat perbedaan mendasar penggunaan perangkat ini bagi kepentingan riset dan penggunaannya pada tataran praktis. Fungsi utama perangkat ini untuk kepentingan riset adalah untuk menjawab pertanyaan *why* dari praktik agroforestry, sedangkan untuk kepentingan praktis (perencanaan dan perancangan proses) lebih pada pertanyaan *what, where,* dan *how.*

Pengembangan perangkat ini untuk kepentingan riset cenderung terfokus pada sejumlah permasalahan tertentu sementara pemilik lahan (sebagai pengambil keputusan pada tataran praktis) harus berurusan dengan lebih banyak masalah yang sangat bervariasi. Masing-masing individu pemilik lahan memiliki keunikan situasi, sumber daya, sistem nilai personal, biofisik, dan permasalahan sosial ekonomi yang memerlukan keputusan optimum spesifik. Selain itu, permasalahan yang pada dasarnya adalah permasalahan sistem ini, memerlukan analisis dan sintesis pada berbagai skala spasial. Sebagai contoh Helenius (1995) menunjukkan bahwa perencanaan pengendalian hama secara ekologis pada level lansekap akan memberi manfaat pada perbaikan ekonomi dan logistik pada koperasi lokal petani. Pada kondisi seperti ini, proses pengambilan keputusan pada tataran praktis memerlukan dukungan perangkat yang cukup fleksibel dalam mengakomodasi rentang keunikan permasalahan yang potensial. Ellis *et.al* (2004) menyatakan bahwa satu perangkat pendukung keputusan tidak akan mencukupi dalam memenuhi permintaan pengambilan keputusan seperti ini dan menyarankan untuk membangun perangkat yang mampu menangani variasi permasalahan pada berbagai skala.

3. Manajemen pengetahuan dan agroforestri

Dalam situasi yang begitu kompleks, pengambilan keputusan pada kegiatan praktis agroforestri memerlukan penguasaan pengetahuan yang memadai. Menurut Hendrik (2003), pengetahuan merupakan data dan informasi yang digabung dengan kemampuan, intuisi, pengalaman, gagasan, serta motivasi dari sumber yang kompeten. Terdapat 2 (dua) tipe pengetahuan, yaitu *tacit knowledge* dan *explicit knowledge*. *Tacit knowledge* adalah sesuatu yang tersimpan dalam otak manusia, sedangkan *explicit knowledge* adalah sesuatu yang terdapat dalam dokumen atau tempat penyimpanan lain selain di otak manusia (Uriarte, 2008). Pada tataran praktis, peran *tacit knowledge* pada pengelolaan agroforestry di Indonesia tergolong sangat signifikan. Diversitas permasalahan agroforestri yang relatif tinggi seringkali memerlukan penguasaan pengetahuan yang seringkali tak tercukupi oleh ketersediaan *explicit knowledge*. *Tacit knowledge*, yang seringkali terbentuk secara empiris, pada situasi seperti ini menjadi salah satu alternatif sumber pengetahuan dan informasi bagi kepentingan pengambilan keputusan praktis.

Perkembangan agroforestri di Indonesia baik dalam hal intensitas maupun diversitasnya, harus diikuti dengan pengelolaan pengetahuan (*Knowledge Management*) yang merupakan salah satu determinan pengambilan keputusan pengelolaan agroforestri. Maimunah *et al* (2008) berpandangan bahwa *Knowledge Management* merupakan aktifitas merencanakan, mengumpulkan dan mengorganisir, memimpin dan mengendalikan data dan informasi yang telah dimiliki oleh sebuah perusahaan yang kemudian digabungkan dengan berbagai pemikiran dan analisa dari berbagai macam sumber yang kompeten. Terkait dengan sumber pengetahuan, Uriarte (2008) mendefinisikan *Knowledge Management* sebagai suatu proses konversi *tacit knowledge* menjadi *explicit knowledge* yang kemudian dibagikan kepada anggota dalam sebuah organisasi. Dalam konteks agroforestri, *Knowledge Management* memiliki tujuan untuk meningkatkan kinerja pengelolaan agroforestri melalui komunikasi dan meningkatkan penguasaan pengetahuan melalui transfer pengetahuan (*knowledge sharing*) agar terwujud pengelolaan agroekosistem lestari.

4. Cases based reasoning

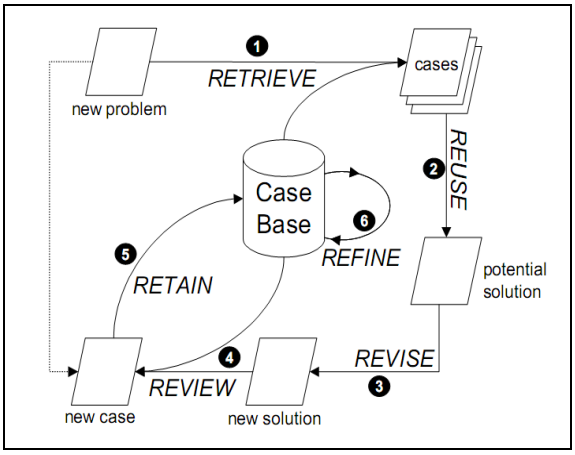
Cases Based Reasoning adalah salah satu teknik penalaran komputer berbasis kecerdasan buatan yang dapat diaplikasikan untuk pekerjaan pengambilan keputusuan seperti: diagnosis, prediksi, penilaian, kendali proses, dan perencanaan (Watson, 1997). Aadmodt (1994) menyebutkan bahwa *Case Based Reasoning* (CBR) adalah paradigma pemecahan masalah yang dalam beberapa hal relatif berbeda dengan sebagian besar pendekatan kecerdasan buatan lainnya. Alih-alih mengandalkan pada pengetahuan umum dari domain problem, atau membuat asosiasi mengenai hubungan yang digeneralisasi antara deskriptor dan konklusi, CBR mengupayakan pengetahuan spesifik dari pengalaman sebelumnya atau situasi permasalahan (kasus) yang konkrit. Permasalahan baru diselesaikan dengan cara menerapkan solusi dari kasus sebelumnya yang serupa. CBR adalah pendekatan yang menerapkan pembelajaran berkelanjutan dengan perbaikan bertahap. Pengalaman baru dipertahankan ketika problem bisa diselesaikan dan disiapkan untuk menangani problem berikutnya.

Pal dan Shiu (2004) menjelaskan proses pemecahan masalah dalam CBR mengikuti sebuah siklus yang terdiri dari aktivitas :

a. *Retrieving*, mendapatkan kasus-kasus yang mirip dibandingkan dengan kumpulan kasus-kasus di masa lalu. Dimulai dengan tahapan mengenali masalah dan berakhir ketika kasus yang ingin dicari solusinya telah ditemukan serupa dengan kasus yang telah ada. Tahapan yang ada pada retrieve ini antara lain: 1) Identifikasi Masalah, 2) Memulai Pencocokan, 3) Menyeleksi.
b. *Reuse*. Menggunakan kembali kasus-kasus yang ada dan dicoba untuk menyelesaikan suatu masalah sekarang. *Reuse* suatu kasus dalam konteks kasus baru terfokus pada dua aspek yaitu: perbedaan antara kasus yang ada dengan kasus yang baru dan bagian mana dari *retrieve case* yang dapat digunakan pada kasus yang baru. Ada dua cara yang digunakan untuk me-*reuse* kasus yang telah ada yaitu: *reuse* solusi dari kasus yang telah ada (*transformatial reuse*) atau *reuse* metode kasus yang ada untuk membuat solusi (*derivational reuse*)
c. *Revise*. Merubah dan mengadopsi solusi yang ditawarkan jika perlu. Terdapat dua tugas utama dari tahapan ini yaitu: 1) Evaluasi Solusi. Evaluasi solusi adalah

bagaimana hasil yang didapatkan setelah membandingkan solusi dengan keadaan yang sebenarnya. Hal ini biasanya tahapan di luar dari sistem CBR. Pada tahap evaluasi ini sering memerlukan waktu yang panjang tergantung dari aplikasi apa yang sedang dikembangkan, 2) Memperbaiki Kesalahan. Perbaikan suatu kasus meliputi pengenalan kesalahan dari solusi yang dibuat dan mengambil atau membuat penjelasan tentang kesalahan tersebut.

d. *Retain*. Tetap memakai solusi yang terakhir sebagai bagian dari kasus baru. Pada tahap ini terjadi suatu proses penggabungan dari solusi kasus yang baru yang benar ke basis kasus yang telah ada. Gambar 1. memvisualisasikan mengenai siklus dari aktivitas-aktivitas CBR tersebut.



Gambar 1. Siklus Case Based Reasoning

5. Peluang aplikasi cases based reasoning untuk kelola pengetahuan agroforestri

Ellis *et.al* (2004), mengingatkan bahwa pengembangan perangkat pendukung keputusan, terutama yang berbasis komputer, pada tataran praktis manajemen agroforestri masih jauh tertinggal dibanding untuk kepentingan risetnya. Tingginya ragam permasalahan agroforestri pada tataran praktis, seringkali masih tidak dapat dijangkau oleh kemajuan-kemajuan pengetahuan dan teknologi yang didapat oleh riset-riset yang telah dilakukan. Pada situasi seperti ini terdapat beberapa kondisi yang memberi kemungkinan bagi penerapan CBR sebagai piranti kelola pengetahuan dan pendukung pengambilan keputusan, yaitu:

a. Domain permasalahan dalam agroforestri memiliki dasar model yang sangat kompleks. Pada tataran praktis, domain tersebut seringkali tidak memungkinkan untuk dipahami sepenuhnya atau faktor-faktor yang membawa kegagalan/ keberhasilan tidak dapat dimodelkan secara eksplisit, CBR membantu untuk menyelesaikan berdasarkan pengalaman sebelumnya tanpa harus memahami secara penuh mekanisme yang mendasarinya.
b. Agroforestri selalu berkembang dari waktu ke waktu, pengalaman baru dan perkecualian sering ditemukan. Pada kondisi seperti ini sangat sulit untuk menjaga konsistensi basis aturan permasalahannya. Pembelajaran secara incremental CBR akan memungkinkan untuk menemukan alternatif-alternatif yang ke depannya dapat memungkinkan pengembangan sistem berbasis aturan.
c. Ragam kondisi dan permasalahan agroforestri sangat luas baik dalam skala spasial maupun diversitasnya. Hal ini memperlihatkan adanya kekayaan kasus yang cukup tinggi dan apabila dikelola dengan baik akan memungkinkan untuk menggenerasi kesimpulan berdasarkan kasus yang relevan.

Implementasi CBR pada agroforestri dapat diwujudkan dalam sebuah sistem kelola pengalaman keberhasilan kasus-kasus yang pernah terjadi. Rancangan sistem ini didasarkan pada siklus *representing-retrieving-reuse-revise-retain*, dengan karakter sebagai berikut:

1) Representasi kasus

Kasus di dalam sistem CBR agroforestri adalah pengalaman keberhasilan pengelolaan agroforestri. Representasi kasus di dalam sistem ini dapat dilakukan dengan strategi sebagai berikut :

a) Representasi kasus dilakukan sedemikian rupa sehingga memungkinkan untuk disimpan di dalam memori komputer dan dapat di-*retrieve* secara efisien untuk kepentingan diagnosis, prediksi atau perencanaan.
b) Sebuah kasus mewakili sebuah pengalaman keberhasilan pengelolaan agroforestri pada sebuah unit manajemen terkecilnya. Widianto *et, al* (2003) menyatakan bahwa unit terkecil manajemen agroforestri adalah rumah tangga, yakni pada tingkat pengambilan keputusan terendah. Namun demikian sejalan dengan penerapan paradigma pengelolaan berbasis masyarakat melalui pengembangan "jaringan kerjasama" antara

petani agroforestri, maka unit terkecil dapat berupa kelompok tani, paguyuban, federasi atau koperasi.

c) Keberhasilan sebuah kasus ditentukan berdasarkan prinsip dan kriteria pengelolaan agroforestri yaitu: (i) produktifitas dari campuran jenis tanaman tahunan/pohon-pohonan (kehutanan) dan tanaman, setahun/pangan/pakan ternak (pertanian), (ii) optimasi strata tajuk, (iii) kontribusi pendapatan yang berarti bagi petani, (iv) kontribusi pada kelestarian fungsi ekosistemnya, (v) pelibatan masyarakat.
d) Kasus direpresentasikan dalam kelompok-kelompok atribut: (i) yang mewakili karakteristik pola agroforestrinya (karakter biofisik, karakter sosial ekonomi dan karakter sosial budaya), (ii) yang menunjukkan solusi permasalahan yaitu item-item preskripsi manajemennya (preskripsi kelola lahan, preskripsi silvikultur dan agrikultur, pengaturan hasil, kelola bisnis, kelola kelembagaan dan kelola budaya), (iii) yang menunjukkan kinerja hasil pengelolaannya (dinamika tegakan dan tanaman, perkembangan bisnis, perkembangan kelembagaan dan lain sebagainya. Atribut-atribut dalam kelompok ini dapat diadopsi dari atribut *Design and Diagnosis Agroforestry* atau prinsip penilaian agroforestri berdasarkan *Multi Atributes Decision Making*.
e) Representasi kasus dilakukan sedemikian rupa sehingga dapat dilakukan dokumentasi kasus oleh penyuluh dan pemilik lahan dan tidak menimbulkan ambivalensi.

2) Retrieving

Retrieving dilakukan berdasarkan prinsip penentuan tingkat kemiripan pola agroforestri dari permasalahan yang ingin diselesaikan dengan kasus-kasus yang ada di dalam *Case base* atau *Cases Library*. Identifikasi tingkat kemiripan ini didasarkan pada prinsip *"tidak boleh ada satu rumusan pengelolaan agroforestri yang berlaku untuk semua keadaan lahan dan masyarakat yang berbeda-beda. Namun demikian, perbedaan kondisi lahan dan kondisi masyarakat perlu dikategorikan dan diklasifikasikan secara tepat dan akurat, agar ragam rumusan manajemennya tidak juga terlalu banyak, sehingga sulit pembinaannya"*.

3) Reuse

Reuse dilakukan dengan mengadopsi solusi dari kasus terpilih. Untuk meningkatkan aplikabilitas solusi, dapat diterapkan sebuah nilai *threshold* tingkat kemiripan untuk menentukan dapat atau tidaknya penerapan dari solusi kasus terpilih.

4) Revise

Revise dilakukan untuk memperbaiki atau menyesuaikan solusi yang diadopsi dari kasus terpilih. Proses ini dapat dilakukan secara langsung setelah proses *retrieving* dengan bantuan pakar atau dilakukan setelah selang waktu tertentu sejak solusi diadopsi untuk mendapatkan pengalaman baru.

5) Retain

Retain dilakukan untuk memperkaya Case Base berdasarkan kasus baru yang terbentuk dari adopsi dan revisi solusi.

Mengacu pada strategi ini, maka implementasi CBR sebagai perangkat kelola pengetahuan dan sekaligus pendukung pengambilan keputusan memerlukan determinan-determinan berikut:

a) Sistem dokumentasi pengalaman
   Sumber pengetahuan dalam CBR adalah pengalaman, dengan demikian sistem dokumentasi menjadi salah satu determinan yang sangat signifikan. Dalam konteks agroforestri, terutama di Indonesia, sistem dokumentasi masih merupakan masalah mendasar. Banyak pengalaman yang tak terdokumentasi yang seharusnya dapat dibagikan dengen pelaku agroforestri lain, tetapi terisolir karena tidak adanya sistem dokumentasi yang baik. Sistem dokumentasi perlu dibangun dan disempurnakan dengan kerjasama pelaku agroforestri dan lembaga-lembaga yang terkait dengan kelola pengetahuan seperti lembaga penelitian, BPDAS, lembaga pendidikan, dan badan penyuluhan. Pelibatan pelaku agroforestri akan memberi kesempatan mereka belajar langsung secara lebih efektif dan praktis.
b) Sistem penilaian keberhasilan agroforestri
   Keberhasilan agroforestri sangat tergantung dari pemahaman pelaku agroforestri terhadap prinsip dan kriteria keberhasilannya dan kesadarannya terhadap perlunya penilaian kinerja agroforestri. Sistem ini dapat dikembangkan melalui mekanisme insentif dan disinsentif pengelolaan agroforestri.
c) Dukungan metodologi pengenalan pola agroforestri
   Ragam yang tinggi di dalam agroforestri memerlukan pemahaman yang komprehensif yang diarahkan untuk mengenali determinan dan faktor mendasar yang mempengaruhi

keberhasilannya. Antisipasi ragam ini bukan dilakukan dengan menekan ragam melainkan mengenali keunikan dan keseragamannnya untuk memformulasikan preskripsi manajemen yang lebih efisien dan efektif. Pengenalan pola dapat dilakukan dengan sistem klasifikasi manajemen agroforestri.

d) Sistem konsultasi agroforestri
Dalam implementasi CBR, sistem konsultasi sangat diperlukan untuk memungkinkan berlangsungnya proses revisi solusi kasus yang diadopsi. Pada tataran praktis, proses revisi memerlukan dukungan keberadaan *network* yang memfasilitasi konsultasi dan komunikasi antara petani dan pakar. Pada tataran praktis, hubungan langsung antara petani dan pakar sangatlah sulit diwujudkan, namun keberadaan CBR akan mampu menjembatani hal ini.

6. Kesimpulan

Cases Based Reasoning adalah salah satu alternatif kelola informasi dan pengetahuan yang dapat menjadi jembatan antara *tacit* dan *explicit* knowledge, antara *indigenuous* dan *scientific knowledge*, antara riset dan praktik. Selain itu kekayaan pengalaman yang tersimpan dalam *Casebase*-nya dapat dijadikan rujukan untuk pengembangan sistem penalaran lain seperti sistem berbasis model atau sistem berbasis aturan. Namun demikian, implementasi sistem ini selalu memerlukan dukungan sistem manajemen *brainware* yang mampu membangkitkan kesadaran dan keseriusan terutama dalam hal dokumentasi dan sharing pengalaman atau pengetahuan.

7. Daftar pustaka

Aamodt, A. & Plaza, E. (1994). *Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches*. AI Communications, 7(i), pp. 39-59.

Ellis E.A., G.Bentrup. dan Schoeneberger M., *Computer- based tools for decision support in agroforestry : Current state and future need*. Agroforestry Systems 61: 401–421, 2004. © 2004 Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.

Helenius J. 1995. *Regional crop rotation for ecological pest management (EPM) at landscape level*. pp. 255–260. In: Integrated Crop Protection: Towards Sustainability? Proceedings of the British.

Maimunah, El Rayeb, S. Augury, Siti, *Knowledge Management Sebagai Salah Satu Jembatan Pengembangan Institusi Unggulan*, Jurnal AMIK Raharja, Vol. 2, No. 1, 2008 : 80 – 90.

Pal, Sankar K., Shiu, Simon C.K, 2004, "Foundations of Soft Case-Based Reasoning", John Wiley & Sons Inc., New Jersey, USA.

Schoeneberger M., Dix M. dan Dosskey M. 1994. *Agroforestry enhanced biodiversity: the good, the bad and the unknown*. pp. 207–215. In: Rietveld W. (ed.), Agroforestry and Sustainable Systems: Symposium Proceedings; 1994, August-10: Fort Collins, CO. General Technical Report RM-GTR-261. Fort Collins, CO: US Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest & Range Experiment Station.

Uriarte A. Filemon, 2008, Introduction to Knowledge Management, ASEAN Foundation, Jakarta, Indonesia.

Watson, I., 1997, Applying Case-Based Reasoning: techniques for enterprise systems. Morgan Kaufmann, San Francisco, US.

Widianto, Nurheni W., dan Didik S, 2003, Pengelolaan dan Pengembangan Agroforestri, World Agroforestry Centre (ICRAF), Bogor, Indonesia.

DAYA DUKUNG GIZI DARI LAHAN AGROFORESTRY SEKITAR TAHURA REGISTER 19 GUNUNG BETUNG, PROVINSI LAMPUNG

Christine Wulandari
Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. S. Brojonegoro 1, Bandarlampung 35145
Email: chs.wulandari@gmail.com /chs_wulandari@unila.ac.id

ABSTRACT

The study was conducted to by using purposive sampling method for research sample identifying. The objectives of research are analyzing the nutritional carrying capacity of agroforestry land and determination of energy carrying capacity of house hold around Tahura Register 19, Gunung Betung, Lampung Province. Carrying capacity of the nutrition alcalculated by the total energy contentofall commodities dividedby the number of house hold member sandis divided in units of one year (Calory/capita/day). Based on data analysis, the average nutritional carrying capacity in each househ old sample is 2,306Cal/cap /day. Amounted 83.6% of househ old sample has reached sufficient levels of≥ 90% ofAKE. The study suggested that to increase the achievement of the nutrient carrying capacity of agroforestry land inTahura at sufficient levels of≥ 90% of AKE, the Government should have hardef forts through the extension of the development of food consumption.

Key words: nutritional carrying capacity, agroforestry area, nutritioal sufficiency, Taman HutanRaya (Tahura) and Extension education program

1. Pendahuluan

Ketahanan pangan terdiri dari 4 (empat) elemen, yaitu: 1) ketersediaan pangan, 2) aksesibilitas yang menggambarkan kemampuan untuk menguasai pangan yang cukup, 3) keamanan yang dapat diartikan sebagai stabilitas (menunjuk pada kerentanan internal seperti penurunan produksi) dan keandalan (menunjuk pada kerentanan eksternal seperti fluktuasi perdagangan internasional), dan 4) keberlanjutan yang merupakan kontinuitas dari akses dan ketersediaan pangan yang ditunjukkan oleh keberlanjutan usaha tani (Setiawan,2004). Ketahanan pangan dapat diartikan pada berbagai level dari level rumah tangga hingga level nasional.

Khusus untuk penelitian ini menggunakan arti ketahanan pangan pada level rumah tangga sesuai dengan definisi yang dijabarkan pada UU No. 7 tahun 1996 tentang Pangan.Adapun definisi Ketahanan Pangan dalam UU tersebut diartikan sebagai kondisi terpenuhinya pangan bagi setiap rumahtangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik dalam jumlah maupun mutunya, aman, merata, dan terjangkau. Artinya, ketahanan pangan mencakup aspek produksi dan penyediaan pangan, distribusi atau akses pangan serta konsumsi pangan.

Arifin (2004) menyatakan bahwa tonggak ketahanan pangan adalah ketersediaan atau kecukupan pangan dan aksesibilitas bahan pangan oleh anggota masyarakat agar terpenuhi standar kebutuhan energi untuk menjalankan aktivitas ekonomi dan kehidupan sehari-hari. Selanjutnya Arifin (2004) juga menyebutkan bahwa penyediaan pangan dapat ditempuh melalui : (1) produksi sendiri, dengan cara memanfaatkan dan alokasi sumberdya alam, manajemen dan pengembangan sumber daya manusia, serta aplikasi dan penguasaan teknologi yang optimal; dan (2) impor dari negara lain, dengan menjaga perolehan devisa yang memadai dari sektor perekonomian untuk menjaga neraca keseimbangan perdagangan luar negeri. Dalam penelitian ini akan ditinjau dan dianalisis ketahanan pangan di tingkat rumah tangga yang bersumber pada sumberdaya alam sekitar tempat tinggalnya atau hutan yang mereka kelola secara agroforestry terutama hutan register 19 Gunung Betung, Provinsi Lampung.

Suryana dan Pribadi (2008) dalam Indah (2009) menyatakan bahwa ketersediaan pangan, kemampuan konsumsi, kerawanan pangan dan status gizi menunjukkan level masalah ketahanan pangan. Demikian pula dengan Sen (1982) yang menyebutkan bahwa

tingkat keterjangkauan (akses) masyarakat terhadap pangan dapat diukur berdasarkan kemampuan konsumsi dan status gizi, serta dari tingkat kemiskinan.

Menurut Azwar (2004) proporsi antara pengeluaran pangan dan bukan pangan merupakan indikator untuk menentukan tingkat ketahanan pangan. Semakin tinggi proporsi pengeluaran pangan, berarti tingkat ketahanan pangan rumah tangga semakin rendah. Hasil analisis data Susenas 1993-2002 menunjukkan bahwa rata-rata proporsi pengeluaran pangan pada kelompok berpendapatan rendah dan sedang masih di atas 55%, sedangkan pada kelompok berpendapatan tinggi sudah di bawah 55%.

Pengertian konsumsi pangan dapat ditinjau dari dua dimensi, yaitu dimensi kuantitas dan kualitas. Dimensi kuantitas dari konsumsi pangan meliputi jumlah pangan dan zat gizi yang dikonsumsi, sedangkan dimensi kualitas meliputi pola atau kergaman jenis pangan dan nilai mutu gizi (Suhardjo, 1989). Salah satu ukuran kuantitatif konsumsi pangan adalah asupan energi dan protein dengan standar angka kecukupan energi sebesar 2.000 Kal/kap/hr dan angka kecukupan protein sebesar 52 Kal/kap/hr. Pada umumnya jika kecukupan energi dan protein telah terpenuhi dan dikonsumsi dari berbagai jenis pangan maka kecukupan zat-zat gizi lainnya dapat terpenuhi atau sekurang-kurangnya tidak terlalu sukar untuk memenuhinya.

Daya dukung gizi *(Nutritional Carrying Capacity)* adalah jumlah maksimum manusia atau penduduk yang dapat dipenuhi kebutuhan pangannya pada saat tertentu tanpa menyebabkan bekurangnya kemampuan wilayah tersebut untuk mendukung penduduk di masa yang akan datang. Meskipun faktor biofisik merupakan faktor pembatas utama dari *nutritional carrying capacity*, akan tetapi tekanan sosial, politik dan ekonomi juga merupakan faktor penentu sampai dimana n*utritional carrying capacity* suatu wilayah dapat terwujud (Paul, Anne & Gretchen, 1993 dalam Indah, 2009).

Berdasarkan uraian di atas, berkaitan dengan konteks pengelolaan hutan yang berkelanjutan di area hutan register 19 maka dapat dikatakan bahwa daya dukung gizi hutan adalah kemampuan hutan register 19 untuk dapat mendukung atau memenuhi kebutuhan pangan bagi petani pengelola atau pun yang hidup disekitarnya. Daya dukung gizi hutan dinilai dengan menghitung jumlah total pangan nabati maupun hewani serta hasil non pangan yang disetarakan pangan pokok beras yang dihasilkan oleh lahan hutan dengan menggunakan satuan energi (Kal/orang/hari) kemudian dibandingkan dengan angka kecukupan energi pada tingkat ideal.

Penelitian ini diperlukan karena hutan register 19 relatif dekat dengan kota Bandarlampung dan cukup padat penduduknya. Disisi lain, hutan register 19 merupakan sumber penghidupan masyarakat yang hidup disekitarnya, sehingga dapat diprediksikan bagaimana beratnya tekanan terhadap keberlangsungan sumberdaya hutan yang ada. Dengan demikian, penelitian ini dilaksanakan untuk dapat menjawab pertanyaan, apakah selama ini sumberdaya hutan yang ada sudah mencukupi kebutuhan masyarakat terutama aspek pemenuhan kebutuhan konsumsi hariannya? Jika sudah mencukupi maka pertanyaan berikutnya adalah bagaimana strategi pengelolaannya agar pemenuhan kebutuhan pangan terjaga keberlanjutannya? Jika belum mencukupi, apa strategi yang harus dilakukan agar pemenuhan kebutuhan pangan dapat terjadi.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya dukung gizi dari lahan agroforestry di sekitar tahura (taman hutan raya) register 19, Provinsi Lampung. Selain itu juga untuk mengetahui jumlah atau persentase rumahtangga di sekitar tahura yang mempunyai tingkat kecukupan ≥ 90% dari AKE.

2. Bahan dan metode

Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2012 di Kampung Sumberagung, di sekitar Tahura Register 19, Provinsi Lampung. Populasi dalam penelitian ini adalah rumahtangga di Kampung Sumberagung. Unit contoh adalah rumahtangga yang ditentukan secara acak. Rumahtangga yang dijadikan contoh adalah rumahtangga yang tinggal menetap di sekitar hutan dan menggarap sendiri lahan kelolanya. Jumlah responden dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan rumus Slovin (Wulandari, 2011).

Analisis dilakukan secara statistik deskriptif. Perhitungan daya dukung gizi dilakukan dengan menghitung total ketersediaan energi dari seluruh hasil produksi setiap kelompok pangan dan non pangan dengan satuan Kal/kap/hr. Ketersediaan energi dari produksi tanaman non pangan dinilai dengan menghitung pendapatan hasil penjualan dan disetarakan dengan kandungan energi pangan

pokok beras. Perhitungan kandungan energi dari setiap komoditi dilakukan dengan menggunakan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) dengan cara sebagai berikut (Hardinsyah, 1989 dalam Indah, 2009):

$$Gij = \frac{BP_j}{100} \times \frac{BDD_j}{100} \times KG_{ij}$$

Keterangan:

G_{ij} = kandungan zat gizi tertentu (i) dari pangan – j per 100 gram yang dapat dimakan

BP_j = berat pangan – j (g)

BDD_j = bagian yang dapat dimakan dari 100 gram pangan – j

KG_{ij} = zat gizi – i yang dikandung dari pangan - j

Nilai daya dukung gizi dianalisis dengan menghitung total kandungan energi dari seluruh komoditas yang dihasilkan dibagi dengan jumlah anggota rumahtangga dan dibagi dalam satu tahun dengan satuan Kal/kap/hr. Selanjutnya tingkat ketersediaan energi dianalisis dengan membandingkan dengan angka kecukupan energi (AKE) sebesar 2.200 Kal/kap/hr. Tingkat kecukupan dari daya dukung gizi hutan kemasyarakatan dibedakan menjadi kategori kurang (TKE < 90%) dan cukup (TKE ≥ 90%).

3. Hasil dan pembahasan

Pemasalahan yang dihadapi dalam upaya pembangunan kawasan hutan register 19 adalah masih banyaknya kegiatan perambahan. Kegiatan perambahan tersebut mencerminkan masih kurangnya kesadaran masyarakat, tingginya ketergantungan masyarakat terhadap sumberdaya alam dalam kawasan dan kurangnya keterpaduan/ koordinasi antar instansi terkait. Hal ini membutuhkan penanganan yang cermat dan serius dari semua pihak. Perambahan dilakukan karena masyarakat memerlukan adanya pemenuhan yang cukup atas kebutuhan keseharian keluarganya (Wulandari, 1999). Salah satu aspek yang seharusnya menjadi perhatian adalah kecukupan pangan karena merupakan salah dari 3 (tiga) aspek kebutuhan primer selain sandang dan papan.

Dengan demikian diperlukan adanya sinergisme pengembangan konsep hutan pangan pada lahan sekitar tahura bersinergi dengan upaya pengembangan tahura yang berkelanjutan. Menurut Suhardi *et al*. (1999), hutan pangan adalah upaya memberdayakan hutan sebagai sumber penghasil pangan dan melindungi kawasan hutan yang secara alami mempunyai potensi sebagai sumber pangan dengan mengantisipasi kekurangan pangan. Hal ini juga sejalan dengan yang termaktub dalam UU nomor 7 tahun 1996 tentang Pangan. Sebagai sumber pangan yang ditanam di hutan pangan tidaklah harus beras namun bisa beragam dengan jenis tanaman atau pohon yang lain dan ditanam secara agroforestry. Dengan demikian, pengembangan hutan pangan di sekitar tahura register 19 sangat dimungkinkan dan tetap harus berdasarkan potensi dan daya dukung yang ada di lokasi tersebut. Artinya, diharapkan hasil penelitian ini akan mendukung upaya pengembangan hutan pangan tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa rata-rata daya dukung gizi dari lahan agroforestry sekitar tahura register 19, pada setiap rumahtangga contoh adalah sebesar 2.306 Kal/kap/hr. Artinya, daya dukung gizi rumah tangga di sekitar tahura cukup baik karena melebihi standar yang ada yaitu Angka Kecukupan Energi (AKE) sebesar 2.200 Kal/kap/hr(WKNPG, 2004 dalam Indah, 2009). Kondisi kecukupan ini juga serupa dengan daya dukung gizi Hutan Kemasyarakatan (HKm) yang ada di Kabupaten Lampung Barat yaitu sebesar 2.754 Kal/kap/hr per rumah tangganya (Indah, 2009)

Kemudian dilakukan analisa tingkat kecukupan dari daya dukung gizi lahan agroforestry yang dibedakan menjadi kategori kurang (TKE < 90%) dan cukup (TKE ≥ 90%). Diketahui bahwa sebesar 83,6% daya dukung gizi lahan sekitar tahura pada rumahtangga contoh telah mencapai tingkat kecukupan ≥ 90% dari AKE. Angka ini lebih tinggi dari yang ada di HKm di Kabupaten Lampung Barat. Menurut Indah (2009), pada HKm Lampung Barat diketahui memiliki sebesar 67,8% daya dukung gizi hutan kemasyarakatan pada rumahtangga contoh yang sudah mencapai tingkat kecukupan ≥ 90% dari AKE.

Keseimbangan ekosistem akan semakin baik jika semakin banyak jumlah dan jenis tanaman dengan komposisi tajuk yang beragam. Hal tersebut adalah berdasarkan aspek ekologi. Kondisi ini juga akan berdampak pada kualitas pangan, jika ketersediaan jenis pangan yang dikonsumsi semakin beragam maka kualitas

konsumsi pangan juga semakin baik. Berdasarkan hasil penelitian Indah (2009), untuk memperoleh keseimbangan manfaat ekonomi dan ekologi dari hutan kemasyarakatan dengan tingkat ketersediaan energi ≥ 90% ukuran maka yang optimal adalah pengelolaan pada luas lahan 1,5-3 ha dengan keanekaragaman jenis komoditas yang diusahakan sebanyak antara 13-24 jenis.

Karena luasan lahan kelola di sekitar Tahura register 19 tidak seluas lahan kelola di HKm di Lampung Barat maka untuk mendapatkan keseimbangan manfaat ekonomi dan ekologi di sekitar Tahura Register 19 perlu dilakukan konservasi tanah dan air secara vegetatif dengan melalui berbagai macam teknologi secara simultan (Suripin, 2004),yaitu: 1) pertanaman tanaman atau tumbuhan penutup tanah secara terus menerus (*permanen plant cover*), 2) pertanaman dalam strip (*strip cropping*), 3) pertanaman berganda (*multiple cropping*), 4), Pertanaman bergulir (*rotation cropping*), 5) pemanfaatan mulsa (*residue management*), dan 6) sistem pertanian hutan (*agroforestry*) yang lebih baik.

Penekanan perlunya keberlanjutan sistem agroforestry dilakukan di sekitar Tahura Register 19 karena sistem *agroforestry* tidak menghabiskan unsur hara, bahkan melalui serasah yang dihasilkan mampu meningkatkan kandungan unsur hara dan dengan demikian dapat menjamin kesinambungan poduktivitas tanah. Hal ini terbukti berdasarkan hasil penelitian Utomo (2005) yang menunjukkan bahwa limpasan erosi permukaan dari sistem *agroforestry* lebih rendah (9,7 ton/ha) ketika dibandingkan dengan limpasan erosi permukaan pertanian monokultur intensif dengan tanaman jagung (45,8 ton/ha). Diketahui pula bahwa kandungan unsur hara tanah pada sistem *agroforestry* seperti C-Org (2,17%), N (0,19%), P (17 ppm), dan K (9,4 Me/100g) juga lebih tinggi dibandingkan dengan pertanian monokultur C-Org (0,96%), N (0,09%), P (6 ppm), dan K (2,3 Me/100g).

4. Kesimpulan dan saran

4.1. Kesimpulan

1) Berdasarkan analisa diperoleh hasil bahwa rata-rata daya dukung gizi lahan agroforestry di sekitar tahura register 19 pada setiap rumahtangga contoh adalah sebesar 2.306 Kal/kap/hr.
2) Berdasarkan analisa tingkat kecukupan dari daya dukung gizi lahan agroforestry yang dibedakan menjadi kategori kurang (TKE < 90%) dan cukup (TKE ≥ 90%) maka diketahui bahwa sebesar 83,6% daya dukung gizi sekitar tahura pada rumahtangga contoh telah mencapai tingkat kecukupan ≥ 90% dari AKE.
3) Luasan kelola masyarakat di sekitar Tahura Register 19 terbatas maka praktek sistem agroforestry di lahan tersebut perlu dijaga keberlanjutannya.

4.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan bahwa agar terjadi peningkatan jumlah rumah tangga yang mencapai daya dukung gizi lahan agroforestry di sekitar tahura pada tingkat kecukupan ≥ 90% dari AKE maka Pemerintah perlu melakukan upaya lebih lanjut untuk peningkatan ketahanan pangan petani melalui penyuluhan tentang pengembangan konsumsi pangan. Penyuluhan perlu dilakukan dengan tujuan: 1) sosialiasi pentingnya program ketahanan pangan, 2) merubah persepsi masyarakat bahwa makan pokok bukan hanya beras, dan 3) secara partisipatori akan dapat melakukan inventarisasi tentang jenis-jenis tanaman yang mungkin dikembangkan secara agroforestry dan dapat ditanam di bawah tegakan dan atau kombinasi dengan tanaman atau pohon berkategori “premium species”.

5. Daftar pustaka

Arifin, B. 2004. Penyediaan dan Aksesibilitas Ketahanan Pangan. Makalah Disampaikan Pada Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi VIII. Jakarta.

Azwar, A. 2004. Aspek Kesehatan dan Gizi dalam Ketahanan Pangan. Makalah Disampaikan Pada Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi VIII, Jakarta.

Hardinsyah *et al*. 2003. Analisis Kebutuhan Konsumsi Pangan. PSKPG-IPB & Pusat Pengembangan Konsumsi Pangan Departemen Pertanian RI. Jakarta.

Indah Kelana. 2009. Analisis Daya Dukung Gizi Hutan Kemasyarakatan di Kabupaten Lampung Barat. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Tesis. Tidak dipublikasikan.

Sen, A. 1982. *Poverty and Femines,* An Essay on Entitlement and Deprovation, Clarendon Press Oxford.

Setiawan, B. 2004. Ketahanan Pangan. Di dalam: YF Baliwati, A Khomsan, CM Dwiariani *(Eds). Pengantar Pangan dan Gizi*.Penebar Swadaya, Jakarta.

Suhardi, Sambas Sabarnurdin, Sri Astuti, Soedjoko, Dwidjono HD, Minarningsih dan Agus Widodo. 1999. Hutan dan Kebun sebagai Sumber Pangan Nasional. Universitas Gadjah Mada, Departemen Kehutanan dan Perkebunan, Departemen Pertanian, dan Kantor Mentri Negara Pangan. Jakarta.

Suhardjo. 1989. *Sosio Budaya Gizi*. *Departemen Pendidikan dan Kebudayaan*. Direktorat Jendral Pandidikan Gizi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.

Suripin. 2004. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Penerbit Andi, Yokyakarta.

Utomo WH. 2005. Agroforestry: Hidup Layak Berkesinambungan pada Lahan Sempit. Di dalam: Krisnamurthi, B., A.B.S. Dwi, dan Kriswantriyono (*Eds*). *Prosiding Seminar: Tekanan Penduduk, Degradasi Lingkungan dan Ketahanan Pangan*. Jakarta: Kerjasama Pusat Studi Pembangunan Lembaga Penelitian IPB, Proyek Koordinasi Kelembagaan Ketahanan Pangan dan Badan Bimas Ketahanan Pangan Departemen Pertanian.

Wulandari, Christine. 1999. *Prediction of Sustainability of Agroforestry Homegardein in Lampung Province using Logit and AHP Analysis. Graduate School of University of the Philippines of Los Banos. Dissertation. Unpublish*.

Wulandari, Christine, Rommy Qurniaty dan Pitojo Budiono. 2011. Kajian Indeks Penerimaan Sosial Masyarakat dalam Aplikasikan Agroforestry di Hutan Kemasyarakatan. Prosiding Seminar Nasional ”Rimbawan Kembali ke Hutan”. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Young, A. 1989. *Agroforestry for Soil Conservation.* CAB International, UK.

EKONOMI POLITIK SERTIFIKASI HUTAN RAKYAT DI KABUPATEN GUNUNG KIDUL YOGYAKARTA

Sulistyaningsih
Program Studi Sosiologi Fakultas Ilmu Sosial dan Humaniora UIN Sunan Kalijaga
Email: bepatient76@yahoo.com dan sulistyaningsih76@gmail.com

ABSTRACT

The existence of public forest, especially public forest in Java was developed in the 1930s by the Dutch colonial government. During this time the existence of public forest, although the policy not getting enough recognition and legitimacy by the government as the existence of the state forest. However, the contribution of forest to local communities can not be denied, because the existence of community forest can be a lifesaver for local valve. Public forest after deforestation become an alternative solution can be seen in changes in the timber industry, where demand for wood is increasing. The change resulted in a change of behavior of this industry on the management of public forest in Java, especially in Gunungkidul Yogyakarta. The demand and pressures of international market that require the sale of wood is wood that has been certified, then the existence and legality of the certificate for forest people becomes an absolute requirement in order to accepted, recognized and sold in international market. In political economy context, forest certification in Gunungkidul need the intervention of the State to provide protection against the marketing of forest wood that has been certified. Paper aimed to examine: First, Why is there certification for forests in the district Gunungkidul Yogykarta? Second, how forest certification processes that occur in the district Gunungkidul Yogyakarta? Third, who are agents most benefited from the presence of forest certification?

Keywords: public forest, certification, state and community

1. Pendahuluan

Adanya gejala kecenderungan bahwa hutan rakyat menjadi solusi alternatif pasca *deforestas*i ini bisa dilihat pada perubahan dalam industri perkayuan, di mana permintaan terhadap kayu semakin meningkat. Kondisi ini membuat para pelaku industri dihadapkan pada kondisi kesulitan bahan baku dan mahalnya harga kayu jati. Akhirnya, para pelaku industri kayu mulai melihat hutan rakyat, yang selama ini dianggap hanya sebagai produsen kayu pelengkap (ARUPA, 2006).

Adanya perubahan perilaku industri ini mengakibatkan perubahan pada pengelolaan hutan rakyat di Jawa, khususnya di kabupaten Gunungkidul Yogyakarta. Misalnya selama ini masyarakat melakukan pemanenan berdasarkan *'tebang butuh'*[3], yaitu menebang bila butuh saja, tetapi saat ini menjadi berubah karena sekarang para pengrajin dan pemilik industri datang langsung ke desa dan melakukan penawaran-penawaran untuk membeli kayu rakyat. Sekarang orang menebang kayu bukan hanya karena butuh, tetapi juga karena tuntutan pasar dan juga tekanan industri yang membutuhkan bahan baku .

Terkait dengan tuntutan dan tekanan pasar internasional yang mensyaratkan kayu yang diperjualbelikan adalah kayu yang sudah tersertifikasi, maka keberadaan sertifikat dan legalitas bagi hutan rakyat menjadi syarat mutlak agar bisa diterima, diakui dan laku di pasar internasional. Dalam konteks ini nyata sekali bahwa keberadaan hutan rakyat telah terintegrasi dalam perdagangan internasional. Oleh karena itu sertifikasi bagi hutan rakyat

[3]Tebang butuh adalah budaya yang ada di masyarakat Gunung Kidul terkait dengan kepemilikan hutan rakyat yang dimilikinya. Sebelum ada deforestasi hutan negara yang sangat drastis , biasanya masyarakat melakukan pemanenan kayu jati di hutan rakyat berdasarkan pada tingkat kebutuhan yang ada. Misal untuk biaya pendidikan sekolah anak, untuk hajatan dan sebagainya.

menjadi hal yang penting untuk dilakukan agar produk-produk dari hutan rakyat bisa diakuai dan diterima oleh pasar internasional.

Inisiatif sertifikasi hutan di Indonesia muncul setelah KTT Bumi di Rio de Jeneiro tahun 1992. Langkah awal dari inisiatif ini diambil dengan dibentuknya kelompok kerja ekolabel yang terdiri dari pemerintah, akademisi, LSM dan swasta. Dalam konteks inilah LEI (Info LEI, 2002) (Lembaga Ekolabel Indonesia) berusaha memfasilitasi hal tersebut. Konsep yang dirumuskan oleh LEI direspon oleh PKHR (Pusat Kajian Hutan Rakyat) UGM , AR[u]PA [4](Aliansi Relawan Untuk Penyelamatan Alam) dan Yayasan Shorea[5] dengan menggagas insiasi rancang bangun unit manajemen hutan rakyat lestari (RB-UMHRL) pada tahun 2004. Instrumen ini merupakan salah satu upaya intervensi bagi penyelamatan hutan rakyat dari penurunan kualitas dan kuantitas di wilayah Gunung Kidul, Yogyakarta (Buku I Pengajuan Sertifikasi PHBML, 2006) .

Salah satu alat *(tools)* yang digunakan untuk mengembangkan unit manajemen hutan rakyat agar bisa memberikan kelestarian produksi, ekologi, dan ekonomi, adalah sistem sertifikasi ekolabel. Implementasi RBUMHRL yang dilakulan oleh PKHR, ARUPA dan Yayasan Shorea di kabupaten Gunung Kidul Yogyakarta telah menghasilkan sertifikasi pengelolaan hutan rakyat di daerah kelola hutan rakyat di Paguyupan Kelompok Tani Sekar Pijer di Desa Giri Sekar Kecamatan Panggang, Paguyuban Pengelola Hutan Rakyat Ngudi Lestari di Desa Dengok, kecamatan Playen,Paguyuban Kelompok Tani Hutan Rakyat Margo Mulyo di Dusun Kedunggkeris, Pringsurat kecamatan Nglipar.

Sertifikat pengelolaan hutan tersebut diberikan melalui Koperasi Wana Manunggal Mandiri Kabupaten Gunung Kidul. Dalam tulisan ini bermaksud mencari jawaban: Bagaimana ekonomi politik sertifikasi hutan rakyat di kabupaten Gunung Kidul Yogyakarta?

2. Diskusi (hasil pembahasan)

2.1. Ekonomi politik: sebuah tinjauan teoritik

Caporaso (2008) menjelaskan bahwa Ekonomi politik dalam teori Marxian ini menekankan perekonomian pasar bekerja menurut prinsip reproduksi yang bersifat objektif dan sistem ekspansi yang saling tergantung**.** Sedangkan menurut Charles Linblom dalam Ikbar (2006) mengenalkan adanya konsep pembedaan suatu negara dengan negara yang lain dilihat dari peringkat subordinasi antara pemerintah dan pasar. Di mana antara kedua pihak tersebut ada upaya untuk saling mempengaruhi sehingga melahirkan figure yang dominan dari salah satunya. Menurut Charles Linblom dalam Ikbar (2006) dasar dari ekonomi politik adalah pasar, kekuasaan negara dan persuasi. Ketiga hal ini mempengaruhi dinamika kelas secara *significant*. Ikbar (2006) dalam hal ini bisa memperjelas model sirkulasi dari model aplikasi suatu pengaruh dalam ekonomi politik sebagaimana tertera pada Gambar 1.

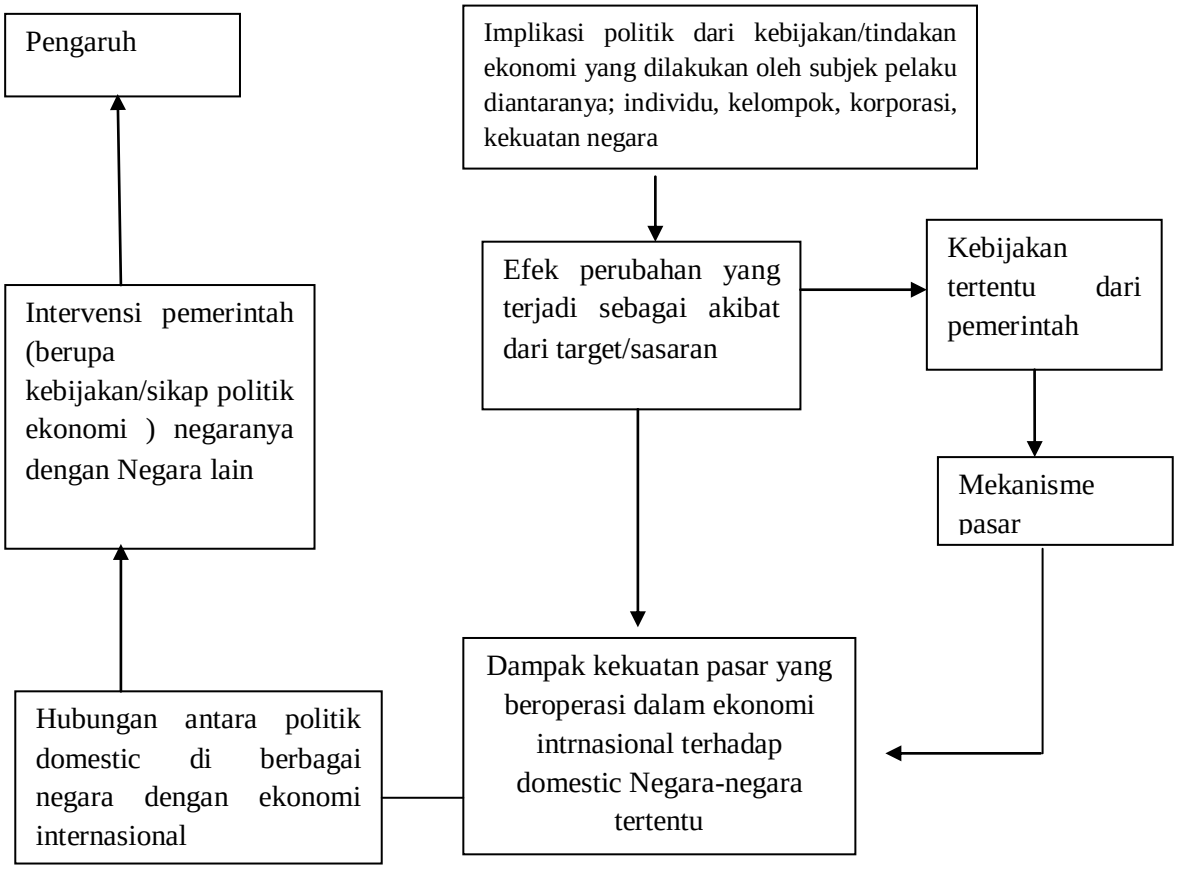
2.2. Ekonomi politik sertifikasi hutan rakyat: peluang dan tantangan

Kita ketahui bahwa perdagangan internasional saat ini semakin merebak adanya gerakan *green consumer* yaitu gerakan yang dilengkapi dengan perangkat atau lembaga perdagangan yang disebut *eco labelling* (Usman, 2004). Dalam perkembangannya, sertifikasi dicurigai hanya menjadi strategi negara maju untuk membatasi ekspor negara sedang berkembang.

Pengelolaan hutan rakyat yang bertujuan untuk meningkatkan akses pasar atas produk-produk hutan dan mendorong implementasi pengelolaan hutan lestari membutuhkan dukungan sertifikasi. Sertifikasi hutan rakyat bisa didefinisikan sebagai prosedur verifikasi yang ditetapkan dan dikenal yang menghasilkan sertifikat mengenai kualitas pengelolaan hutan dengan hubungannya dengan satu set kriteria dan indikator. Pelaksanaannya dilakukan oleh pihak ketiga yang independen (Info LEI, 2002). Kebutuhan sertifikasi sebagai pendorong pengelolaan hutan secara lestari merupakan hal yang tidak dapat ditunda lagi. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor seperti: adanya keprihatinan dari berbagai

[4] AR[u]PA adalah salah satu NGO yang ada di Yogyakarta yang mempunyai konsent pada isu lingkungan hidup terutama isu hutan. Saat AR[U]PA ini bekerja sama dengan PKHR UGM dan Yayasan Shorea turut serta memfasilitasi gerakan sertifikasi hutan rakyat di Gunung Kidul

[5] Yayasan Shorea adalah salah satu NGO yang ada di Yogyakarta yang mempunyai konsent pada isu lingkungan hidup terutama isu hutan. Saat ini Yayasan Shorea bekerja sama dengan PKHR UGM dan AR[u]PA turut serta memfasilitasi gerakan sertifikasi hutan rakyat di Gunung Kidul



Gambar 1. Model sirkulasi dari model aplikasi suatu pengaruh dalam ekonomi politik

pihak atas laju deforestasi yang semakin meningkat, kebutuhan kayu dunia yang semakin meningkat dan tuntutan ekspor kayu ramah lingkungan bagi pasar internasional terutama Eropa dan Amerika Utara. Adanya sertifikasi hutan bisa mendorong model pengelolaan hutan yang bisa diterima secara luas dan lebih memberdayakan masyarakat itu sendiri dalam mengelola hutan. Di sinilah sesungguhnya peran masyarakat sangat nyata. Karena masyarakat benar-benar bisa sebagai subyek atau pelaku yang terlibat secara aktif dalam mengelola hutan rakyat dari perencananaan, pelaksanaan sampai pada monitoring dan evaluasi. Adanya sertifikasi hutan rakyat ini pula negara harusnya juga serius melakukan intervensi dalam pasar, artinya negara harus memberikan proteksi atau perlindungan bagi pasar hutan rakyat yang sudah memasuki pasar global.

2.3. Sertifikasi hutan rakyat dalam kepungan sistem dunia dan globalisasi

Wallerstein dalam Ikbar (2006) menjelaskan bahwa analisis utama dalam teori sistem dunia ini adalah analisis sumber, struktur dan pelaksanaan sistem serta keunggulan ekonomi dan perjuangan kelas atas politik maupun kelompok sebagai faktor yang sangat mementukan. Analisis teori sistem dunia ini berpusat pada kapitalisme sebagai fenomena global yang dianggap sebagai perpaduan sistem ekonomi yang ada saat ini atas hirarki Negara pendominasi kelas yang kesatuannya terjaga oleh kekuatan ekonomi .

Dalam konteks ini kita akan bisa melihat bagaimana pasar lokal berhadapan dengan pasar global (pasar bebas). Pasar global identik dengan globalisasi. Globalisasi menurut Heru Nugroho (2001) adalah:

"proses kebudayaan yang ditandai dengan adanya kecenderungan wilayah-wilayah di dunia baik secara geografis maupun fisik menjadi seragam dalam format sosial, budaya, ekonomi dan politik. Dalam kehidupan sosial proses global telah menciptakan egalitarianisme, di bidang budaya telah menciptakan internalisasi budaya, di bidang ekonomi telah menciptakan dependensi dalam proses produksi dan pemasaran sementara di bidang politik menciptakan liberalisasi."

Bila kita melihat dinamika produksi dan pemasaran hutan rakyat di Gunung Kidul dapat ditemukan fakta bahwa sebelum ada sertifikasi hutan rakyat, masyarakat atau petani hutan rakyat dalam pemasaran produk-produk hutannya dilakukan secara sangat tradisonal. Hal ini nampak, ketika masyarakat merasa butuh uang, maka mereka akan segera menebang kayu-kayu dari hutan., terutama jati. Mereka melakukan penebangan berdasarkan kebutuhan bukan berdasarkan pada tebang pilih sebagai investasi jangka panjang. Memang ketika masyarakat misal melakukan penebangan 1 pohon, mereka akan menanam 10 pohon jati. Di sini masyarakat satu sisi sudah memikirkan jaminan keamanan *(security assurance)* bagi investasi mereka. Dalam melakukan pemasaran produk-produk kayu itu bisanya mereka langsung menawarkan kepada pembeli atau lewat perantara.

Namun, ketika ada gagasan sertifikasi hutan rakyat yang sudah tersertifikasi, masyarakat sekarang sudah tidak bisa melakukan tebang hutan berdasarkan kebutuhan mereka. Penebangan kayu dilakukan berdasarkan pada permintaan pasar. Ini artinya, masyarakat sekarang mau tidak mau harus bersiap berhadapan pasar global dan meninggalkan pasar tradisonal. Hal ini karena masyarakat petani hutan rakyat sudah terikat dalam aturan main atau mekanisme internal dalam kelembagaan lokal sertifikasi hutan rakyat. Adapun wadah yang menjadi media untuk bertinteraksi dengan pasar global adalah Koperasi Wana Manunggal Mandiri Kabupaten Gunung Kidul. Relevansi dalam konteks pasar global, Koperasi Wana Manunggal Mandiri Kabupaten Gunung Kidul.ini melakukan *barganing position* (posisi tawar) dengan para buyers (pembeli) di seluruh dunia, baik pasar Eropa, Amerika dan sebagainya.

2.4. Sertifikasi hutan rakyat: siapa yang paling diuntungkan?

Salah satu persoalan utama dalam proses ekonomi politik di Negara-negara sedang berkembang adalah masalah implementasi konsep pembangunan nasional. Pembangunan pada dasarnya dipandang sebagai perkembangan, pertumbuhan dan pemerataan dalam distribusi atau kesejahteraan social (Ikbar, 2006) . Dalam dunia politik, hal ini merupakan hal yang biasa, sementara dalam aspek ekonomi, hal ini menunjukkan pengaruh timbal balik di antara pelaku-pelaku dalam Negara yang berbeda kekuatannya. Pengaruh dalam hal ini bisa disebabkan karena suatu transaksi internasional yang berdampak buruk pada pihak lain dan menguntungkan pihak yang mendominasi. Kondisi ini akan membentuk pengaruh yang mempunyai keterikatan structural (Ikbar, 2006) . Jika yang terjadi adalah interaksi yang tidak merugikan pihak lain maka akan terbentuk keterikatan biasa , tetapi jika interkasi yang terjadi merugikan pihak lain, maka akan terbentuk ketergantungan atau eksploitasi.

Dalam konteks sertifikasi ini, negara-negara maju mengintroduksi isu sertifikasi kepada negara-negara dunia ketiga, termasuk Indonesia. Dalam hal ini, perdagangan kayu dari hutan harus legal dan tersertifikasi. Indonesia tergantung dalam hal pemasaran. Sebenarnya di balik gagasan sertifikasi hutan rakyat ini, hanya untuk melanggengkan kapitalisme negara-negara maju.

3. Kesimpulan

Hutan rakyat menjadi solusi alternatif pasca *deforesta*si ini bisa dilihat pada perubahan dalam industri perkayuan, di mana permintaan terhadap kayu semakin meningkat. Adanya perubahan perilaku industri ini mengakibatkan perubahan pada pengelolaan hutan rakyat di Jawa, khususnya di Gunungkidul Yogyakarta. Terkait dengan tuntutan dan tekanan pasar internasional yang mensyaratkan kayu yang diperjualbelikan adalah kayu yang sudah tersertifikasi, maka keberadaan sertifikat dan legalitas bagi hutan rakyat menjadi syarat mutlak agar bisa diterima, diakui dan laku di pasar internasional. Dalam konteks ekonomi politik sertifikasi hutan rakyat di Kabupaten Gunung Kidul ini perlu adanya intervensi dari Negara untuk memberikan proteksi terhadap pemasaran kayu hutan rakyat yang telah tersertifikasi. Artinya negara harus memberikan proteksi atau perlindungan bagi pasar hutan rakyat yang sudah memasuki pasar global .

4. Daftar pustaka

Abraham, M Francis,1991, Modernisasi di dunia ketiga, Yogyakarta, Tiara Wacana

Adam,Sugayo Jawama dan Imam Fuji Rahardjo,2007, *Dialog Hutan* Jawa, Yogyakarta, Pustaka Pelajar

Amin, Samir,2000,*Capitalism in the Age of Globalization*,New York, Zed Books ARUPA , 2006 Data Base ARUPA

Awang,San Afri,2006,*Sosiologi Pengetahuan Deforestasi*:Konstruksi Sosial dan Perlawanan,Yogyakarta,Debut Press

_____ 2001,*Gurat Hutan Rakyat di Kapur Selatan*, Debut Press, Yogyakarta

_____2002,*Hutan Rakyat, Sosial Ekonomi dan Pemasaran*,Yogyakarta, BPFE UGM

_____2003, *Politik Kehutanan Masyarakat* , Yogyakarta, Kreasi Wacana.

_____2006, *Peran Para Pihak Dalam melestarikan Hutan Rakyat (Spesial Kasus Gunung Kidul)*,makalah dalam lokakarya Gunung Kidul , Wonosari, 14 Februari 2006

_____2007, *Managemen Hutan Rakyat : Proses Konstruksi Pengetahuan lokal*, Yogyakarta, Banyumili Art Network

Budiman, Arief, 1995, *Teori Pembangunan Dunia Ketiga*, Jakarta, PT Gramedia Pustaka Utama

Caporaso, Kames A dan David P Levine,2008, *Teori Ekonomi Politik*, Yogyakarta, Pustaka Pelajar

Fakih, Mansour, 2001, *Runtuhnya teori Pembangunan dan Globalisasi*, Yogyakarta, Insist Press

Giddens, Anthony,1986, *Kapitalisme dan teori Sosial Modern*, Jakarta, UI Press

Ikbar, Yanuar,2006, *Ekonomi Politik Internasional* (1), Bandung, PT Reflika Aditama

Ikbar, Yanuar,2006, *Ekonomi Politik Internasional* (2), Bandung, PT Reflika Aditama

Jeanrenaud, C, Environmental Policy Between Regulation and Market ,Berlin, 1997

Mas'ud, Mohtar,2003. *Ekonomi Politik Internasional dan Pembangunan* , Yogykarta, Pustaka Pelajar

Nugroho,Heru, 2001, *Negara, pasar dan Keadilan Sosial*,Yogyakarta,Pustaka Pelajar Poloma, Margareth M, *Sosiologi Kontemporer*, 1987, Jakarta, Penerbit CV Rajawali

Rachbini, Didik J , *Ekonomi Politik dan teori Pilihan publik*,Ghalia Indonesia, 2006, Bogor

Resosudarmo, Budy P, 2005,*The politics and Economics of Indonesia's Natural Resources* ,Singapore, ISEAS Publications

Samekto, FX Adji,2005, *Kapitalisme, Modernisasi dan kerusakan lingkungan*, Yogyakarta, Pustaka Pelajar

Sepsiaji,Dhonowan dan Fuadi,Firman,2004, *HKm Meretas Jalan*,Yogyakarta, Pustaka Pelajar

Simon, Hasanu, 2010. *Dinamika Hutan Rakyat di Indonesia*, Yogyakarta, pustaka Pelajar

Suharjito, Didik,2000, *Hutan Rakyat di Jawa : Perannya Dalam Perekonomian Desa***,** Bogor**,** P3KM, Fakultas Kehutanan IPB**.**

Staniland, Martin,2003. *Apakah Ekonomi Politik itu?*, Jakarta, PT Raja Grafindo Persada

Steger, Manfred B, 2002,*Globalisme, Bangkitnya Ideologi Pasar*, Yogyakarta, Lafald Pustaka

Taridala,Yusran dan Sarlan Adijaya,2002, *Pranata Hutan Rakyat* Yogyakarta, Pustaka Hutan Kemasyarakatan

Wahono,Francis. 2003. *Neoliberalisme.* Yogyakarta. Cindelaras.

Wilber, Charles K, *The Political Economy of Development and Underdevelopment*, 1992, Mc Graw Hill, Inc (fifth edition)

Wilber, Charles K, *The Political Economy of Development and Underdevelopment*, 1983, Pan American Copyright Convention (fifth edition)

Universitas Sebelas Maret, 2010*Globalization: Social Cost and Benefits for the htird World, Faculty of social and political science,*

Buku I, Dokumen Pengajuan Sertifikasi Pengelolaan Hutan Berbasis Masyarakat Lestari (PHBML) Unit Management Hutan Rakyat Desa Giri Sekar, Desa Dengok, Desa Kedung Keris , Kabupaten Gunung Kidul. Dokumen ini menjadi bagian penting Dalam pengajuan sertifikasi oleh Koperasi Wana Manunggal Lestari Kabupaten Gunung Kidul yang diajukan pada PT TUV International Indonesia, Jakarta, September 2006

Info LEI,2002,*Pilot project Sistem Sertifikasi Pengelolaan Hutan Berbasis Masyarakat Lestari dan Pengelolaan Hutan Tanaman Lestari*

Laporan Kelompok Kerja Hutan Rakyat Lestari Kabupaten Gunung Kidul, periode Januari – April 2006

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PETANI DALAM PEMILIHAN JENIS TANAMAN PENYUSUN HUTAN RAKYAT DI KABUPATEN CIAMIS

Tri Sulistyati Widyaningsih dan Budiman Achmad
Balai Penelitian Teknologi Agroforestry
Jl. Raya Ciamis-Banjar Km. 4 Pamalayan, Po. BOX 5 Ciamis 46201
Email: dlist23@yahoo.com; budah59@yahoo.com

ABSTRACT

This study aims to determine the factors that affect farmers in choosing the type of private forest plants. The study was conducted in Ciomas village Panjalu sub district, Kalijaya village Banjarsari sub district, Neglasari village Pamarican sub district, and Kertaharja village Cimerak sub district. Data were collected in April-July 2010 from forest farmers through interviews. The study results show that forest farmers were develop agroforestry forests through a combination of crops by planting wood (teak, mahogany, and sengon), fruit crops (coconut and banana), and lower plants (cardamom). Selection of timber species by farmers is heavily influenced by economic factors like prices are high, plant growth rate, the speed of income, and social factors that follow the habits of local people who have developed it. While the farmer choice to plant crops and fruit crops mainly influenced by the economic factors that can produce regular short-term income. Still rare farmer who chooses the type of private forest plant due to environmental factors.

Key words: private forest, the choice of plants, agroforestry patterns, regular income

1. Pendahuluan

Hutan rakyat di Kabupaten Ciamis seluas 171.992,16 ha merupakan hutan rakyat terluas di Provinsi Jawa Barat (BPKH Wilayah XI Jawa Madura, 2009) yang perannya dirasakan oleh masyarakat Kabupaten Ciamis yang sebagian menggantungkan hidup dari pengusahaan hutan rakyat. Hutan rakyat menurut Djajapertjunda (2003) memiliki peran ekonomi untuk memproduksi kayu dan meningkatkan industri kecil; peran sosial melalui penyerapan tenaga kerja; peran ekologi sebagai pemelihara kualitas lingkungan, pengatur tata air, pencegah banjir dan erosi; peran estetika untuk keindahan alam; serta sumber ilmu pengetahuan.

Perkembangan hutan rakyat di antaranya dipengaruhi oleh ketersediaan lahan, kemauan masyarakat untuk menanam kayu, aspek teknis yang dapat menjamin keberhasilan, aspek ekonomi, aspek industri pengolahan, pemasaran, dan aspek sosial (Djajapertjunda, 2003). Kemauan masyarakat untuk menanam kayu berkaitan dengan pemilihan jenis tanaman yang akan ditanam di lahan yang dikelolanya. Pemilihan jenis tanaman penyusun hutan rakyat menurut Simon (1995 dalam Rahman, *et al*. 2011) harus memenuhi aspek lingkungan yaitu sesuai dengan iklim, jenis tanah dan kesuburan, serta kondisi fisik wilayah; aspek sosial yaitu cepat menghasilkan, dikenal, disukai masyarakat, dan mudah dibudidayakan, serta aspek ekonomi yaitu memberikan penghasilan, mudah dipasarkan, dan memenuhi standar bahan baku industri.

Kajian ini bertujuan untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi petani dalam memilih jenis tanaman penyusun hutan rakyat yang dikelolanya. Hasil kajian ini diharapkan dapat menjadi pendukung pada sistem pengambil kebijakan (*decision support system*) di bidang kehutanan dalam mengembangkan jenis-jenis tanaman potensial untuk hutan rakyat.

2. Metode

Kajian ini dilakukan di Desa Ciomas Kecamatan Panjalu (Ciamis bagian utara), Desa Neglasari Kecamatan Pamarican (Ciamis bagian tengah), serta Desa Kalijaya Kecamatan Banjarsari dan Desa Kertaharja Kecamatan Cimerak (Ciamis bagian selatan). Kajian dilaksanakan pada bulan April-Juli 2010.

Unit analisis kajian ini adalah petani hutan rakyat di lokasi penelitian. Sampel sebanyak 20 orang petani hutan rakyat di setiap desa yang diambil secara sengaja (*purposive*

sampling). Data primer dikumpulkan melalui wawancara terhadap responden, sedangkan data sekunder dikumpulkan dari dokumen-dokumen pendukung. Hasil pengumpulan data selanjutnya dianalisis dengan metode kualitatif yang berupa uraian dan disajikan secara deskriptif.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Perkembangan hutan rakyat di lokasi kajian

Desa Ciomas memiliki luas 872,382 ha dan terletak di Kecamatan Panjalu (Anonim, 2007). Luas lahan Desa Ciomas terdiri dari 842,572 ha (96%) milik masyarakat yang sebagian merupakan hutan rakyat dan 29,810 ha (4%) milik negara. Masyarakat Desa Ciomas mulai mengembangkan hutan rakyat sejak tahun 1962 dengan banyaknya lahan milik yang ditanami tanaman penghasil kayu dan semakin marak pada tahun 2000 setelah sengon laku di pasaran. Hutan rakyat dikembangkan secara perorangan meskipun sudah ada kelompok tani yang menangani hutan rakyat. Masyarakat mengembangkan pola agroforestri dalam mengelola hutan rakyat dengan mengkombinasikan tanaman penghasil kayu (sengon, mahoni, manglid, afrika, suren, gmelina, jati, tisuk, puspa); tanaman penghasil buah (kelapa, pisang, cengkeh, nangka, petai, alpukat), dan tanaman pertanian (kapulaga, singkong, bawang, jagung, kacang panjang, cabai, kacang tanah, dan talas).

Hutan rakyat juga dikembangkan oleh masyarakat Desa Neglasari, Kecamatan Pamarican melalui sembilan kelompok tani dengan lima komoditas kehutanan unggulan yaitu sengon, jati, mahoni, kayu rimba, dan bambu. Desa Neglasari memiliki luas 1.181,5 ha. Perkembangan hutan rakyat di desa ini berawal dari adanya instruksi Gubernur Jawa Barat untuk menanami pepohonan di lahan milik melalui program Rakgantang (Gerakan Gandrung Tatangkalan) tahun 1970.

Pengembangan hutan rakyat juga dilakukan oleh masyarakat Desa Kalijaya, Kecamatan Banjarsari yang mayoritas bertani (20%). Lahan desa seluas 631 ha dimanfaatkan melalui dua jenis pengelolaan yaitu lahan sawah dan lahan darat oleh delapan kelompok tani. Hutan rakyat mulai berkembang di Desa Kalijaya sekitar tahun 1980. Hutan rakyat dikembangkan secara perorangan dengan menanam tanaman penghasil kayu (sengon, mahoni, tisuk, manglid, jati); tanaman penghasil buah (kelapa, kakao, kopi, pisang, durian, aren, cengkeh, duku, jengkol); dan tanaman pertanian (kapulaga dan honje).

Desa Kertaharja, Kecamatan Cimerak merupakan desa yang paling luas, di antara empat desa lokasi kajian, yaitu 1.851 ha. Desa Kertaharja berada pada ketinggian 128 m dpl dengan topografi perbukitan. Masyarakat desa ini mengembangkan hutan rakyat dalam lahan seluas 330 ha (12,82%). Hutan rakyat berkembang mulai tahun 1980, setelah adanya PTPN yang mengembangkan tanaman kelapa di Desa Kertaharja. Perkembangan hutan rakyat semakin marak setelah kayu laku dijual sekitar tahun 2000. Tanaman yang dikembangkan di Desa Kertaharja di antaranya tanaman penghasil kayu (sengon, mahoni, huru, ganitri, akasia, jati, tisuk, salam, manglid, laban); tanaman penghasil buah (kelapa, kopi, cengkeh, pisang, rambutan, cempedak, petai); dan tanaman pertanian (kapulaga, merica, singkong).

3.2. Pemilihan jenis tanaman penyusun hutan rakyat

Masyarakat mengembangkan hutan rakyat dengan memilih jenis tanaman yang dinilai akan memberikan dampak positif bagi kehidupannya. Pemilihan jenis tanaman yang dikembangkan oleh petani di hutan rakyat yang dikelolanya dipengaruhi oleh faktor ekonomi, faktor ekologi, dan faktor sosial budaya. Hutan rakyat di semua lokasi kajian dikembangkan melalui pola agroforestri dengan adanya tanaman penghasil buah dan tanaman pertanian (tanaman bawah) di sela-sela tanaman penghasil kayu. Tanaman penghasil kayu yang terdapat di semua wilayah Ciamis bagian utara hingga selatan yaitu tanaman jati, sengon, dan mahoni. Hal tersebut senada dengan kajian Rahman *et al* (2011) yang menyatakan kayu tersebut merupakan jenis yang potensial dikembangkan di hutan rakyat di Jawa Barat. Keputusan petani menanam jati lebih dikarenakan faktor ekonomi sebagai tabungan dan harga jualnya yang tinggi, sedangkan pemilihan mahoni karena faktor sosial (mengikuti masyarakat sekitar yang menanam, warisan, tidak perlu membeli bibit) dan faktor lingkungan (perlindungan tanah). Berbeda dengan pemilihan tanaman jati dan mahoni, tanaman sengon banyak ditanam oleh petani hutan rakyat di Desa Ciomas, Neglasari, dan Kalijaya karena merupakan tanaman yang cepat tumbuh, sehingga dapat cepat ditebang dan menghasilkan kayu atau uang jika dijual.

Kemudian di antara 20 petani hutan rakyat Desa Kertaharja yang menanam sengon, mayoritas karena mengikuti masyarakat sekitar yang lebih dahulu menanam dan berhasil sebagaimana tertera pada Gambar 1. Jenis tanaman lainnya yang terdapat di lokasi penelitian tertera pada Tabel 1.

Tanaman penghasil buah yang dikembangkan di semua lokasi kajian yaitu kelapa dan pisang karena selain dapat digunakan untuk konsumsi keluarga, hasil buahnya juga dapat dijual untuk memenuhi kebutuhan keluarga. Jenis tanaman penghasil buah dan HHBK lain penyusun hutan rakyat yang terdapat di lokasi penelitian yaitu:

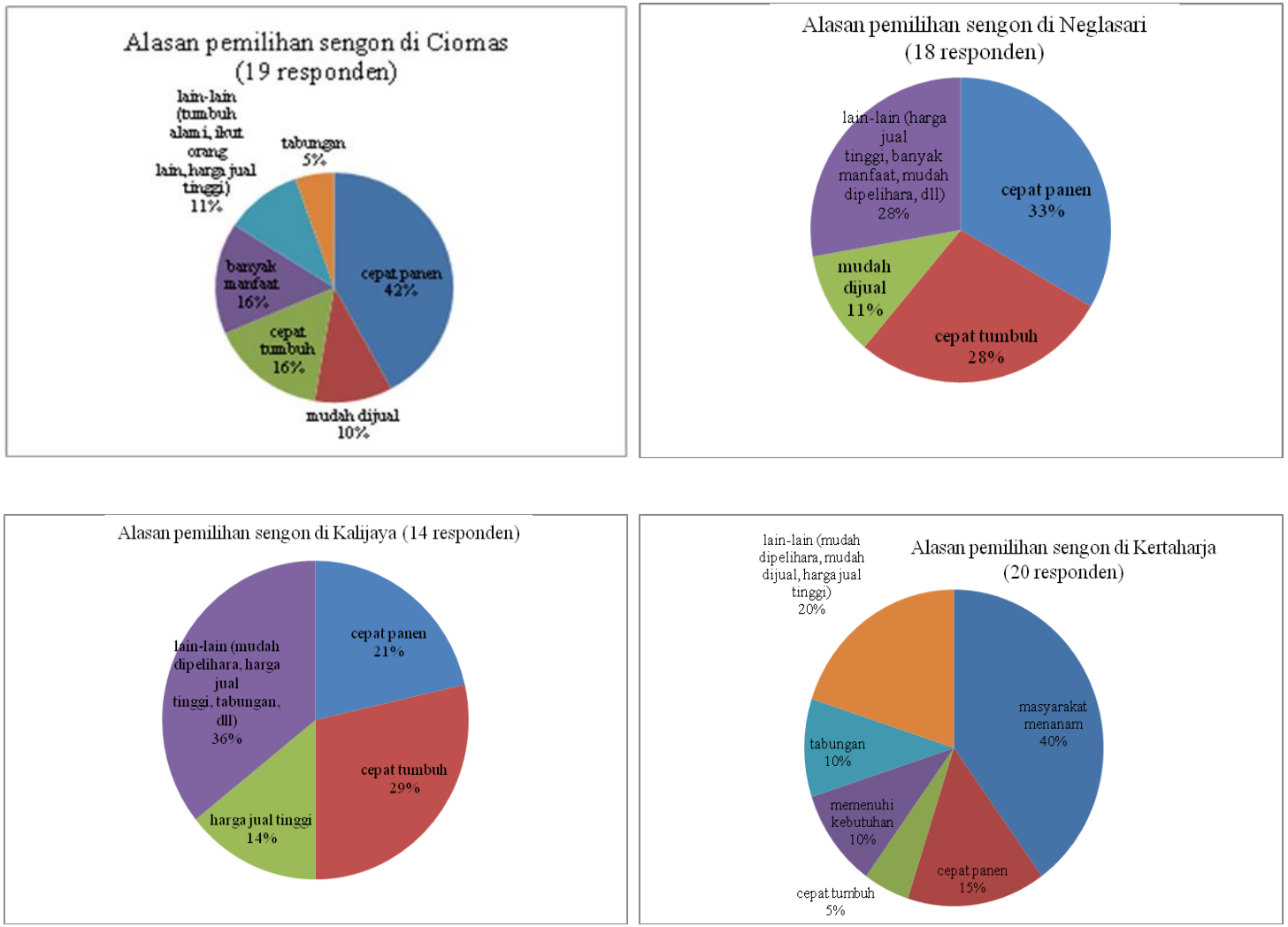
a. Ciomas: Alpukat (*Persea americana*) untuk konsumsi keluarga, dijual, dan memenuhi kebutuhan; Bambu (*Bambusa sp*) untuk dimanfaatkan; Cengkeh (*Eugenia aromatica*) dari warisan; Jeruk (*Citrus* L.) untuk konsumsi keluarga dan dijual; Kakao (Theobroma cacao) untuk memenuhi kebutuhan; Kelapa (*Cocos nucifera*) untuk memenuhi kebutuhan konsumsi keluarga; Pisang (*Musa spp*) untuk konsumsi keluarga, menambah penghasilan untuk memenuhi kebutuhan, dan mengisi lahan.
b. Neglasari: Duku (Lansium domesticum) untuk mengisi lahan dan dijual; Kelapa karena menjadi penghasilan rutin bulanan, untuk mengisi lahan, bisa dijual, dan mencukupi kebutuhan sehari-hari; Kopi (*Coffea sp*) untuk konsumsi keluarga; Manggis (*Garcinia mangostana L.*) untuk mengisi lahan dan hasilnya bisa dijual; Salak (*Salacca zalacca*) karena rutin berbuah; Pisang untuk menambah penghasilan dan memenuhi kebutuhan konsumsi keluarga, serta rutin berbuah.

Kalijaya: Cengkeh untuk bahan rokok dan penghasilan bulanan; Duku untuk konsumsi keluarga, buahnya bagus, dan tanaman berumur panjang; Durian (*Durio zibethinus*) untuk konsumsi keluarga dan harga jual tinggi; Jengkol (*Pithecolobium lobatum*) karena banyak penggemarnya; Kakao (Theobroma cacao) karena harga jual tinggi, untuk penghasilan rutin bulanan, ada bibit bantuan, menjadi tanaman pokok, banyak konsumennya, dan dapat diekspor;

Tabel 1. Tanaman penghasil kayu penyusun hutan rakyat

Jenis	Alasan pemilihan jenis
1. Manglid (*Manglietia glauca BL.*)	- Ciomas (8 responden): tahan hama (37,50%), harga jual tinggi (25,00%), tabungan (12,50%), mengikuti orang lain (12,50%), bahan mebelair (12,50%) - Neglasari (4 responden): kayu berkualitas (50,00%), harga jual tinggi (25,00%), cepat tumbuh (25,00%) - Kalijaya, Kertaharja: tidak ada
2. Tisuk (*Hibiscus macrophyllus* Roxb. Ex Hornem)	- Ciomas, Kertaharja: tidak ada - Neglasari (5 responden): tumbuh alami (40,00%), pelindung tanaman lain (20,00%), kayunya bagus (20,00%), bahan reng (20,00%) - Kalijaya (1 responden): bagus untuk mebelair (100%)
3. Jati (*Tectona grandis*)	- Ciomas (1 responden): Tabungan (100%) - Neglasari (17 responden): harga jual tinggi (29,41%), ada trubusannya 3-4 kali (17,65%), kualitas kayu bagus (11,76%), tabungan (5,88%), tumbuh alami dan lain-lain (3,53) - Kalijaya (2 responden): tumbuh alami dan menjadi tabungan - Kertaharja (1 responden): tanaman pelengkap
4. Mahoni (*Swietenia macrophylla*)	- Ciomas (10 responden): masyarakat sekitar menanam, warisan orang tua, harga jual tinggi (40%), mudah dijual, dan kayunya bagus - Neglasari (17 responden): tumbuh alami (35,29%), harga jual tinggi (11,76%), mencegah dan mengurangi erosi tanah (5,88%), dan lain-lain (47,05%) - Kalijaya (9 responden): perlindungan tanah (33,33%), harga jual tinggi (33,33%), tabungan (22,22%), dan lain-lain (11,11%) - Kertaharja (8 responden): warisan (25,00%), kayunya bagus (25,00%), dan lain-lain (50,00%)

Sumber: data primer, diolah 2011



Gambar 1. Alasan pemilihan jenis sengon di Desa Ciomas, Neglasari, Kalijaya, dan Kertaharja

Tabel 2. Tanaman pertanian penyusun hutan rakyat

No.	Jenis	Alasan pemilihan jenis
1.	Jagung (*Zea mays* L.)	Ciomas: untuk memenuhi kebutuhan
2.	Merica (*Piper nigrum* L.)	Kertaharja: merupakan tanaman jangka panjang
3.	Singkong (*Manihot esculenta*)	Ciomas: untuk konsumsi keluarga, memenuhi kebutuhan jangka pendek, dan tanaman pelengkap
4.	Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.)	Ciomas: untuk tanaman pelengkap
5.	Kapulaga (*Amomum cardamomum*)	– Ciomas: untuk penghasilan rutin bulanan, nilai jualnya tinggi, masyarakat sekitar menanam, tanaman produktif, serta tidak mengeluarkan modal terus-menerus – Kalijaya: menjadi penghasilan rutin untuk memenuhi kebutuhan, mudah cara menanamnya, hasilnya bagus, dan merupakan komiditi unggulan – Kertaharja: karena masyarakat sekitar menanam, cocok ditumpangsarikan dengan sengon, menjadi penghasilan rutin bulanan, mudah ditanam, dipelihara, cepat panen, dan musah dijual dengan harga jual tinggi

Sumber: data primer, diolah 2011

c. Kelapa karena menjadi penghasilan rutin bulanan, merupakan tanaman warisan dan banyak manfaatnya; Kopi karena merupakan komoditi unggulan; Manggis karena menanam sekali bisa panen berkali-kali, buahnya bisa dijual, dan bisa menjadi penghasilan jangka pendek; Pala (Myristica Fragan Haitt) karena tahan terhadap hama, dapat untuk bumbu dan bahan obat; Petai (*Parkia sp*) karena dapat dijual, menjadi penghasilan rutin jangka pendek, dan untuk konsumsi keluarga; Pisang untuk menambah penghasilan, merupakan tanaman warisan, mudah dipelihara, harga jualnya bagus, untuk konsumsi keluarga, dan tanaman pelengkap.

Kertaharja: Cengkeh karena mengikuti orang lain; Durian untuk tabungan; Kakao karena masyarakat sekitar menanam, sesuai ditanam campuran dengan sengon, dapat dijual, menambah penghasilan, mudah panen; Kelapa karena menjadi penghasilan rutin, untuk memenuhi kebutuhan keluarga sehari-hari, menjadi tabungan, sesuai kebiasaan masyarakat, sesuai dengan lahan, dan tanaman yang sesuai ditanam dengan sengon; Kopi untuk konsumsi keluarga; Manggis untuk tabungan; Melinjo (*Gnetum gnemon*) karena mengikuti orang lain; Petai karena mengikuti orang lain, untuk konsumsi keluarga, dapat dijual, menambah penghasilan rutin, dan merupakan pohon berumur panjang; Pisang untuk konsumsi keluarga dan dapat dijual.

Seperti halnya manfaat dari penanaman tanaman penghasil buah, tanaman pertanian atau tanaman bawah justru memberikan penghasilan jangka pendek yang rutin dan menjadi andalan bagi keluarga petani hutan rakyat sebagaimana tertera pada Tabel 2. Tanaman bawah yang dominan dikembangkan oleh masyarakat yaitu kapulaga yang sesuai untuk ditumpangsarikan dengan sengon.

4. Kesimpulan

Petani hutan rakyat di Desa Ciomas Kecamatan Panjalu, Desa Neglasari Kecamatan Pamarican, Desa Kalijaya Kecamatan Banjarsari, dan Desa Kertaharja Kecamatan Cimerak, Kabupaten Ciamis mengembangkan hutan rakyat pola agroforestri dengan menanam kombinasi tanaman penghasil kayu, tanaman penghasil buah dan HHBK lainnya, dan tanaman pertanian atau tanaman bawah. Tanaman penghasil kayu yang dominan dikembangkan petani adalah (jati, mahoni, dan sengon), tanaman penghasil buah adalah (kelapa dan pisang), serta tanaman bawah adalah kapulaga. Pemilihan jenis tanaman penyusun hutan rakyat oleh petani didominasi oleh faktor ekonomi terutama harga jual yang tinggi, cepat tumbuh, dan cepat menghasilkan, diikuti faktor sosial yaitu *trend* tanaman yang banyak dikembangkan masyarakat sekitar. Pemilihan jenis tanaman penghasil buah atau HHBK lainnya dan tanaman pertanian/tanaman bawah banyak

dipengaruhi oleh faktor ekonomi yakni cepat menghasilkan pendapatan yang berkelanjutan. Masih jarang petani yang mengembangkan jenis tanaman karena faktor lingkungan seperti melindungi tanah dan mencegah erosi.

5. Daftar pustaka

Badan Pusat Statistik Kabupaten Ciamis. 2010. Kecamatan Cimerak dalam Angka 2010. Katalog BPS: 1403-3207010. Badan Pusat Statistik. Kabupaten Ciamis.

Balai Pemantapan Kawasan Hutan Wilayah XI Jawa-Madura. 2009. Potret Hutan Provinsi Jawa Barat. BPKH XI Jawa-Madura. Yogyakarta.

Desa Ciomas. 2007. Data Monografi Desa Ciomas tahun 2007. Pemerintah Desa Ciomas. Ciamis.

Desa Neglasari. 2009. Data Monografi Desa Ciomas tahun 2007. Pemerintah Desa Neglasari. Ciamis.

Djajapertjunda. 2003. Mengembangkan Hutan Milik di Jawa. Alqaprint. Sumedang.

Rahman, E, M.Y. Mile, B. Achmad. 2011. Analisis Jenis-jenis Kayu Potensial untuk Hutan Rakyat di Jawa Barat. Makalah dalam Prosiding Pengembangan Hutan Rakyat Mendukung Kelestarian Produksi Kayu Rakyat. http://puslitsosekhut.web.id/publikasi.php?id=143. Diakses 17 Desember 2011.

KAJIAN KELEMBAGAAN PENGELOLAAN HUTAN AGROFORESTRY BERSAMA DENGAN MASYARAKAT DI KESATUAN PEMANGKUAN HUTAN BANDUNG SELATAN

Triyono Puspitojati dan Idin Saefudin
Balai Penelitian Teknology Agroforestry. Jl. Ciamis Banjar Km 4 PO BOX 5 Ciamis 46201
E-mail: tp_jati@yahoo.co.id, idintea@yahoo.co.id

ABSTRACT

Protection forest in Forest District of Bandung Selatan was managed by firm and community through community collaborative agroforestry forest management (CCAFM). In the CCAFM aggrement, community had a right to plant coffee below eucalyptus stand. The objective of this study was to find out the continuity of CCAFM. Transaction costs of the CCAFM were used as tools to evaluate the continuity of the CCAFM. The results were as follows. **First**, implementation of the CCAFM up to two years was conducted as the aggrement. Eucalyptus dan coffee trees were planted and maintained by community. In the following years, the aggrement was violated. In the aggrement, the share of coffee was 15% for the firm, 80% for community and 5% for realted parties. In reality, the share in the year three and four were generally 100% for community. In the next following years, the share for the firm tent less than 15%. The violation of the aggrement was understood by the firm, which did not spend direct costs for plantation and maintenance of eucalyptus and coffee trees. **Second**, agroforestry provided sufficient annual income for community, the firm and related parties. Net income obtained by community, the firm and related parties subsequently were Rp 6,15 millions/ha/year, Rp 3 millions/ha/year and Rp 1 million/ha/year. As long as the violation could be minimized and net income could be maintained or increased, the CCAFM would run continuously.

Key words: Institution, CCAFM, agroforestry, continuity

1. Pendahuluan

Pada akhir tahun 1990-an, hutan lindung seluas 2.637 ha di Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Bandung Selatan dirambah dan lahannya digunakan untuk usaha pertanian (Ediningtyas, 2007). Melalui upaya yang panjang, akhirnya masyarakat bersedia mengembalikan areal hutan yang dirambah dan bahkan berpartisipasi dalam pengelolaan hutan. Sebagai imbalannya, masyarakat mendapat kesempatan menanam kopi di bawah tegakan hutan. Kesediaan petani bekerja sama mengelola hutan lindung tersebut diwujudkan melalui perjanjian kerjasama pengelolaan hutan agroforestry bersama dengan masyarakat (PHBM).

Pelaksanaan PHBM dengan pola agroforestry kopi mulai dilaksanakan pada tahun 2003. Pada tahun 2011, luas PHBM kopi adalah 3.713 ha dan petani yang terlibat dalan PHBM adalah 5.148 orang (Anonim, 2010). Hal ini menunjukkan bahwa PHBM menguntungkan perusahaan dan masyarakat. Namun, hal ini juga berarti banyaknya pengawasan yang perlu dilakukan untuk menjaga agar PHBM dilaksanakan sesuai dengan kesepakatan. Pengawasan yang lemah dapat memicu pelanggaran dan penindakan pelanggaran yang lemah dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas pelanggaran. Hal ini mempengaruhi keberlangsungan PHBM.

Penelitian ini dilakukan mengingat permasalahan tersebut di atas. Maksud penelitian adalah mempelajari kesepakatan serta manfaat dan biaya kelembagaan PHBM pola agroforestry. Tujuan penelitian adalah mengevaluasi pelaksanaan dan keberlangsungan PHBM.

2. Metode penelitian

2.1. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan pada bulan April 2012 di wilayah KPH Bandung Selatan. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan petani dan pegawai Perum Perhutani. Sedangkan data sekunder diperoleh melalui pencatatan di kantor Perum Perhutani dan perpustakaan. Data primer dan sekunder yang dikumpulkan terkait dengan budidaya kopi dan kesepakatan PHBM.

2.2. Pengolahan data

Kajian kelembagaan pengelolaan hutan bersama dengan masyarakat dilakukan dalam rangka mengevaluasi keberlangsungannya. Kajian dilakukan melalui 2 tahap: (1) mengevaluasi pelaksanaan PHBM dan (2) mengevaluasi keberlangsungan PHBM.

a. Pelaksanaan PHBM

Pelaksanaan PHBM dinilai sesuai dengan kesepakatan jika hak dan kewajiban dilaksanakan sesuai dengan kesepakatan. Dinilai tidak sesuai dengan kesepakatan jika satu atau kedua belah pihak melanggar kesepakatan.

b. Keberlangsungan PHBM

Keberlangsungan PHBM dinilai dengan menggunakan parameter biaya transaksi atau manfaat dan biaya kelembagaan (Eggertsson, 1990). Keberlangsungan PHBM dinilai terjamin jika manfaat kelembagaan lebih besar dibanding biaya kelembagaan, yang mana hal tersebut berlangsung sepanjang daur dan berlaku baik untuk perusahaan maupun untuk masyarakat. Keberlangsungan PHBM dinilai tidak terjamin jika satu atau kedua belah pihak menderita kerugian, atau memperoleh keuntungan tidak memadai, atau memperoleh keuntungan tidak sepanjang daur.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Gambaran umum

Perum Perhutani KPH Bandung Selatan memiliki areal seluas 55.446 ha, yang terdiri dari 9.145 ha hutan produksi, 44.919 ha hutan lindung dan 1.382 ha hutan penggunaan lain. Areal KPH berada di 2 Kabupaten (Bandung dan Bandung Barat), 23 kecamatan dan 111 desa (Anonim, 2010).

Areal KPH yang didominasi hutan lindung tersebut menyediakan kesempatan kerja terbatas kepada masyarakat sekitar hutan. Hal ini dapat memicu terjadinya gangguan hutan. Pada masa reformasi 1997–2003, terjadi perambahan hutan secara serempak dan besar-besaran untuk usaha pertanian. Areal hutan yang dirambah mencapai 2.673 ha (Anonim, 2010).

Berbagai upaya dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut. Melalui proses yang panjang akhirnya masyarakat bersedia mengikuti Program Pengelolaan Hutan Bersama dengan Masyarakat (PHBM). PHBM dilaksanakan dengan pola agroforestry, yang mana kopi ditanam dibawah tegakan hutan. Ketentuan mengenai budidaya kopi dibawah tegakan serta hak dan kewajiban masing-masing pihak dalam PHBM tercantum dalam Perjanjian Kerjasama PHBM.

3.2. Perjanjian kerjasama PHBM

1) Perjanjian PHBM

Perjanjian kerjasama PHBM dilakukan oleh Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) dengan Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH), yang merupakan gabungan dari beberapa kelompok tani hutan (KTH) dan sekaligus mewakili petani yang berpartisipasi dalam PHBM. Perjanjian kerjasama PHBM tersebut antara lain memuat hak dan kewajiban masing-masing pihak dalam PHBM (Anonim 2012b).

a. Hak dan kewajiban perusahaan

Perusahaan (Perum Perhutani) berhak untuk (a) melakukan evaluasi dan pengawasan terhadap kegiatan PHBM, (b) melakukan pengarahan, peneguran dan pencabutan hak pemanfaatan yang telah diberikan kepada petani, (c) mendapatkan bagi hasil kopi sesuai kesepakatan dan (d) mendapat bantuan dari petani untuk mengamankan hutan.

Kewajiban perusahaan adalah (a) mengalokasikan lahan yang dibutuhkan oleh petani, (b) mematuhi segala ketentuan yang telah disepakati dan (c) melakukan pembinaan kepada petani.

b. Hak dan kewajiban petani

Petani berhak untuk (a) memanfaatkan lahan di bawah tegakan, (b) mengajukan pendapat, saran dan usul tentang pelaksanaan PHBM, (c) mendapat pembinaan dan (d) mendapat bagi hasil kopi sesuai kesepakatan.

Petani berkewajiban untuk (a) memelihara tanaman pokok kehutanan, (b) membantu pengamanan dan perlindungan kawasan hutan, (c) menyediakan bibit tanaman kopi dan sarana pendukung lainnya dan (d) memberikan sebagian hasil produksi kepada perusahaan dan pihak lain yang bekerja sama. Besaran bagi hasil kopi adalah 15% untuk perusahaan, 2,5% untuk Pengurus LMDH, 80% untuk petani dan 2,5% untuk Pemerintahan Desa.

2) Pelaksanaan PHBM

Secara umum, pelaksanaan PHBM berjalan sesuai dengan kesepakatan. Petani menanam dan memelihara pohon eucalyptus dengan baik. Pemeliharaan pohon eucalyptusi dilakukan oleh petani tidak semata-mata untuk memenuhi kewajibannya, melainkan untuk memberi kondisi yang kondusif bagi tanaman kopi yang membutuhkan naungan (Cahyono, 2010).

Kewajiban petani melindungi dan mengamankan hutan juga dilaksanakan sepenuhnya. Secara periodis, petani pergi ke hutan untuk memelihara dan memanen kopi. Buah kopi dipanen sekitar 6–8 bulan setelah bunga muncul dan panen dilakukan 2 (dua) minggu sekali selama 4 bulan. Dengan cara ini, petani melindungi dan mengamankan hutan.

Kewajiban perusahaan melakukan pembinaan antara lain dilakukan dengan mendatangkan penyuluh untuk memberi penyuluhan kopi kepada petani, mengajak beberapa petani mengunjungi beberapa daerah sentra kopi dan membiayai beberapa petani mengikuti kursus budidaya kopi di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (Puslitkoka) Jember.

Menurut petani, pembinaan yang dilakukan oleh perusahaan memang bermanfaat bagi petani namun akan lebih baik jika perusahaan juga terlibat langsung dalam pengelolaan hutan lindung dan budidaya kopi (misalnya: membiayai penanaman tanaman kehutanan dan berkontribusi dalam pemupukan kopi). Ketidak puasan petani tersebut diwujudkan dengan melanggar kesepakatan bagi hasil kopi. Panen kopi tahun perdana dan kedua sepenuhnya untuk petani, sedangkan yang diserahkankan kepada perusahaan untuk panen tahun-tahun selanjutnya cenderung kurang dari 15%.

Perusahaan, yang tidak mengeluarkan biaya langsung penanaman dan pemeliharaan pohon eucaluptus dan kopi, mengetahui pelanggaran tersebut namun tidak melakukan tindakan. Hal ini dapat mempengaruhi keberlangsungan PHBM.

3) Keberlangsungan PHBM

Kerjasama PHBM dengan pola telah berlangsung hampir 10 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan hutan lindung yang dilaksanakan dengan pola agroforestry menguntungkan perusahaan dan masyarakat, antara lain dalam bentuk pemulihan hutan yang rusak, terjaganya keamanan hutan, meningkatnya kesempatan kerja di dalam dan luar kawasan hutan dan berfungsinya hutan lindung sebagai pemelihara tanah dan air.

Keberlangsungan PHBM sampai hampir 8 tahun tersebut disebabkan biaya transaksi (biaya yang timbul karena adanya kesepakatan, di luar biaya produksi) pelaksanaan PHBM yang dikeluarkan oleh perusahaan dan masyarakat lebih rendah dibanding manfaat yang diperoleh. Biaya transaksi yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk mengawasi ribuan petani (agar menjalankan kewajibannya) sangat terbatas karena ada atau tidak ada pengawasan petani tetap melaksanakan kewajibannya dalam rangka memperoleh pendapatan yang tinggi. Dengan adanya PHBM, perusahaan justru memperoleh keuntungan dalam bentuk bagi hasil kopi serta penurunan biaya rehabilitasi dan pengamanan hutan. Biaya rehabilitasi hutan dipindahkan kepada masyarakat, sedangkan biaya pengamanan hutan jauh menurun karena hutan dijaga oleh masyarakat.

Dengan adanya PHBM, masyarakat memperoleh kesempatan untuk mengusahakan kopi di bawah tegakan. Biaya transaksi yang dikeluarkan oleh masyarakat terdiri dari (a) biaya untuk penanaman dan pemeliharaan pohon eucalyptus, (b) biaya pengamanan dan perlindungan hutan dan (c) biaya bagi hasil sebesar 20% (diserahkan kepada perusahaan, LMDH dan Desa). Biaya transaksi yang berupa penanaman dan pemeliharaan pohon eucalyptus serta biaya pengamanan dan perlindungan hutan dapat dianggap nol atau rendah karena biaya tersebut melekat dengan usaha kopi di bawah tegakan.

Manfaat PHBM yang diperoleh petani disajikan pada Tabel 1. Dapat dilihat bahwa panen perdana kopi dilakukan pada tahun ke-3 dan usaha kopi mulai menghasilkan keuntungan sejak tahun ke-4. Jika bagi hasil dilakukan sesuai dengan kesepakatan maka pendapatan bersih yang diperoleh petani dapat lebih rendah dibanding bagi hasil yang diterima oleh perusahaan. Pada tahun ke-3, kerugian yang ditanggung oleh petani akan meningkat dari Rp 750.000,-/ha menjadi Rp 1.750.000,-/ha. Pada tahun ke 4, pendapatan bersih yang diperoleh petani (Rp 1.400.000,-/ha) akan lebih rendah dibanding pendapatan (bagi hasil) yang diperoleh perusahaan (Rp 1.500.000,/ha). Pada tahun ke-5 dan seterusnya, pendapatan bersih yang diperoleh petani hanya sekitar 61% dari keuntungan usaha, sedangkan 39% lainnya harus diserahkan kepada Perusahaan, LMDH dan Pemerintah Desa. Dalam kondisi yang demikian, dapat dimaklumi bahwa petani menyerahkan bagi hasil lebih rendah dari kesepakatan.

Secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa PHBM menguntungkan perusahaan dan petani sehingga dapat diharapkan keberlangsungannya terjamin. Meskipun demikian, tingkat keuntungan yang diperoleh perusahaan dan petani berbeda. Perusahaan akan selalu memperoleh bagi hasil

Tabel 1. Biaya dan pendapatan usaha kopi dibawah tegakan hutan (Rp/ha/th)

Uraian	Satuan	Harga/sat	Tahun				
		Rp	1	2	3	4	5 – 20
I. Biaya			8.425.000	3.700.000	5.750.000	7.600.000	9.850.000
A. Tenaga kerja	HOK						
1. Persiapan	20	25.000	500.000	-	-	-	-
2. Penanaman							
- eucalyptus	25	25.000	625.000	-	-	-	-
- kopi	25	25.000	625.000	-	-	-	-
3. Pemeliharaan	50	25.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000	1.250.000
4. Pemanenan	32	25.000	-	-	800.000	800.000	800.000
B. Bahan							
1. Bibit kopi	2200 bt	1.500	3.300.000	-	-	-	-
2. Bibit eucalypt	700 bt	500	350.000	-	-	-	-
3. Pupuk kandang	8 - 16 ton	300.000	2.400.000	2,400.000	2.400.000	3.600.000	5.200.000
4. Pupuk anorganik	2-4 kw	650.000	-	-	1.300.000	1.950.000	2.600.000
Pendapatan			-	-	5.000.000	10.000.000	20.000.000
A. Produksi	ton/ha				1	2	3
B. Harga kopi	Rp/kg	5.000					
III. Keuntungan			-8.425.000	-3.700.000	-750.000	3.400.000	10.150.000
IV. Bagi Hasil							
A. Petani (bagi hasil/ pendapatan bersih)					4.000.000 (-1.750.000)	8.000.000 (1.400.000)	16.000.000 (6.150.000)
B. Perusahaan					750.000	1.500.000	3.000.000
C. LMDH					125.000	250.000	500.000
D. Pemerintah desa					125.000	250.000	500.000

Sumber: Anonim (2012a) (data diolah)

sepanjang tanaman kopi produktif. Sementara itu, keuntungan yang diperoleh petani adalah dalam bentuk keuntungan usaha yang dipotong bagi hasil untuk pihak lain. Petani dapat menderita kerugian, mendapatkan pendapatan bersih yang lebih rendah atau lebih tinggi dibanding pendapatan bagi hasil yang diperoleh perusahaan.

Kondisi tersebut menimbulkan ketidak puasan petani yang diwujudkan dengan melanggar kesepakatan. Oleh karena itu, kesepakatan tersebut perlu diatur kembali. Jika kesepakatan bagi hasil dipertahankan maka perusahaan harus berkontribusi dalam pembiayaan pengusahaan kopi. Jika biaya pengusahaan kopi sepenuhnya ditanggung oleh petani maka bagi hasil kopi untuk perusahaan sebaiknya diturunkan. Dengan mengatur kembali perjanjian kerjasama, keberlangsungan PHBM dapat diharapkan lebih terjanim.

4. Kesimpulan dan saran

4.1. Kesimpulan

1) Pengelolaan hutan lindung bersama dengan masyarakat (PHBM) yang dilaksanakan dengan pola agroforestry mampu membenahi hutan yang rusak dan mengatasi gangguan hutan.
2) Pendapatan bersih tahunan yang diperoleh masyarakat, perusahaan dan LMDH/Desa dari agroforestry kopi secara berturut-turut adalah Rp 6,15 juta/ha/th dan Rp 3 juta/ha/th dan Rp 1 juta/ha/th.
3) Keberlangsungan PHBM pola agroforestry terjamin sepanjang pelanggaran kesepakatan dapat dieliminir dan pendapatan dari kopi dapat dipertahankan atau ditingkatkan.

4.2. Saran

Mengingat peran penting masyarakat dalam pengelolaan hutan lindung dan dalam rangka lebih menjamin keberlangsungan PHBM maka perjanjian kerjasama PHBM perlu diatur kembali.

5. Daftar pustaka

Anonim. 2010. Sekilas KPH Bandung Selatan. Perum Perhutani KPH Bandung Selatan.

_____ 2012a. Analisis Usaha Budidaya Tanaman Kopi dibawah Tegakan Hutan (Tidak diterbitkan). Perum Perhutani KPH Bandung Selatan.

_____2012b. Perjanjian Kerjasama PHBM Tentang Pemanfaatan Lahan di Bawah Tegakan

Dengan Budidaya Tanaman Kopi. Perum Perhutani KPH Bandung Selatan.

Cahyono, B. 2011. Sukses Berkebun Kopi. Pustaka Mina, Jakarta.

Ediningtyas, D. 2007. Kemandirian Masyarakat Desa Sekitar Hutan Dalam Melakukan Usaha Agroforestry: Studi Kasus Usaha Agroforestry Tanaman Kopi di BKPH Pangalengan, KPH Bandung Selatan. Thesis (Tidak dipublikasi). Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor.

Eggertsson, T. 1990. Economic Behaviour and Institution. Cambridge University Press. New York, USA.

KELAYAKAN PENGEMBANGAN JELUTUNG DENGAN SISTEM AGROFORESTRI UNTUK MEMULIHKAN LAHAN GAMBUT TERDEGRADASI DI PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

Marinus Kristiadi Harun[1)], Lailan Syaufina[2)], Nurheni Wijayanto[2)]
[1)] Peneliti Muda Pada Balai Penelitian Kehutanan Banjarbaru, [2)] Dosen Fak. Kehutanan IPB
Email: marinuskh@yahoo.co.id/mkristiadih@gmail.com

ABSTRACT

The aims of this research were to analyzed the development of jelutung in agroforestry system for rehabilitation of peatland degradation that fulfil technically applicable, economically feasible, and environmentally friendly. Primary data of this research were collected by interview, observation, field visited and focus group discussion (FGD). The jelutung performance showed that the high annual increase around 86.55 – 127.94 cm and stem diameter annual increase around 1.56 – 2.15 cm. Refer to Permenhut RI No. P.21/Menhut-II/2009 showed that jelutung's latex categorized as province's excellent NTFP with TNU point = 72.62. On the environmental aspect it is known that the diversity of peatland macro-fauna covered with jelutung agroforestry was greater than that covered with monoculture and abandoned land with Shannon Wiener index values of 1.8; 1.,2; 1.69 respectively for PSM method.

Key words*:* jelutung, agroforestry system, rehabilitation, peatland

1. Pendahuluan

Agroforestri merupakan istilah kolektif untuk sistem dan teknologi penggunaan lahan, yang secara terencana dilaksanakan pada satu unit lahan dengan mengkombinasikan tumbuhan berkayu (pohon, perdu, palem, bambu, dll.) dengan tanaman pertanian dan/atau hewan (ternak) dan/atau ikan, yang dilakukan pada waktu bersamaan atau bergiliran sehingga terbentuk interaksi ekologis dan ekonomis antar berbagai komponen yang ada (Lundgren dan Raintree, 1982). Penerapan sistem agroforestri untuk merehabilitasi lahan gambut terdegradasi memerlukan pemilihan jenis yang tepat dari aspek teknis, sosial, ekonomi dan lingkungan. Jelutung merupakan salah satu jenis pohon asli lahan gambut yang bernilai ekonomi tinggi. Kayunya memiliki sifat-sifat yang baik untuk bahan baku industri pensil dan getahnya sebagai bahan baku industri permen karet (Daryono, 2000). Pengembangan jelutung dengan sistem agroforestri diharapkan dapat mewujudkan kelestarian fungsi produksi dan fungsi perlindungan lingkungan lahan gambut. Makalah ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan teknis, ekonomi dan lingkungan pengembangan jelutung dengan sistem agroforestri untuk memulihkan lahan gambut terdegradasi di Provinsi Kalimantan Tengah.

2. Metode penelitian

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilakukan selama 6 bulan dari bulan Februari–Juli 2011 yang berlokasi di lima desa, yakni: Desa Jabiren, Desa Mentaren II, Desa Tumbang Nusa, yang termasuk wilayah Kabupaten Pulang Pisau serta Kelurahan Kalampangan dan Kelurahan Kereng Bangkirai, yang termasuk wilayah Kota Palangkaraya, Provinsi Kalimantan Tengah.

2.2. Bahan dan alat

Bahan: contoh tanah, kantong plastik, ember plastik (ukuran 15,5 x 12 x 11 cm), bahan-bahan kimia dalam analisis laboratorium, daftar pertanyaan (kuesioner), *tally sheet*. Alat-alat: pita ukur, phiban, galah ukur, GPS, bor gambut, kamera digital, alat tulis menulis, *tape recorder*, kalkulator dan komputer.

2.3. Jenis dan sumber data

Jenis data, sumber, dan cara pengumpulan data ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Jenis data, sumber data, teknik pengumpulan data dan keluaran

No	Jenis Data	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Keluaran
Aspek Teknis				
1.	Teknik silvikultur pengembangan jelutung rawa dengan sistem agroforestri	Primer Sekunder	Observasi lapang, wawancara Daryono, 2000; Bastoni, 2001; Bastoni dan Lukman, 2006; Bastoni dan Riyanto, 1999	Informasi teknik silvikultur pengembangan jelutung dengan sistem agroforestri
2.	Performansi pertumbuhan jelutung rawa dengan sistem agroforestri	Primer Sekunder	Pengukuran di lapangan Daryono, 2000; Bastoni, 2001	Informasi riap pertumbuhan jelutung pada berbagai pola agroforestri
Aspek Lingkungan				
1.	Kesuburan tanah (biologi tanah) pada tiga tipologi penutupan lahan: (a) lahan agroforestri jelutung, (b) lahan pertanian monokultur dan (c) lahan terlantar	Primer Sekunder	Pengambilan contoh dan analisis laboratorium Rahmawaty, 2004; Limin et al, 2003; Limin, 2004; Maftu'ah et al, 2005	Hasil analisis laboratorium kesuburan tanah (biologi tanah) ketiga tipologi lahan.
Aspek Kebijakan				
1.	Potensi getah jelutung sebagai HHBK unggulan (sesuai Permenhut RI No. P.21/Menhut-II/2009)	Primer Sekunder	*Focus Group Discussion* (FGD), wawancara *key person* Budiningsih dan Ardhana, 2011; Karyono, 2008; Monika, 2002	Informasi kondisi *existing*: potensi getah jelutung sebagai HHBK unggulan, kebijakan terkait dan perbaikan yang diperlukan

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Aspek teknis

Kemampuan produksi benih jelutung dari sumber benih (SB) di Provinsi Kalimantan Tengah yang telah memperoleh sertifikat dari Balai Perbenihan Tanaman Hutan (BPTH) Kalimantan seperti pada Tabel 2.

Kemampuan pasokan benih jelutung bersertifikat di Provinsi Kalimantan Tengah mencapai 126.920.000 biji per tahun. Teknologi pembibitan jelutung telah dikuasai oleh warga Desa Tumbang Nusa dan Desa Jabiren dengan kemampuan pasokan bibit siap tanam mencapai 1 – 3 juta batang per tahun. Pola agroforestri jelutung yang telah dikembangkan oleh petani lokal di lahan gambut mempunyai karakteristik yang spesifik (khas). Aspek penting budidaya jelutung dengan sistem agroforestri di lahan gambut tipis yang dilakukan oleh petani lokal yang perlu diperhatikan meliputi: (a) penyiapan lahan, (b) pengelolaan kesuburan tanah, (c) pengelolaan air dan (d) pola tanam. Sedangkan pada lahan gambut tebal, aspek penting budidaya jelutung dengan sistem agroforestri meliputi: (a) penyiapan lahan, (b) teknik penanaman, (c) pengelolaan kesuburan tanah, (d) pengelolaan air dan (e) pola tanam.

Tabel 2 Produksi benih jelutung dari SB bersertifikat di Provinsi Kalimantan Tengah

No.	Nama Pemilik Sumber Benih	Produksi Per Tahun (biji)
1.	Hardianto	115.200.000
2.	KUD Kahimat Desa Pilang	1.440.000
3.	PT. Katingan Jaya Perkasa	2.664.000
4.	KUD Kahimat Desa Tumbang Nusa	5.616.000
5.	Ir. Soeyatno K. S.	2.000.000
	Jumlah Total	126.920.000

Data Primer Diolah, 2011

Beberapa pola agroforestri jelutung yang bersifat khas di lahan gambut tipis (Desa Mentaren II dan Desa Jabiren) dan gambut tebal (Desa Tumbang Nusa dan Kelurahan Kalampangan) tersaji pada Tabel 3.

Performansi pertumbuhan jelutung pada berbagai sistem agroforestri yang telah dikembangkan oleh petani lokal secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa riap tinggi tanaman jelutung yang ditanam dengan sistem agroforestri pada berbagai tipologi lahan gambut adalah 86,55 – 127,94 cm per tahun, sedangkan riap diameternya adalah 1,56 – 2,15 cm per tahun. Sedangkan riap tinggi jelutung yang ditanam secara monokultur pada beberapa tempat di Provinsi Kalimantan Tengah berkisar antar 107 – 170 cm per tahun dan 0,72 – 1,97 cm per tahun untuk riap diameter.

Tabel 3 Pola agroforestri jelutung di lahan gambut tipis dan gambut tebal

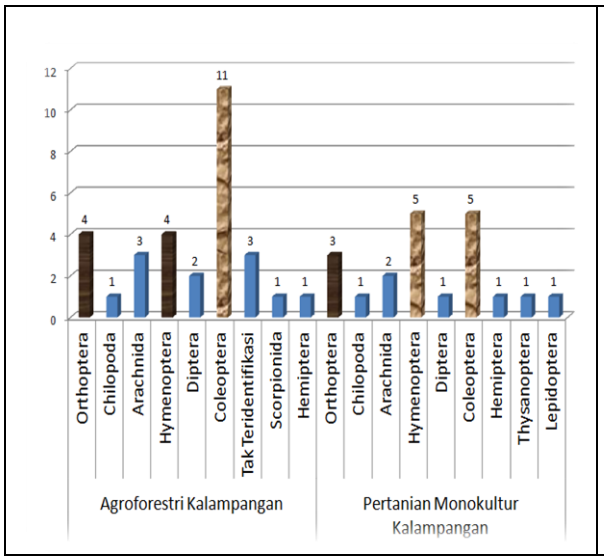
Pola Agroforestri	***Deskripsi Singkat (Susunan Komponen)***	***Komponen Utama***
Gambut Tipis		
Alley cropping dengan teknik gundukan (tongkongan).	Tanaman padi ditanam pada lorong yang terbentuk dari baris tanaman pohon yang ditanam dengan teknik gundukan (tongkongan).	Pohon: karet, jelutung. Tanaman semusim: padi lokal/tahun.
Alley cropping dengan teknik surjan.	Lahan dibagi menjadi tabukan yang ditanami padi lokal (padi tahun) dan bagian guludan yang ditanami tanaman keras (karet dan atau jelutung).	Pohon: karet, jelutung. Tanaman semusim: padi lokal (tahun).
Agrosilvofishery dengan teknik surjan.	Lahan dibagi menjadi tabukan yang berfungsi sebagai kolam ikan peliharaan maupun beje (kolam perangkap ikan) dan bagian guludan yang ditanami tanaman keras (jelutung, durian, gaharu, karet dan mangga kueni) serta tanaman buah-buahan (salak pondoh).	Pohon: karet, jelutung, gaharu, mangga kueni, dan durian. Tanaman buah-buahan: salak pondoh. Kolam ikan dan beje.
Gambut Tebal		
Mixcropping dengan teknik petak berparit.	Lahan budidaya dikelilingi parit drainase dengan ukuran 50 cm – 100 cm untuk lebar dan kedalamannya. Tanaman yang ditanam adalah rambutan dan jelutung yang ditanam per jalur secara selang-seling. Jarak tanam rambutan dan jelutung 7 m x 7 m. Nenas ditanam di sekeliling parit drainase.	Pohon: jelutung dan rambutan. Tanaman semusim nenas.
Alley cropping dengan teknik petak berparit.	Lahan dibagi kedalam petak-petak yang dibatasi parit drainase di bagian luar dan parit-parit cacing di bagian dalam. Tanaman semusim di tanam di lorong yang terbentuk diantara dua barisan pohon. Jelutung ditanam dengan jarak tanam 5,25 m x 3 m.	Pohon: jelutung. Tanaman semusim: sayur-sayuran (jagung, sawi, kacang panjang, daun bawang, kangkung, dll).

Data Primer Diolah, 2011

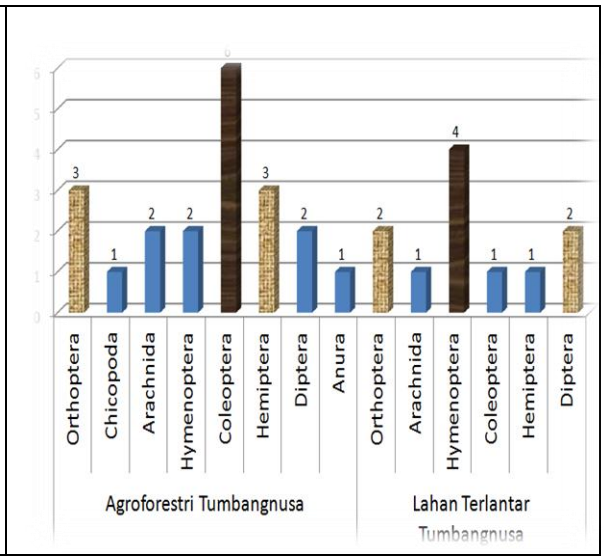
Tabel 4 Performansi jelutung pada berbagai tipologi lahan gambut dan pola tanam

Lokasi, Tipologi Lahan dan Pola Tanam	Umur (tahun)	Performansi Pertumbuhan Jelutung (cm)			
		Rata-rata Diameter	Riap DB/th	Rata-rata Tinggi	Riap Tinggi/th
Kalampangan, lahan gambut dalam, *alleycropping* dengan teknik petak berparit	6,00	10,39	1,73	617,13	102,86
Kalampangan, lahan gambut dalam, *alleycropping* dengan teknik petak berparit	5,25	8,69	1,66	454,38	86,55
Tumbang Nusa, lahan gambut dalam, *mixcropping* dengan teknik petak berparit	5,30	10,11	1,96	626,70	116,03
Jabiren, lahan gambut tipis, *mixcropping* dengan teknik surjan	5,25	10,11	1,92	671,70	127,94
Mentaren II, lahan gambut tipis sulfat masam, *agrosilvofishery* teknik surjan	6,50	11,03	1,60	800,60	120,00
Mentaren II, lahan gambut tipis sulfat masam, *alleycropping* teknik surjan	6,50	13,98	2,15	716,18	110,18
Mentaren II, lahan gambut tipis sulfat masam, *mixcropping* teknik surjan	6,50	10,15	1,56	581,58	89,47
Rata-rata	5,90	10,64	1,80	638,32	107,58

Data Primer, 2011



Gambar 1. Jumlah famili per ordo makrofauna tanah pada lahan agroforestri jelutung dan lahan pertanian monokultur di Kalampangan



Gambar 2. Jumlah famili pada per ordo makrofauna tanah pada lahan agroforestri jelutung dan lahan terlantar di Tumbang Nusa

3.2. Aspek lingkungan

Hasil identifikasi makrofauna tanah (MT) di Kelurahan Kalampangan menunjukkan bahwa lahan gambut berpenutupan agroforestri jelutung terdapat individu MT sebanyak 507 ekor yang terbagi kedalam 8 ordo seperti pada Gambar 1. Hasil identifikasi MT di Desa Tumbang Nusa seperti tersaji pada Gambar 2 menunjukkan bahwa pada lahan gambut berpenutupan agroforestri jelutung terdapat individu sebanyak 198 ekor yang terbagi ke dalam 8 ordo.

Rahmawaty (2004) mengatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan makrofauna tanah, adalah: (1) struktur tanah berpengaruh pada gerakan dan penetrasi; (2) kelembaban tanah dan kandungan hara berpengaruh terhadap perkembangan dalam daur hidup; (3) suhu tanah mempengaruhi peletakan telur; (4) cahaya dan tata udara mempengaruhi kegiatannya. Bruyn (1999) menyebutkan ada 2 faktor utama yang mempengaruhi komunitas makrofauna tanah, yaitu: (1) struktur vegetasi yang mengakibatkan beragamnya habitat mikro dan kondisi lingkungan tempat hidupnya, (2) kualitas biomassa serasah di atas tanah. Jumlah individu makrofauna pada sistem agroforestri sangat dipengaruhi oleh jenis tanaman. Biodiversitas makrofauna tanah dapat dijadikan sebagai indikator kualitas tanah. Biodiversitas adalah ekspresi keragaman mahluk hidup pada tingkat genetik, spesies dan ekositem. Pada terminologi klasik biodiversitas digambarkan sebagai fungsi dari 2 komponen: (1) jumlah seluruh spesies yang ada misalnya kekayaan jenis atau kelimpahan jenis dan (2) distribusi individu pada spesies tersebut misalnya kesamaan spesies atau keseimbangan spesies. Makrofauna tanah dapat digunakan sebagai alat mengukur kualitas tanah secara integratif dengan mengasumsikan perannya yang penting dalam mengatur proses-proses yang sangat vital bagi kelangsungan pembentukan tanah dan melindungi tanah dari kerusakan (Bruyn, 1999).

3.3. Aspek kebijakan

Penilaian kriteria HHBK Unggulan untuk getah jelutung menurut Permenhut Nomor P.21/Menhut-II/2009 (Dephut, 2009) menghasilkan nilai TNU sebesar 72,62. Hal ini menunjukkan bahwa getah jelutung termasuk dalam kategori Nilai Unggulan (NU) 2, yakni jenis komoditas HHBK yang memiliki nilai TNU antara 54 – 77. Berdasarkan ketentuan penetapan jenis HHBK unggulan menurut peraturan tersebut, maka getah jelutung dikategorikan sebagai HHBK Unggulan Provinsi, yakni termasuk dalam kriteria jenis HHBK yang termasuk NU 2 yang tersebar minimal di dua kabupaten.

4. Kesimpulan dan Saran

Pada penelitian ini dapat dibuat simpulan sebagai berikut. *Pertama*, pengembangan jelutung dengan sistem agroforestri untuk memulihkan lahan gambut terdegradasi yang ditinjau dari aspek teknis layak dilakukan, dengan indikator kemampuan pasokan benih sebanyak 126.920.000 biji per tahun, kemampuan pasokan bibit siap tanam 1 – 3 juta batang per tahun, terdapat pola-pola agroforestri jelutung yang telah dikembangkan oleh petani setempat. *Kedua*, pengembangan jelutung dengan sistem agroforestri untuk memulihkan lahan gambut terdegradasi yang ditinjau dari aspek lingkungan layak dilakukan, dengan indikator sifat biologi lahan yang lebih baik dibandingkan penutupan monokultur pertanian dan lahan terlantar. *Ketiga*, pengembangan jelutung dengan sistem agroforestri untuk memulihkan lahan gambut terdegradasi yang ditinjau dari aspek kebijakan menunjukkan bahwa getah jelutung termasuk kategori HHBK Unggulan provinsi dengan nilai TNU sebesar 72,62 menurut kriteria Permenhut RI No. P.21/Menhut-II/2009. Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disarankan sebagai berikut. *Pertama*, pengembangan jelutung dengan sistem agroforestri dapat dilakukan untuk merehabilitasi lahan gambut terdegradasi dengan memperhatikan kearifan petani setempat. *Kedua*, perlu adanya kelembagaan yang memfasilitasi permodalan petani dalam hal ini semacam lembaga keuangan mikro.

5. Daftar pustaka

Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Kalimantan Tengah. 2005. Laporan Profil Penyusunan Bidang Usaha Unggulan Sub Sektor Perkebunan. Budidaya Jelutung. 27 halaman.

Bastoni. 2001. Pertumbuhan hasil dan kualitas tapak hutan tanaman di Sumatera bagian Selatan. Laporan Hasil Penelitian. Balai Teknologi Reboisasi Palembang. Tidak dipublikasikan.

Bastoni dan A.H. Lukman. 2006. Prospek pengembangan hutan tanaman jelutung (*Dyera lowii*) pada lahan rawa Sumatera. *Di dalam* S. Hidayat, H. Daryono, H. Suhaendi, M. Turjaman dan H. Mardiah [Editor]. Optimalisasi Peran Iptek dalam Mendukung Peningkatan Produktivitas Hutan dan Lahan. Prosiding Seminar Hasil-hasil Penelitian. Jambi, 22 Desember 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor. pp 19 – 30.

Bastoni dan H.D. Riyanto. 1999. Teknik Silvikultur untuk Rehabilitasi Hutan dan Lahan Basah Bekas Tebangan di Sumatera Selatan dan Jambi. Laporan Hasil Penelitian. Balai Teknologi Reboisasi Palembang. Tidak dipublikasikan.

Bruyn, L.A.L. 1999. Ants as bioindicators of soil function in rural environments. Agriculture, Ecosystems and Environment 74: 425-441. www.sciencedirect.com.

Budiningsih, K. dan Ardhana, A. 2011. Laporan Hasil Penelitian Tahun Anggaran 2010. RPI Pengelolaan Hutan Tanaman Penghasil Kayu Pertukangan. Analisis ekonomi dan kelayakan finansial pembangunan hutan tanaman penghasil kayu pertukangan. Banjarbaru. Januari 2011. 44 halaman.

Daryono, H. 2000. Teknik Membangun Hutan Tanaman Industri Jenis Jelutung (*Dyera* spp.). Informasi Teknis Galam No. 3/98. Balai Teknologi Reboisasi Banjarbaru. Kalimantan Selatan. 25 halaman.

[Dephut] Departemen Kehutanan. 2009. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.21/Menhut-II/2009 tentang Kriteria Dan Indikator Penetapan Jenis Hasil Hutan Bukan Kayu Unggulan. Departemen Kehutanan. Jakarta.

Karyono, O.K. 2008. Peluang Usaha Budidaya Jelutung (*Dyera costulata*) pada Lahan Gambut di Kalimantan Tengah. Majalah Kehutanan Indonesia (MKI) Edisi II/2008. Jakarta.

Limin, S.H., A. Jaya, A. Dohong, dan Y. Jagau. 2003. Pokok-pokok pikiran tentang penanganan kawasan eks-PLG Kalimantan Tengah. CIMTROP Universitas Negeri Palangkaraya. Palangkaraya.

Limin, S.H. 2004. Kondisi hutan rawa gambut di Kalimantan Tengah dan strategi pemulihannya. *Di dalam* A.P. Tampubolon, T.S. Hadi, W. Wardani dan Norliani [Editor]. Kesiapan Teknologi untuk Mendukung Rehabilitasi Hutan dan Lahan Rawa Gambut di Kalimantan Tengah. Prosiding Seminar Ilmiah. Palangkaraya, 12 Mei 2004. Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Kehutanan. Yogyakarta. pp 1 – 14.

Lundgren, B.O. dan J.B. Raintree. 1982. Sustained agroforestry. *Di dalam* Nestel B. [Editor]. Agricultural Research for Development. Potensial and Challenges in Asia. ISNAR, The Hague, The Netherlands. pp 37 – 49.

Maftu'ah, E., M. Alwi, dan M. Willis. 2005. Kelimpahan dan Diversitas makrofauna tanah sebagai bioindikator kualitas tanah gambut. Jurnal Bioscientiae 2, 1: 15 – 25.

Monika. 2002. Kelayakan Investasi Proyek Perkebunan Jelutung di Kota Palangkaraya. Program Studi Magister Manajemen Agribisnis. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 88 halaman.

Rahmawaty. 2004. Studi keanekaragaman mesofauna tanah di kawasan hutan wisata alam Sibolangit (Desa Sibolangit, Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara). www.library.usu.ac.id.

KERJASAMA PETANI DENGAN INDUSTRI PADA SISTEM AGROFORESTRI

Sukirno
Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian UGM
Jl. Agro No. 1 Bulaksumur, Yogyakarta
E-mail: sukirnosiswo@yahoo.com

ABSTRACT

The increasing of population and food demand adjacent to the forest are the common causes of forest degradation. In order to preserve the forest and also at the same time to enhance the farmer wellbeing, there is a need to build cooperation with other parties such as industry in the form of agroforestry.

Unilever, which is one of the food and cosmetic industry, together with Gadjah Mada University, NGOs (Field, Spectra, Persada) and farmer organization cultivate black soybean as soysauce ingredient using agroforestry system. The areas involved in the forest utilization as Mallika black soybean land cultivation are Ponorogo, Ngawi dan Madiun. Unilever provide the seeding facilities, farming trainings and facilitate environment preservation activities. During the implementation of the system, they use Unilever Sustainable Agricultural Code (SAC) and Good Agriculture Practice (GAP) as guidance to protect the environment.

This partnership has brought Margomulyo farmer organization as the1st national winner in the field of Agribusiness Development. The farmer organization not only sent good quality soybean to Unilever, but also used the residual to make coffee bean as business development.

One of the problems arises from the partnership is the involvement of other buyers, not only Unilever, in the selling of black soybean by the farmer. This is due to the market price of black soybean is higher than white soybean, even higher than the contract price. Nevertheless, that cooperation also results in the increasing of farmers' revenue and wellbeing.

Key words: Agroforestry, industry, farmer, soybean

1. Pendahuluan

Kawasan hutan di Jawa/Madura dikelilingi oleh desa-desa, jumlahnya tidak kurang dari 6.170 desa dan berpenduduk lebih dari 30 juta dan kepadatan penduduk lebi 775/ km^2 (Brotomuhargo,1990). Lebih dari 60% dari penduduk sekitar hutan hidup dari pertanian. Lahan yang dimiliki kurang dari 0,5 Ha, tidak sedidkit pula rumah tangga yang tak berlahan. Pendapatan yang rendah dan luas lahan garapan yang sempit, telah menimbulkan tekanan yang cukup berat terhadap kawasan hutan, yang makin lama makin meningkat. Akibatnya sampai saat ini terdapat tidak kurang 300.000 Ha lahan hutan yang kurang produktif, karena penggunaan lahan tanpa ijin, penggembalaan liar dan lain-lain.

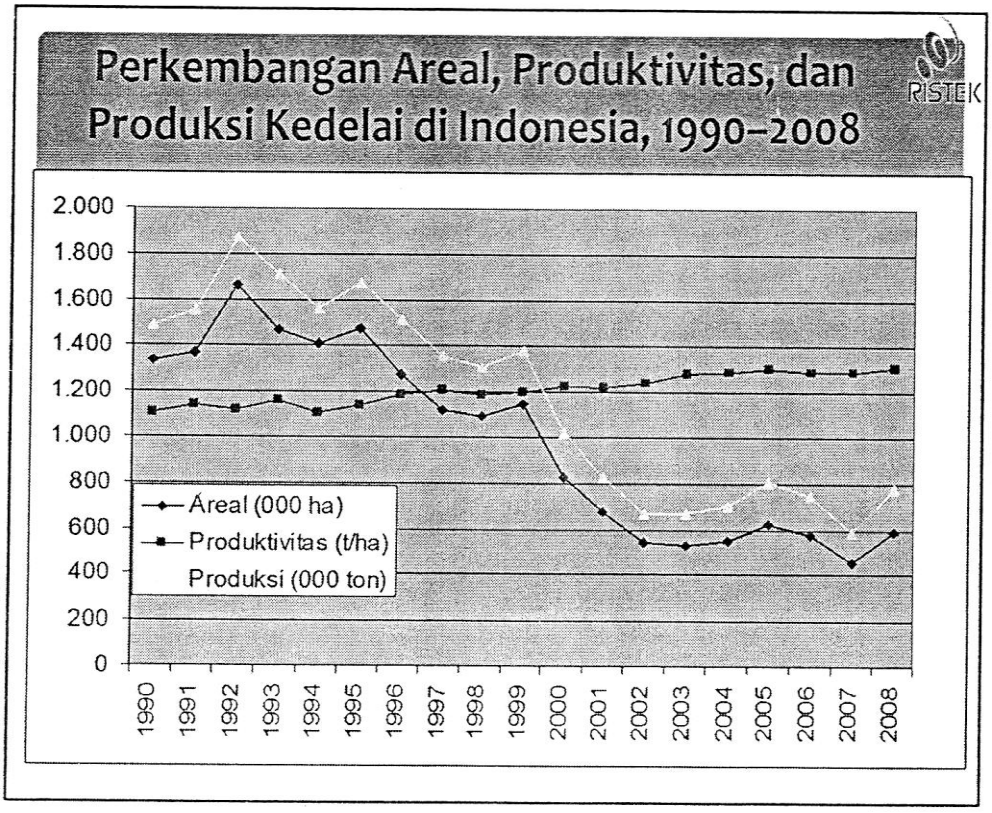
Untuk membantu petani sekitar hutan, terutama yang lahannya sempit atau tidak berlahan, sejak akhir abad 19 dilakukan tumpangsari dalam penanaman tanaman hutan. Sistem tumpangsari yang semula dipandang sebagai pembuatan hutan yang terbaik dengan biaya rendah, berangsur- angsur dijadikan wahana untuk pembangunan usaha tani di kawasan hutan yang pada akhir-akhir ini dikenal dengan *agroforestry* dan untuk mengorganisir masyarakat disekitar hutan dibentuk lembaga masyarakat di sekitar hutan (LMDH).

Yayasan Unilever dalam melaksanakan CSR *(Community Service Responsibility)*, bekerja sama dengan Fakultas Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian UGM dan LSM Field dan Spektra memberdayakan petani sekitar hutan di wilayah Madiun, Ponorogo dan Ngawi dan Koperasi yang ada di wilayah tersebut, melalui kemitraan dalam penanaman kedelai hitam varietas Mallika sebagai bahan dasar kecap bangau.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai kinerja dari sistem kemitraan petani dengan industri dalam pengembangan kedelai hitam.

2. Pola kemitraan masyarakat petani sekitar hutan dengan industri dalam penanaman kedelai

Tanaman kedelai adalah termasuk tanaman sumber protein yang penting, sebagai bahan baku tahu dan tempe adalah merupakan makanan pokok di Indonesia selain diolah menjadi susu dan kecap. Tanaman kedelai termasuk tanaman hari pendek (*short day plant)*. Pada panjang hari lebih rendah dari titik kritis tertentu, maka tanaman akan mulai membentuk bunga. Jadi apabila kedelai dari daerah beriklim sedang ditanam di daerah tropis dengan panjang hari lebih pendek akan terjadi pertumbuhan bunga lebih awal, batang lebih pendek dan jumlah biji berkurang otomatis produksi rendah. Persyaratan suhu yang baik berkisar antara 25^0 C- 30^0C dan kebutuhan air sekitar 450 mm-750 mm per musim. Tanaman kedelai dapat menyuburkan tanah, karena bintil akar yang dibentuk oleh tanaman dapat mengikat Nitrogen dari udara.Sejak tahun 1996 luas areal tanaman kedelai terus menurun yaitu dari 1,2 juta ha dan sekarang hanya sekitar 600.000 ha dan produktivitas perhektar tidak mengalami peningkatan yaitu sekitar 1 ton/ha (seperti tercantum pada Gambar 1.), sementara kebutuhan terus meningkat, maka untuk memenuhinya dilakukan import yang jumlahnya dari tahun ke tahun terus meningkat. Dengan melihat situasi di atas maka Yayasan Unilever yang berkepentingan langsung terhadap ketersediaan kedelai hitam untuk bahan baku kecap bangau, melalui program CSR mulai tahun 2000 bekerjasama dengan UGM Fakultas Teknologi Pertanian, untuk mengembangkan produk kecap , kemudian dilanjutkan dengan pengembangan bahan dasar kecap yaitu kedelai, dengan mengembangkan penelitian pencarian varietas unggul kedelai hitam dengan Fakultas Pertanian UGM. Karena penyediaan bahan dasar kedelai dibutuhkan secara kontinyu dalam satu tahun, maka pola tanam kedelai harus ada sepanjang tahun yaitu: tanam pada musim penghujan pada lahan tegal dan hutan serta pada musim kemarau di lahan sawah. Untuk dapat menanam pada musim penghujan dilakukan kerjasama dengan petani di sekitar hutan dengan pola tumpangsari.



Gambar 1. Perkembangan Areal dan Produktivitas Kedelai Tahun 1990-2008

Dalam melakukan kemitraan dengan petani, Unilever tidak langsung dengan petani tetapi melalui koperasi untuk mempermudah dalam system kontrak, keuangan serta penjaminan pemasokan barang dari kualitas maupun kontiunitas supply. Pola kerjasama secara garis besar adalah berikut:

a. Kontrak pembelian dengan koperasi dengan harga yang telah ditetapkan.
b. Koperasi bekerjasama dengan kelompok petani dan harga telah ditetapkan awal sesuai kesepakatan.
c. Koperasi atau kelompok tani bertanggung jawab tentang kualitas produk kedelai dengan melakukan sortasi. Sortasi dilakukan oleh ibu-ibu petani dengan membentuk tim ibu-ibu sortasi.
d. Unilever membantu benih dan sarana produksi yang lain sesuai kebutuhan dan kemampuan.
e. Untuk memberdayakan petani Unilever memvasilitasi bimbingan petani melalui Asisten Lapangan yang terdiri dari sarjana Pertanian, Tim Pembina yang terdiri dari Staf Pengajar UGM (Tim Benih dan Produksi), serta dibantu oleh LSM Field untuk melakukan sekolah petani serta Spektra dan persada melakukan pemberdayakan perempuan. Tim benih bertanggung jawab tentang penyediaan benih pokok atau sebar dan membina petani penangkar benih.
f. Dalam melaksanakan budidaya kedelai harus berpedoman pada GAP (*Good Agriculture* Practices) dan SAC (*Sustainable Agricuture Code*), dengan tujuan :
   - Meningkatkan produksi dan produktivitas tanaman
   - Meningkatkan mutu hasil tanaman
   - Meningkatkan efisiensi produksi
   - Mempertahankan kesuburan lahan kelestarian lingkungan dan system produksi yang berkelanjutan.
   - Mendorong petani dan kelompok tani untuk memiliki sikap mental yang bertanggung jawab terhadap produk yang dihasilkan, kesehatan, keamanan diri dan lingkungan.
   - Meningkatkan daya saing dan peluang penemuanoleh pasar internasional maupun domestic
   - Memberi jaminan keamanan terhadap konsumen.

Di dalam SAC ada 11 hal yang menjadi perhatian yaitu: Perbaikan secara terus menerus, penggunaan *Agrochemical* dan bahan bakar terkendali, tanah, air, *biodiversity, energy,* limbah, *social* dan *human capital*, kesejahteraan hewan, ratai pasok dan ekonomi local dijaga dengan baik dan dilakukan training pemberdayaan petani dan pelaku bisnis)

Penilaian kinerja dari kemitraan ditinjau dari:

1. Kontinuitas kerjasama antar mitra
2. Jumlah keterlibatan petani
3. Peningkatan luas tanam dan produksi

Kerjasama pengembangan kedelai diawali tahun 2000 antar Fakultas Teknologi Pertanian dan Fakultas Pertanian untuk mengembangkan produk kecap Bangau dan Varietas kedelai hitam unggul. Tahun 2007 berhasil dilepas varietas unggul Mallika dengan produktivitas 3 ton/Ha. Untuk pengembangan produksi kedelai hitam dilakukan dengan petani lewat koperasi yang dikawal oleh asisten lapang yang merupakan sarjana pertanian dan Tim Pembinaan, LSM Spektra, Persada, Field dan program tersebut masih berjalan sampai tahun ini. Dipilih kedelai hitam, karena kedelai hitam mempunyai keunggulan rasa sebagai bahan dasar kecap. Keterlibatan petani dari tahun ke tahun terus meningkat baik jumlah petninya maupun areal penanamannya. Pada tahun 2010 petani yang terlibat sekitar 5 ribu petani dengan luas area sekitar 1200 ha dan produksi yang disetorkan ke Uniliver sekitar 400 ton. Sampai saat ini tahun 2011 telah melibatkan lebih dari 8.000 petani yang terlibat baik petani lahan sawah maupun lahan tegal.

Program kemitraan kedelai hitam ini berjalan sampai saat ini dan telah melibatkan petani lebih dari 8.000 petani dan produksi pertahun telah mencapai 600 ton. Petani dilatih cara berbisnis dengan industri yang mensyaratkan standar pasokan kedelai yang berkualitas dari segi keseragaman ukuran, kebersihan, kualitas benih, serta kemasakannya. Selain itu petani juga dilatih untuk bertani secara baik dan lestari melalui bimbingangan oleh asisten lapangan, tim pembina dan sekolah petani yang dipandu oleh LSM Field serta training oleh pembina. Untuk memberdayakan perempuan dipandu oleh LSM Spektra dan Persada.

Khusus untuk kedelai yang ditanam pada musim penghujan dilakukan pada tanah tegalan dan lahan hutan. Untuk menjaga kelestarian lahan dan ketersediaan air dilakukan usaha konservasi tanah dan air dengan membangun embung dilahan tanaman industry kayu putih di Ponorogo dan lahan hutan yang lain.

Kemitraan ini telah berhasil menjadikan kelompok tani yang bergerak di kedelai hitam ini menjadi juara I tingkat nasional bidang pengembangan agribisnis kedelai yaitu kelompok tani Margomulyo desa Sambirejo, Kecamatan Saradan, kabupaten Madiun. Kelompok tani tersebut selain memasok kedelai hitam kualitas baik ke Unilever, sisa produk yang tidak utuh (krewek) dibuat kopi kedelai sebagai pengembangan produk dalam berbisnis.

Permasalahan yang timbul pada kemitraan ini adalah, hasil kedelai hitam tidak semua dijual ke Unilever tapi sebagian dijual di luar karena harga kedelai hitam di pasaran cukup tinggi diatas harga kedelai putih bahkan diatas harga kontrak. Namun apabila dilihat secara umum kegiatan kemitraan ini dapat memberdayakan petani dan meningkatkan pendapatan petani sekitar hutan.

3. Kesimpulan dan saran

1) Pola kemitraan petani dan industri dalam mengembangkan kedelai hitam terus berlanjut dari tahun 2000 sampai saat ini (2012) ini menunjukkan bahwa kerja sama tersebut memberikan manfaat pada masing-masing mitra.
2) Jumlah petani yang terlibat dalam kemitraan ini dari tahun ketahun terus bertambah dan pada tahun 2011 mencapai 8.000 petani.
3) Dengan bertambahnya petani yang terlibat, luas area dan hasil produksi yang disetorkan terus meningkat, pada saat ini luas areal meliputi 1500 ha dengan jumlah setoran 600 ton.
4) Gangguan dalam pelaksanaan ini adalah komitmen petani sebagian dari hasil tidak disetor ke Uniliver tapi dijual keluar.
5) Pola kemitraan petani dengan industry dapat menggerakan perekonomian dan meningkatkan pendapatan petani sekitar hutan. Kemampuan petani dalam membudidayakan tanaman kedelai dan melestarikan lingkungan meningkat karena adanya sekolah petani oleh LSM Field serta training yang diberikan oleh Tim Pembina, pendampingan dari Asisten lapangan. Wanita tani dapat diberdayayakan karena adanya kelompok sortasi yang dibina oleh LSM Spektra dan Persada.

4. Daftar pustaka

Anonim. 1992. Manual Kehutanan, Departemen Kehutanan Republik Indonesia.

Anonim. 2010. *Unilever Sustainable Agriculture Code*, Unilever.

Anonim. 2006. Peraturan Menteri Pertanian No 6 tahun 2006 tentang Pedoman BudidayaBuah Yang Baik (*Good Agriculture Practices*).

Hseu Ming-Lii. 1990. Budidaya Kedelai secara Intensif, *Agricultural Technical Mission Republic of China,* Dinas Pertanian Tanaman Pangan Daerah Propinsi Jawa Timur.

Masrizal. 2011. Riset dan Teknologi dalam mendukung Swasembada kedelai, Workshop Kedelai dalam mendukung *Sustainable Agriculture*" Yogyakarta, Agustus 2011.

Kompas, 11 Agustus 2011, Pejuang Kesejahteraan Petani.

LUAS UNIT USAHA AGROFORESTRY DAN POPULASI POHON SENGON (*Falcataria moluccana*) PADA HUTAN RAKYAT DI KABUPATEN CIAMIS

Budiman Achmad dan Dian Diniyati
Balai Penelitian Teknologi Agroforestry; Jl. Raya Ciamis-Banjar Km 4 Ciamis
Email: budah59@yahoo.com, dian_diniyati@yahoo.com

ABSTRACT

The privately owned forests in Ciamis District mostly dominated by *Falcataria moluccana*. The District was divided into three development regions i.e. North, Central, and South regions whereas the forests among them were distinguished by under storey crops. Population and potency of Falcataria moluccana at the three regions represent the farmer's interest, management intensity and planting patterns developed. This research was conducted on April to July 2010 at three villages i.e. Ciomas (Panjalu sub-District); Kalijaya (Banjarsari sub-District); and Kertaharja (Cimerak sub-District) which represent North, Central and South regions respectively. The primary and secondary data were analyzed by quantitative and qualitative descriptive. The samples were devided into three strata i.e. strata 1 covered the forest area more than 0.5 ha, strata 2 covered forest area between 0.25 to 0.5 ha, and strata 3 covered forest area less than 0.25 ha. The result showed that the largest land for forest development business was found in the Central region. The average business unit area of respondent in Ciomas, Kertajaya and Kalijaya villages were 0.9427 ha, 2.327 ha and 0.9564 ha respectively. The average population of *Falcataria moluccana* stands in strata 1, strata 2 and strata 3 were 374 trees, 68.67 tress and 79.8 trees respectively. Among the regions, the South one had the best sengon timber quality pushing timber demand from this region was very high.

Key words: land ownership size, sengon population, privately owned forest, agroforestry

1. Pendahuluan

Falcataria moluccana termasuk famili *Mimosaceae,* keluarga petai-petaian. Di Indonesia disebut sengon dan orang sunda menyebutnya jeungjing (Anonim, 2012). Sengon menjadi tanaman utama hutan rakyat di Jawa Barat karena cepat tumbuh dan harganya baik serta mudah dibudidayakan (Achmad *et al*. 2008). Sesuai dengan sebaran tempat tumbuh optimalnya antara 0 – 800 m dpl, di Ciamis sengon sangat mudah dijumpai dari pantai hingga pegunungan. Walapun demikian tanaman ini masih dapat tumbuh sampai ketinggian 1500 m dpl. Sengon termasuk jenis tanaman tropis, sehingga untuk tumbuh optimal dibutuhkan suhu 18°C s/d 27 °C. (Anonim, 2012).

Hutan rakyat di Kabupaten Ciamis pada umumnya diusahakan secara agroforestry (Diniyati *et al*. 2010), sehingga dalam satu luasan hutan banyak dijumpai jenis tanaman meliputi tanaman kehutanan, tanaman perkebunan, tanaman pangan dan tanaman obat. Hutan rakyat di Ciamis dicirikan oleh banyaknya jenis tanaman kehutanan yang dikembangkan (biasanya lebih dari tiga jenis), dan terdiri dari beberapa luasan sempit yang tersebar di beberapa lokasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui luas unit pengelolaan agroforestry yang banyak dipraktekkan petani Ciamis dan latar belakangnya. Selain itu, sejauh mana luasan yang dipraktekkan petani sudah mengarah pada upaya kesehatan ekonomi petani maupun lingkungan.

2. Metode penelitian

2.1. Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan April-Juli 2010 di 3 (tiga) desa yang masing-masing mewakili wilayah pengembangan Ciamis yaitu wilayah Utara, Tengah dan Selatan:

1) Wilayah Utara atau dataran tinggi diwakili Desa Ciomas Kecamatan Panjalu
2) Wilayah Tengah atau dataran sedang diwakili Desa Kalijaya Kecamatan Banjarsari
3) Wilayah Selatan atau dataran rendah diwakili Desa Kertaharja Kecamatan Cimerak

2.2. Jenis dan cara pengumpulan data

Data yang dikumpulkan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer meliputi :

1) Data sosial: luas lahan usaha yang dikuasai petani, status kepemilikan lahan, jenis-jenis tanaman yang ada di hutan rakyat. Dikumpulkan dengan teknik wawancara terhadap responden terpilih menggunakan kuisioner.
2) Data fisik terdiri dari tinggi pohon, diameter setinggi dada (dbh) dan jumlah pohon dilakukan dengan survey lapangan.

Data sekunder meliputi dokumen pengembangan wilayah Kabupaten Ciamis, laporan penyuluh, monografi desa, laporan hasil penelitian, laporan BAPEDA, dll.

2.3. Pengambilan sampel

1) Petani

Unit analisis yang dijadikan responden adalah petani hutan rakyat anggota kelompok tani di setiap desa masing-masing 20 orang sehingga total responden untuk tiga desa sejumlah 60 orang.

2) Tegakan hutan rakyat

Pemilihan hutan rakyat dilakukan secara *stratified random sampling* berdasarkan luas penguasaan hutan rakyat. Luas penguasaan hutan dibagi menjadi 3 (tiga) strata yaitu: a) Strata 1 (satu) luas hutan rakyat lebih dari 0,50 ha; b) Strata 2 (dua) luas hutan rakyat antara 0,25 ha-0,50 ha; c) Strata 3 (tiga) luas hutan rakyat kurang dari 0,25 ha

2.4. Analisis data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dan dibahas untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan sensual dengan tujuan kegiatan penelitian. Analisis data yang dilakukan sebagai berikut:

1) Analisis deskriptif kualitatif terhadap data sosial sehingga diketahui kondisi penguasaan dan luasan lahan petani serta kondisi pembangunan hutan rakyat.
2) Analisis deskriptif kuantitatif terhadap data fisik untuk menggambarkan volume pohon sengon di setiap wilayah pengembangan Kabupaten Ciamis, dihitung menggunakan rumus:

   V_{pohon} = LBD x T x Fb ……. (1)

   Dimana:

   V: Volume pohon (m^3); LBD: Luas bidang dasar pohon (m^2); T: Tinggi pohon (m); Fb: Faktor bentuk (0,6)

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Peruntukan lahan

Dari aspek sosial, Jariyah *et al.*, (2005) menyatakan bahwa luas lahan yang dimiliki petani mempengaruhi status sosial dan ekonomi pemiliknya. Sedangkan Diniyati (2011) melaporkan bahwa lahan sawah memiliki nilai status sosial yang lebih tinggi dibandingkan lahan hutan rakyat. Luas lahan di masing-masing lokasi penelitian diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Kepemilikan Lahan Responden di Lokasi Penelitian

No.	Fungsi Lahan	Lokasi Penelitian					
		Desa Ciomas		Desa Kalijaya		Desa Kertaharja	
		Luasan (ha)	%	Luasan (ha)	%	Luasan (ha)	%
1	Hutan Rakyat	**0,7737**	**82,07**	**2,078**	**89,33**	**0,7271**	**76,02**
	a. Warisan	0,3352		0,845		0,4809	
	b. Beli	0,4035		0,397		0,2462	
	c. Sewa	0,035		0,837		0	
2	Sawah	**0,0746**	**7,91**	**0,162**	**6,95**	**0,1190**	**12,44**
	a. Warisan	0,0301		0,083		0,0665	
	b. Beli	0,0445		0,079		0,0455	
	c. Sewa	0		0		0,0070	
3	Pekarangan dan Rumah	**0,0539**	**5,73**	**0,073**	**3,12**	**0,1091**	**11,41**
	a. Warisan	0,0375		0,059		0,0356	
	b. Beli	0,0165		0,013		0,0735	
4	Kolam Ikan	**0,0405**	**4,29**	**0,014**	**0,61**	**0,0012**	**0,13**
	a. Warisan	0,0104		0,006		0,0012	
	b. Beli	0,0300		0,008		0	
	Total	**0,9427**	100	**2,327**	**100**	**0,9564**	**100**

Sumber : Diolah dari data Primer, 2010

Dari ketiga wilayah pengembangan Ciamis (Utara, Tengah dan Selatan) terdapat kesamaan yakni peruntukan lahan untuk hutan rakyat menempati prioritas terbesar. Lahan-lahan tersebut diperoleh dengan cara warisan, membeli dan menyewa sehingga bentuknya tidak kompak tetapi terpisah-pisah menjadi beberapa blok kecil yang jaraknya bisa berjauhan. Hal ini menyebabkan pola tanam yang dikembangkan petani pada tiap bloknya juga bisa berbeda-beda pula. Diantara ketiga wilayah tersebut, bagian Tengah mempunyai luas hutan rakyat paling besar. Hal ini disebabkan selain masyarakat di daerah Tengah secara ekonomi lebih mapan, juga banyak yang menjadi mitra dengan Perum Perhutani dalam program pengelolaan hutan bersama masyarakat (PHBM). Usaha hutan rakyat di daerah Tengah berkembang lebih pesat dibandingkan dengan kedua wilayah lainnya, ditunjukkan oleh tingginya lahan sewa.

Petani di daerah Selatan, tidak melakukan penyewaan lahan karena mayoritas lahan telah berupa ex-perkebunan kelapa sehingga banyak petani yang mengalokasikan waktunya untuk menjadi buruh sadap nira kelapa. Awang (2007) menyebutkan bahwa hutan rakyat tidak mengelompok tetapi tersebar berdasarkan letak dan luas kepemilikan lahan, serta keragaman pola wanatani pada berbagai topografi lahan. Pada lahan yang diperoleh dari cara warisan umumnya telah berisi berbagai jenis tanaman berdaur panjang, sedangkan untuk keperluan menanam jenis tanaman berdaur pendek, petani biasanya membeli atau menyewa lahan baru. Menurut Djajapertjunda (2003), tanah warisan biasanya tidak dikelola secara intensif.

Rasio lahan hutan terhadap sawah berturut-turut untuk wilayah Utara, Tengah dan Selatan adalah 0,096; 0,078 dan 0,164 yang berarti bahwa lahan persawahan di wilayah Utara sangat rendah karena wilayah tersebut merupakan dataran tingggi dengan topografi mayoritas terjal sehingga lebih sesuai untuk hutan yang berfungsi lindung. Sedangkan lahan sawah di wilayah Tengah juga rendah karena banyak yang dikonversi menjadi hutan monokultur dan perumahan atau tempat usaha. Lahan sawah di Selatan relatif masih luas karena sebagai daerah hilir biasanya irigasinya lebih baik sehingga lebih cocok untuk sawah. Di Desa Kertaharja usaha pertanian dilakukan juga pada sawah sewaan. Ekspansi usaha persawahan dilakukan untuk mendapatkan jaminan keamanan pangan (Diniyati, 2011). Pernyataan tersebut dipertegas oleh Cahyono *et al.* (2004) bahwa petani lebih mengutamakan penghasilan yang terjamin kelangsungannya dibandingkan penghasilan yang besar tetapi tidak berkelanjutan.

3.2. Populasi dan volume pohon sengon

Hasil perhitungan populasi tanaman serta volume pohon sengon yang ada di hutan rakyat untuk setiap pola tanam dan strata lahan diperlihatkan pada Tabel 2.

Lahan garapan berbagai luasan (strata 1, 2 dan 3) terdapat di Ciamis bagian Tengah dan Selatan, namun lahan garapan petani di bagian Tengah umumnya luas (strata 1) sedangkan lahan garapan petani di Selatan umumnya sempit (strata 3). Pola tanam yang dikembangkan pada lahan garapan yang luas, baik di bagian Tengah maupun Selatan adalah monokultur dan campuran, tetapi tanpa tanaman bawah. Petani di bagian Tengah umumnya berlatar belakang ekonomi lebih kuat dicirikan oleh luasnya lahan garapan (strata 1), sedangkan untuk daerah Selatan umumnya berlatar belakang ekonomi lemah dicirikan oleh sempitnya lahan garapan (strata3) sehingga tingkat ketergantungan petani bagian Tengah terhadap hutan lebih kecil dibandingkan petani bagian Selatan. Faktor ini pula yang menyebabkan pola tanam yang dikembangkan di bagian Tengah cenderung monokultur, sedangkan di bagian Selatan dan Utara kebanyakan agroforestry. Hal ini sejalan dengan pendapat Purwanto et *al*. (2004) bahwa luas lahan rata-rata yang dikuasai petani sempit. Huxley, (1983) menyatakan bahwa pengembangan hutan rakyat dengan pola monokultur terbukti tidak bisa memenuhi kebutuhan keluarga petani, atau tidak bisa mengoptimalkan penggunaan lahan, tenaga kerja dan sumber-sumber pembiayaan yang tersedia. Di Ciamis bagian Selatan ada kecenderungan masyarakatnya mulai tertarik dengan sengon ditandai oleh adanya pengembangan tanaman baru berskala luas (strata 1)

Jika dihitung secara keseluruhan maka potensi kayu di wilayah Selatan lebih banyak dibandingkan dengan dua wilayah pengembangan lainnya. Banyaknya kayu sengon di wilayah Selatan ini juga didukung oleh mudahnya pemasaran kayu sengon, salah satunya untuk memasok PT. APL (Albasi Priangan Lestari)

Tabel 2. Rata-rata jumlah pohon dan volume pohon tiap strata

	Strata 1		Strata 2		Strata3	
	Rata-rata Jumlah pohon per responden	Rata-rata Volume per pohon	Rata-rata Jumlah pohon per responden	Rata-rata Volume per pohon	Rata-rata Jumlah pohon per responden	Rata-rata Volume per pohon
Ciomas			40	0.054	16	0.11
			66	0.065	34	0.14
			196	0.057	34	0.17
Rata-rata			**100.67**	**0.06**	**28**	**0.14**
Kalijaya	27	0.16				
	106	0.15	29	0.179	46	0.099
	75	0.078			21	0.334
	36	0.094				
Rata-rata	**61**	**0.1205**	**29**	**0.179**	**33.5**	**0.2165**
Kertaharja	374	0.04	54	0.411	53	0.025
			60	0.68	140	0.276
			92	0.03	24	0.678
					101	0.159
					81	0.016
Rata-rata	**374**	**0.04**	**68.67**	**0.37**	**79.8**	**0.2308**

Sumber: diolah dari data primer 2010

yang berada di Kota Banjar Jawa Barat, perusahaan ini merupakan salah satu cabang perusahaan Bina Inti lestari (BIL) yang merupakan perusahaan pengelola kayu sengon. Menurut Uus (Perscom, 2010), sengon tumbuh lebih baik dan lebih cepat di tepi pantai, lebih tahan hama dan tidak ada karat tumor. Hal ini terbukti bahwa banyak pohon sengon di wilayah Ciamis Utara yang terserang karat tumor sedangkan wilayah Ciamis Selatan jarang sekali dijumpai ada kasus pohon sengon terserang karat tumor. Oleh karena itu bahan baku kayu sengon paling banyak berada di jalur Selatan seperti Garut Selatan, Tasik Selatan dan Ciamis Selatan. Saat ini pasokan bahan baku dari wilayah sekitar seringkali kurang karena beberapa perusahaan di luar Jawa Barat juga mengambil bahan baku dari Jawa Barat. Misalnya perusahaan SGS di Tangerang, Kutai Timber Indonesia di Malang, Banjarnegara, DSN di Surabaya. Hal tersebut dikarenakan pasokan bahan baku dari Jawa Barat lebih terjamin.

4. Kesimpulan dan saran

4.1. Kesimpulan

1) Rataan luas unit usaha agroforestry pada lahan hutan rakyat di Desa Ciomas, Desa Kalijaya dan Desa Kertajaya berturut-turut adalah 0,9427 ha, 2,327 ha and 0,9564 ha
2) Rataan populasi pohon sengon pada strata 1, 2, dan 3 berturut-turut adalah 374 pohon, 68.67 pohon dan 79.8 pohon
3) Petani yang memiliki lahan luas cenderung mengelola hutan rakyatnya dengan pola tanam monokultur, sedangkan yang memiliki lahan sempit cenderung mengelola hutan rakyatnya dengan pola agroforestry.

4.2. Saran

Menurunnya total luas sawah akibat konversi hutan seharusnya diimbangi dengan upaya pengembangan tanaman pangan dibawah tegakan hutan melalui pola tanam agroforestry terutama di wilayah pengembangan Ciamis Tengah melalui kebijakan insentif-disinsentif.

5. Daftar pustaka

Anonim. 2012. Budidaya Sengon. Website http://migroplus.com/brosur/BudidayaSengon.pdf. Diakses pada tanggal 9 April 2012.

Achmad, B., W. Handayani, D. Diniyati, E. Fauziyah, A. Hani, T.S. Widyaningsih dan T. Herawati. 2008. Hutan Rakyat Jawa barat. Status Riset dan Strategi Pengembangannya. Reviewer Dudung Darusman. Balai Penelitian Kehutanan Ciamis. Badan Penelitian dan Pengembangan Hutan. Departemen Kehutanan.

Awang. S. A., E.B. Wiyono dan S. Sadiyo. 2007. Unit Manajemen Hutan Rakyat: Proses Konstruksi Pengetahuan Lokal. Banyumili. Yogyakarta

Cahyono S.A., Nunung P.N. dan Nur A.J., 2004. Tinjauan factor kelayakan, keuntungan, dan kesinambungan pada pengembangan hutan rakyat

Diniyati, D., E. Fauziyah, T. Sulistyati W., Suyarno dan E. Mulyati. 2010. Pola Agroforestri Di Hutan Rakyat Penghasil Kayu Pertukanggan (sengon). Laporan Hasil Penelitian Tahun 2010. Pngelolaan hutan Tanaman Penghasil Kayu Pertukangan. Balai Penelitian Kehutanan Ciamis. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kehutanan. Kementerian Kehutanan. Ciamis

Diniyati, D. 2011. Status Sosial Lahan Sawah dan Lahan hutan Rakyat Bagi Petani. Al-Basia Vol. 8 No. 1 Juni 2011. Hal. 25 – 33. Kementerian Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Balai Penelitian Kehutanan Ciamis.

Djajapertjunda, S. 2003. Mengembangkan Hutan Milik di Jawa. Alqaprint Jatinangor. Sumedang.

Huxley P.A., 1983. Plant Research and Agroforestry. ICRAF. Nairobi. Kenya.

Jariyah, N. A. dan S. A. Cahyono. 2005. Studi Ketersediaan Kayu Rakyat Di Kabupaten Wonogiri. Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan. Volume 2 No. 1 April tahun 2005. Hal.61 - 74. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Sosial Budaya Dan Ekonomi Kehutanan. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Bogor

Purwanto, S. Ekawati dan S.A. Cahyono. 2004. Kelembagaan Untuk Mendukung Pengembangan Hutan Rakyat Produktifitas Tinggi. Prosiding Ekspose terpadu Hasil Penelitian. Hal. 53 – 65. Departemen Kehutanan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Yogyakarta.

MODEL PENGEMBANGAN SUMBER PAKAN LEBAH MADU PADA KAWASAN HUTAN TANAMAN

Asmanah Widiarti
Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Litbang Kehutanan
Jln. Gunung Batu No. 5 Bogor 16610; Telp. (0251) 8633234, 7520067
E-mail korespondensi: aaswid@yahoo.co.id

ABSTRACT

Based on beekeeping problems identifications, bee forages scarcity factor ranks the first. But until now special effort to solve the problem have not yet been provided. On the other hand we have Acacia mangium Industrial Plantation Forest (HTI) amounted more than 2 million ha. Acacia mangium is one of potential bee forage for the development of beekeeping because it produces nectar. In bee keeping cultivation beside nectar food source it is also need pollen and its avaibility must be sustainable. For completeness of bee forage throughout the year, so A. mangium plants which only produce nectar and have a short flowering period should be combined or mixed with other plants that produce pollen, such as corn. If the cropping pattern that has developed so far, it was not possible the continuity of the availability of food resources. With an other alternative approach of planting patterns in Acacia mangium plantations or other solution namely with the policy of the utilization patterns that have been developed Perhutani so far, it is expected that bee forage scarsity can be solved. Therefore, the development of bee forage need serious policy support from government. Considering that we have bee forage diversity and bee species that can be developed extensively to improve the welfare of community around of forest. In addition it is expected to fulfill the national demand of honey because it is very beneficial to community's health.

Key words : bee forage scarcity, beekeeping, problems, acacia mangium, development

1. Pendahuluan

Budidaya lebah madu telah lama menjadi bagian dari kehidupan masyarakat, khususnya yang tinggal di pedesaan sekitar hutan. Namun, seiring dengan semakin berkurangnya tutupan kawasan hutan, ketersediaan tanaman pakan lebah juga semakin berkurang. Di Jawa, di mana kegiatan budidaya lebah madu paling berkembang di Indonesia, penurunan ketersediaan tanaman pakan lebah sudah dirasakan sejak beberapa tahun terakhir. Contoh paling nyata adalah penurunan luasan kapuk randu (*Ceiba pentandra*) yang cukup besar, baik di Jawa Tengah maupun Jawa Timur (Kementerian Pertanian, 2011). Bahwa penurunan ketersediaan tanaman pakan telah menjadi permasalahan utama dalam budidaya lebah madu juga dikonfirmasi oleh hasil penelitian Widiarti dan Kuntadi (2009) di Kabupaten Pati, Jawa Tengah, yang menyatakan bahwa kelangkaan sumber pakan merupakan permasalahan yang menduduki urutan pertama.

Ketersediaan tanaman pakan lebah (*bee forages*) dan kelimpahan sumber pakan merupakan faktor utama yang menentukan keberhasilan usaha perlebahan. Hal ini disebabkan karena perkembangan dan produktivitas koloni lebah sangat tergantung kepada ketersediaan pakan, yaitu nektar dan tepungsari yang dihasilkan tanaman (Herbert, 1992).

Masa pembungaan tanaman pada umumnya bersifat musiman. Kondisi ini menyebabkan lebah madu mengalami kelangkaan pangan pada saat tertentu, karena makanan lebah, khususnya tepungsari, hanya dapat diperoleh dari bunga. Apabila masa pembungaan pendek, selain produksi madu sedikit, juga dapat menyebabkan koloni pindah. Sebaliknya, apabila masa pembungaan tanaman cukup panjang maka produksi madu yang dihasilkan lebih tinggi. Oleh karena itu tanaman pakan harus tersedia dalam jumlah yang cukup dan masa pembungaannya berkesinambungan agar koloni lebah berproduksi optimal (Kuntadi, 2002).

Saat ini upaya untuk menanggulangi kelangkaan ketersediaan pakan lebah belum secara khusus dikembangkan, kecuali dengan cara penggembalaan lebah dari satu tempat ke tempat lain yang tersedia sumber pakan. Meskipun demikian, di beberapa daerah dimana sudah berkembang hutan tanaman *Acacia mangium* tanaman ini telah berhasil meningkatkan kembali populasi lebah hutan. Hal ini disebabkan *Acacia mangium* merupakan salah satu tanaman sumber pakan yang menyediakan nektar ekstra flora (Kuntadi, 2003). Kenyataan ini memberikan harapan bagi masyarakat sekitar hutan untuk memperoleh tambahan penghasilan melalui budidaya lebah. Saat ini terdapat Hutan Tanaman Industri (HTI) dengan jenis *Acacia mangium* lebih dari 2 juta ha. Areal ini merupakan wilayah yang potensial untuk pengembangan budidaya lebah madu. Namun, untuk mencukupi kebutuhan pakan lebah sepanjang tahun, tanaman *Acacia mangium* perlu dikombinasikan atau dicampur dengan tanaman lain yang menghasilkan tepungsari mengingat tanaman ini hanya menghasilkan nektar dari kelenjar ekstra flora. Selain itu, perlu dicari alternatif atau peluang lainnya untuk pengembangan sumber pakan, terutama pada sentra-sentra wilayah dimana memiliki potensi usaha perlebahan cukup besar. Hal ini diperlukan agar ada keterpaduan manfaat dalam pengelolaan kawasan hutan dan terbinanya keselarasan dengan masyarakat sekitar kawasan. Berkaitan dengan hal tersebut, kajian ini dilakukan dengan tujuan merumuskan model pengembangan sumber pakan lebah madu pada hutan tanaman.

2. Metode penelitian

Penelitian dilakukan di Kecamatan Gembong, Kabupaten Pati, Propinsi Jawa Tengah. Kecamatan Gembong merupakan salah satu sentra produksi madu di Kabupaten Pati, di mana jumlah peternak lebahnya tertinggi. Penelitian dilakukan dengan metoda survey dan observasi lapangan (Singarimbun dan Sofian, 1982). Selanjutnya dilakukan diskusi dengan para pihak untuk merumuskan model pengembangan sumber pakan pada kawasan hutan.

3. Deskripsi wilayah kajian

Kabupaten Pati dikenal sebagai penghasil kapuk randu terbesar di Jawa tengah (Mulyadi, 2011). Keberadaan tanaman kapuk randu (*Ceiba pentandra*) yang sangat besar di Kabupaten Pati, baik yang ada di lahan masyarakat maupun yang dikelola perusahaan perkebunan, menjadikan banyak masyarakat yang mempunyai mata pencaharian sebagai peternak lebah, terutama jenis *Apis mellifera.*

Randu merupakan salah satu tanaman sumber pakan lebah yang mengahasilkan nektar dan pollen. Peternak lebah *mellifera* memelihara lebah dengan sistim angon/pindah dari satu lokasi ke lokasi lainnya untuk memenuhi kebutuhan pangan lebah. Tanaman lain yang sering dimanfaatkan peternak untuk sumber nektar adalah karet, rambutan, mangga dan lengkeng sedangkan untuk sumber pollen diperoleh dari tanaman jagung.

Menurut data tahun 2004 tercatat luas tanaman randu di Kabupaten Pati sekitar 16.264 Ha (Dinas Kehutanan Pati, 2007). Namun, penebangan terus marak terjadi tidak hanya pada tanaman yang sudah tua tetapi juga yang masih produktif, sementara penanaman kembali keberhasilannya kurang. Masyarakat menanam randu biasanya hanya dipinggir/tepi lahan sebagai pembatas atau ditanam di pinggir/tepi jalan, sehingga dengan semakin kecil kepemilikan lahan, keberadaan tanaman randu dianggap dapat mengurangi produktifitas lahan.

4. Hasil dan pembahasan

4.1. Persepsi peternak terhadap hutan dalam penyediaan sumber pakan

Dari diskusi dengan para pihak terungkap bahwa mereka sebetulnya sangat mendukung pengembangan usaha perlebahan. Pemerintah juga telah melaksanakan beberapa program/ kebijakan untuk mendukung penyediaan pakan, namun dalam pelaksanaannya banyak menghadapi kendala, seperti penanaman randu dalam proyek Gerhan yang umumnya kurang berhasil.

Sejauh ini peternak di Kecamatan Gembong menilai bahwa pengelola kawasan hutan (Perhutani) kurang berpihak kepada para peternak. Hal ini dikarenakan jenis tanaman yang diusahakan umumnya kurang berpotensi sebagai sumber pakan lebah, antara lain mindi, mahoni, jati, sehingga kawasan hutan belum berperan secara nyata meningkatkan penghasilan masyarakat sekitarnya yang sebagian besar adalah peternak lebah. Pernyataan ini diungkapkan oleh 93,75 % responden (Widiarti dan Kuntadi, 2009).

Sebetulnya cukup banyak jenis sumber pakan yang termasuk ke dalam jenis kayu-kayuan, seperti sonokeling, sengon, puspa, acacia, kaliandra, eukalyptus, ketapang, dll., yang mestinya dikembangkan pada kawasan di mana wilayah sekitarnya potensial untuk usaha perlebahan. Namun, pengembangan jenis tanaman pakan lebah tersebut tidak dapat dilaksanakan karena telah ditetapkan dari pusat bahwa jati menjadi kelas perusaahaan untuk Kabupaten Pati. Sementara itu, kebijakan otonomi daerah hingga kini belum sepenuhnya bisa diterapkan, sehingga sulit bagi pemerintah daerah untuk bisa menyediakan sumber pakan untuk mendukung usaha perlebahan di wilayahnya (Diskusi dengan KPH).

Dengan berkembangnya paradigma baru dalam pembangunan kehutanan yaitu *Community Based Forest Management* atau Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat, seharusnya Perhutani bisa mengakomodasi kepentingan masyarakat terhadap kebutuhan pakan lebah.

4.2. Model pengembangan sumber pakan pada kawasan hutan tanaman

Bila ditinjau dari potensi lahan dan keanekaragaman jenis, Indonesia memiliki potensi yang cukup luas dalam penyediaan pakan, sehingga seharusnya mampu menghasilkan produksi madu yang cukup tinggi. Akan tetapi yang terjadi malah sebaliknya, perkembangan budidaya lebah khususnya lebah *apis mellifera* di Indonesia mengalami banyak hambatan dan kendala sehingga produksinya kalah bila dibandingkan negara- negara seperti Vietnam, Thailand dll. yang justru potensi lahannya lebih kecil (Kuntadi, 2002).

Untuk mendukung keberhasilan usaha perlebahan, peternak mengusulkan pemerintah membantu dalam hal penyediaan pakan. Hal ini dikemukan oleh 87,50 % responden (Widiarti dan Kuntadi, 2009). Perum Perhutani, satu-satunya BUMN kehutanan penguasa hutan di Jawa dengan total luas 2,4 juta hektare (ha), memiliki tanggung jawab untuk menjadikan kawasan hutan sebagai penyangga kehidupan masyarakat di sekitarnya.

Pemerintah perlu melakukan perubahan cara pandang dalam mengatur tata cara pengelolaan hutan. Sudah saatnya pengelola meninggalkan budaya mengatur secara sepihak dan menggantikannya dengan melibatkan penuh petani sekitar dan pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan pengelolaan hutan. Masyarakat sekitar hutan lah yang setiap hari berada dekat dengan hutan, maka akan lebih arif jika pemerintah mendengarkan suara mereka.

Dalam kegiatan PHBM masyarakat diberi kesempatan untuk berperan sebagai pelaku utama dalam mengolah dan memanfaatkan hasil hutan dengan tetap menjaga kelestarian hutan. Saat ini Perum Perhutani untuk mengoptimalisasi fungsi dan pemanfaatan hutan secara berkelanjutan dengan tetap memberikan manfaat sosial ekonomi bagi masyarakat serta manfaat ekonomi bagi perusahaan ada beberapa kebijakan yang mengatur ketentuan mengenai pengelolaan kawasan. Sebagai pemilik hak kawasan, Perhutani tidak hanya fokus kepada kayu dalam memanfaatkan kawasan hutan, tapi juga pangan, air, dan obat-obatan untuk kesejahteraan masyarakat. Dalam upaya pengembangan tanaman pakan lebah pada kawasan hutan, berikut beberapa model yang disarankan :

- Pada hutan tanaman *acacia mangium*, hasil penelitian Kuntadi dan Yelin (2010) menunjukkan bahwa penanaman jagung secara tumpang sari pada hutan tanaman *Acacia mangium* (3X2m) hanya dimungkinkan selama satu tahun saja. Pada tanaman *Acacia mangium* umur 2 tahun pertumbuhan tanaman jagung kerdil dan tidak sampai berbunga sehingga tidak mampu lagi menyediakan polen. Keberlangsungan penyediaan polen dari tanaman jagung sulit dipertahankan bila dilakukan dengan cara tumpangsari yang selama ini biasa dilaksanakan di berbagai tempat. Upaya penyediaan pollen secara berkelanjutan bisa dipenuhi dengan cara: 1) melakukan perubahan jarak tanam *Acacia mangium*. 2) penanaman jagung di lakukan di pinggir/tepi (*interface*) hutan dengan radius 10-20 meter agar tidak terganggu pertumbuhannya oleh tanaman pokok *Acacia mangium*. 3) memberikan ijin pemanfaatan kawasan yang berbatasan dengan masyarakat untuk ditanami sumber pakan yang bisa menghasilkan nektar dan pollen.
- Dengan program PHBM masyarakat diberikan kesempatan menentukan jenis pohon yang akan ditanam. Pilihan jenis tanaman disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat sehingga sekaligus bermanfaat bagi sekitarnya. Dari komposisi 70% tanaman pokok dipilih dari jenis kayu-kayuan yang berpotensi sebagai sumber pakan, seperti akasia, sengon, ketapang,

sonokeling, asam jawa, mahoni, kaliandra, cendana, karet, eukaliptus, puspa dll. Demikian juga yang 30% dipilih tanaman JPSG (jenis pohon serba guna) dari jenis-jenis sumber pakan lebah juga, seperti tanaman kapuk/randu, durian, mangga, petai, jambu mete, lengkeng, kelapa, aren, vanili, kopi, wijen, pisang, pepaya, jagung, kubis, mangga, lamtoro, dll. Komposisi tanaman tersebut mestinya diatur dalam suatu pola tanam, yait*u agroforestri*, sehingga masyarakat di sekitar kawasan yang umumnya peternak lebah merasakan manfaat hutan bagi peningkatan kesejahteraannya.

- Ganti rugi penggunaan kawasan hutan (GRPKH) merupakan salah satu pungutan yang diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pendapatan Perum Perhutani akibat penggunaan kawasan hutan. Contohnya hutan payau yang dimanfaatkan sebagai tambak oleh masyarakat.
- Peraturan pemerintah (PP) No. 6/2007 jo. PP No.3/2008 yang mengatur tentang perencanaan dan pemanfaatan hutan produksi untuk penanaman komoditas di luar kehutanan dimungkinkan untuk kepentingan pengembangan bahan bakar nabati (BBN). Namun saat ini tidak terbatas BBN, tetapi juga komoditas lainnya, seperti gula (dalam rangka mendukung swasembada gula), jarak jenis kepyar (*Ricinus communis*) (untuk pemenuhan kebutuhan bahan baku kosmetik di pasar eksport), dll. Pola tanam yang dikembangkan bisa monokultur atau sistem surjan (jalur) bersama tanaman pokok atau dilakukan pola tumpang sari dengan tanaman semusim yang melibatkan kelompok tani hutan setempat.
- Dengan uang kompensasi untuk pemanfaatan kawasan, seperti untuk ekowisata, jasa air, saluran pipa, dll. Dengan biaya sewa lahan yang selama ini dikeluarkan para peternak, sebenarnya bisa menjadi biaya kompensasi bagi Perhutani bila mampu menyediakan sumber pakan bagi para peternak.

Pemanfaatan kawasan hutan yang melibatkan masyarakat sebaiknya difasilitasi dalam hal pembentukan kelembagaannya. Berdasarkan pada beberapa kebijakan di atas, maka peternak lebah juga dapat membuat kerja sama dengan pihak Perhutani untuk mendapatkan ijin pemanfaatan kawasan untuk pengembangan tanaman pakan.

Mengingat potensi keragaman tanaman pakan lebah dan daya dukung lahan yang sangat luas serta ketersediaan spesies lebah, baik jenis lokal maupun import, budidaya lebah madu potensil dikembangkan secara massal di seluruh wilayah Indonesia. Produk perlebahan sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia dan nilai jualnya tinggi. Usaha perlebahan memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan dan perlu mendapat dukungan kebijakan yang serius dari pemerintah.

5. Penutup

Ketersediaan tanaman pakan saat ini semakin berkurang, namun belum ada upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut. Peternak mengharapkan pemerintah membantu pengembangan tanaman pakan pada kawasan hutan. Dengan tumpangsari tradisional pada hutan tanaman *acacia mangium* (3x2m), sulit menjaga keberlangsungan penyediaan pakan. Oleh karena itu perlu evaluasi kebijakan yang sudah ada atau mencari solusi lain dengan pendekatan pola pemanfaatan kawasan yang selama ini dikembangkan Perhutani. Pengembangan tanaman pakan pada kawasan sangat dimungkinkan, mengingat saat ini juga banyak dikembangkan komoditi lain. Para peternak perlu difasilitasi untuk mendapatkan informasi dan mencari kesepahaman dalam hal pola pemanfaatan kawasan dengan tujuan untuk memenuhi ketersediaan pakan. Dalam pelaksanaan otonomi daerah sebaiknya daerah diberi kewenangan dalam memilih jenis tanaman yang akan dikembangkan, sehingga manfaat kawasan hutan bisa dinikmati oleh masyarakat sekitar hutan.

6. Daftar pustaka

Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kab. Pati. 2007. Statistik Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Pati.

Herbert, E.W. Jr. 1992. Honey bee nutrition. *In* The Hive and the Honey Bee (Graham, ed.). A Dadant Publication. Dadant & Sons, Hamilton, Illinois. pp 1324.

Kementerian Pertanian. 2011. Basisdata statistik pertanian. Website: http://aplikasi.deptan.go.id/bdsp/hasil_kom.asp. Diakses tanggal 15 November 2011.

Kuntadi, 2002. Madu: Komposisi, Sifat dan Khasiatnya. SylvaTropika. No 07 November 2002. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.

Kuntadi, 2003. Perlebahan di Indonesia. SylvaTropika. No 08 Desember 2003. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.

Kuntadi dan Y. Adalina. 2010. Potensi *Acacia mangium* sebagai sumber pakan lebah madu: II. Perkembangan koloni lebah madu. *Dalam* Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI) XIII "Pengembangan ilmu dan teknologi kayu untuk mendukung implementasi program perubahan iklim", Inna Grand Bali Beach Hotel, Sanur, Bali, 10-11 Nopember 2010. Halaman 915-921.

Mulyadi, A. 2011. Kapuk jawa keunggulan yang terlupakan. Website:: *http://kapukrandukarabanpati.blogspot.com*. Diakses 21 April 2011

Singarimbun, M. dan E. Sofian, 1982. Metoda Penelitian Survai. LP3ES. Jakarta

Widiarti, A dan Kuntadi. 2009. Indentifikasi Permasalahan Budidaya *Apis mellifera*. Studi Kasus di Kabupaten Pati - Jawa Tengah. Laporan Kegiatan Penelitian Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi 2009. Belum dipublikasikan. Bogor.

OPTIMALISASI PEMANFAATAN LAHAN HUTAN KEMASYARAKATAN DI DESA NGARIP KECAMATAN ULU BELU KABUPATEN TANGGAMUS

Susni Herwanti
Universitas Lampung; Jl. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung
Telp (0721) 701609 ; Email: sh4nt@yahoo.com

ABSTRACT

Social economic problems have been considered as factors which caused forest degradation in Indonesia especially Lampung Province. Ministry of forestry has important role to improve forestry sector that involving community participation which their program called community forestry as one of schemes of forest management base on community. This study aims to identify cropping patterns and formulate optimal cropping pattern based on social, economic, and ecological aspects. This research was conducted in Desa Ngarip, Lampung province for 2 months. Data were analyzed by linear programming and descriptive method. The result showed that agroforestry system in this area were grouped into 16 cropping patterns. Based on economic and ecological consideration, all optimal cropping patterns achieved ecological criteria but not all profitable. The patterns consisted of commercial plants: 150 plants per hectare for high strata, 1.600 plants per hectare for middle strata and 2.400 plants per hectare for lower strata. With such an approach, it was revealed that the best result was found at cropping pattern 15.The profit was Rp 36.300.000 which was highest profit of all optimal cropping pattern types and could support a life worth living. Based on life worth living, optimal cropping patterns need the land area from 0,6 to 3 hectare.

Key words: optimal cropping pattern, community forestry, life worth living

1. Pendahuluan

Masalah sosial ekonomi dan kerusakan hutan merupakan isu-isu penting yang terjadi di sektor kehutanan Indonesia terutama di Provinsi Lampung. Pertumbuhan penduduk yang pesat, kebutuhan yang semakin meningkat, sementara luas lahan relatif tetap menyebabkan masyarakat terpaksa mengalih fungsikan kawasan hutan untuk dijadikan areal pertanian dan perkebunan. Sampai saat ini kerusakan hutan di Provinsi Lampung mencapai 52% dari total luas kawasan hutan (Wulandari, 2009).

Kementerian kehutanan sebagai pelaksana kebijakan pemerintah pusat di sektor kehutanan berperan dalam menyelenggarakan pembangunan kehutanan berkelanjutan. Pendekatan yang dilakukan salah satunya dengan mengembangkan hutan kemasyarakatan yang merupakan skema pengelolaan hutan berbasis masyarakat. Hutan Kemasyarakatan (HKm) adalah hutan negara yang pemanfaatan utamanya ditujukan untuk memberdayakan masyarakat setempat (Kemenhut 2007).

Desa Ngarip yang terletak di Kecamatan Ulu Belu, Kabupaten Tanggamus memiliki areal kerja HKm di kawasan hutan lindung seluas 1.446 hektar. Masyarakat menerapkan sistem budidaya agroforestry kopi sejak mendapat izin HKm pada tahun 2007. Meskipun program ini telah berjalan selama 5 tahun, tetapi program ini belum mampu meningkatkan kesejahteraan petani secara signifikan. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sebesar 77% petani HKm Desa Ngarip berada di bawah garis kemiskinan Bank Dunia. Salah satu penyebab rendahnya tingkat kesejahteraan petani HKm adalah pemanfaatan lahan HKm yang belum optimal. Pemanfaatan lahan HKm yang optimal adalah pemanfaatan lahan yang dapat memberikan manfaat baik secara ekonomi maupun ekologi secara optimal.

Utami (2003) menyebutkan bahwa ada beberapa manfaat yang bisa diperoleh melalui agroforestry, yaitu manfaat secara ekologi, ekonomi dan sosial budaya. Agroforestry dapat menciptakan iklim mikro dan melindungi tanah dan air dengan lebih baik. Kombinasi antara tanaman semusim dan tanaman kayu-kayuan dapat mengurangi serangan hama penyakit. Agroforestry juga memberikan kesinambungan vegetasi sehingga tidak pernah terjadi pembukaan tanah yang ekstrim yang dapat mengganggu keseimbangan ekologinya.

Penanaman lebih dari satu jenis (diversifikasi jenis) akan meningkatkan ketahanan terhadap fluktuasi harga dan jumlah permintaan pasar yang tidak menentu berdasarkan aspek ekonomi. Petani bisa mengurangi risiko kerugian yang lebih besar ketika salah satu produknya mengalami kegagalan pasar, dengan memusatkan perhatian pada produk lain yang kondisi harganya lebih stabil. Filosofi budidaya yang efisien, yaitu memperoleh hasil yang relatif besar dengan biaya atau pengorbanan yang relatif kecil memberikan makna bahwa agroforestry memperhatikan aspek sosial budaya. Berbudidaya agroforestry sama dengan melakukan investasi jangka panjang yang menguntungkan. Penanaman pohon yang bernilai ekonomi tinggi berarti menabung untuk masa depan karena produksinya baru dinikmati beberapa tahun lagi (Hairiah *et al*. 2000). Penelitian mengenai pemanfaatan lahan HKm yang optimal perlu dilakukan karena banyak manfaat yang bisa diperoleh dari pemanfaatan lahan secara agroforestry.

Berdasarkan uraian di atas, permasalahan-permasalahan yang ingin dijawab dalam penelitian ini adalah:

1) Apakah pola tanam di Desa Ngarip sudah optimal sesuai dengan tujuan HKm?
2) Bagaimanakah pola tanam yang optimal?

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola tanam yang ada di lahan HKm dan merumuskan pola tanam optimal berdasarkan kebutuhan hidup layak petani.

2. Bahan dan metode

2.1. Bahan dan alat

Data yang diperlukan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari data jenis tanaman, kepemilikan lahan dan data sosial ekonomi. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait yaitu Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Tanggamus, Dinas Kehutanan Provinsi Lampung, BPS, BPDAS Provinsi Lampung, literatur-literatur, dan institusi yang terkait. Pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan cara wawancara melalui daftar pertanyaan semi terstruktur dan studi literatur. Pengambilan sampel pola tanam dilakukan pada tahun 2011 secara *purposive sampling*. Responden yang diambil sebagai sampel adalah petani yang memiliki lahan HKm dan memiliki pola tanam yang berbeda. Jumlah sampel yang diambil dalam penelitian ini sebanyak 66 responden dan tersebar di berbagai pola tanam.

2.2. Analisis pola tanam optimal

1) Identifikasi pola tanam

Identifikasi pola tanam dilakukan secara deskriptif dimulai dari pemilihan jenis-jenis yang disukai masyarakat berdasarkan kelompok tanaman perkebunan, MPTS, tanaman kayu-kayuan maupun palawija.

2) Analisis keuntungan

Analisis keuntungan per jenis tanaman dengan satuan rupiah per batang dilakukan dengan menggunakan analisis anggaran arus uang tunai *(cash flow analysis)* yang terdiri dari penerimaan, biaya dan keuntungan (Soeharjo dan Patong, 1973;, Newnan, 1990;, Sinaga, 1992;, Brigham dan Gapenski, 1991;, Mulyadi, 1992;, Soekartawi, 2002;, Umar, 2003).

3) Optimalisasi

Analisis optimalisasi dilakukan terhadap masing-masing pola tanam yang terdapat di lahan HKm Desa Ngarip. Beberapa pendekatan dan asumsi yang digunakan adalah:

a. Hubungan antar variabel penentu adalah linear untuk fungsi yang dioptimalkan dan kendala-kendala
b. Produktivitas dan harga dianggap konstan
c. Selera petani terhadap jenis dianggap tetap
d. Modal usaha tani yang dibutuhkan menggunakan pendekatan biaya yang digunakan selama proses produksi yang direncanakan petani
e. Perhitungan optimalisasi dinilai pada tahun ke-7, yaitu ketika semua jenis tanaman telah berproduksi dan diasumsikan semua tanaman dapat hidup
f. Ketentuan jumlah tanaman tajuk rendah yang dapat hidup di bawah naungan kopi dianggap sama di bawah semua jenis tanaman tajuk sedang lainnya.
g. Jarak tanam semua tanaman tajuk sedang diasumsikan sama

Analisis optimalisasi menggunakan *linear programming* terdiri dari tiga fungsi persamaan, yaitu jumlah tanaman dalam satuan batang per hektar sebagai variabel keputusan, keuntungan (Z) sebagai fungsi tujuan, dan variabel ketersediaan modal, ketersediaan HOK dan jumlah tanaman per hektar sebagai fungsi kendala.

2.3. Analisis luas lahan untuk pemenuhan kebutuhan hidup layak

Perhitungan kebutuhan hidup layak (KHL) dilakukan melalui pendekatan Sinukaban (2007). KHL adalah kebutuhan petani meliputi: pakaian, tempat tinggal, pendidikan, kesehatan, keagamaan, rekreasi, kegiatan sosial dan tabungan hari tua. KHL petani adalah 250% dari KFM. Bila keuntungan dari hasil optimalisasi tidak dapat memenuhi KHL ($\frac{\text{KHL}}{\pi} \geq 1$) diperlukan analisis luas lahan yang seharusnya petani miliki untuk memenuhi KHL.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Jenis-jenis tanaman pilihan masyarakat

Jenis-jenis tanaman pilihan masyarakat memiliki sifat komplementer dan suplementer satu sama lain. Tanaman-tanaman yang intensif dapat diusahakan bersama-sama dengan tanaman ekstensif, sehingga penggunaan tenaga kerja dan alat-alat tidak saling bersaing. Jenis tanaman tersebut terdiri dari tanaman tajuk tinggi, tajuk sedang dan tajuk rendah sehingga diharapkan membentuk agroforestry multistrata yang bermanfaat baik secara ekonomi dan ekologi.

Tanaman tajuk tinggi terdiri dari *Eugenia aromatic* (cengkeh), *Persea Americana* (alpukat), *Myristica fragran*\ (pala), *Maesopsis eminii* (afrika), *Gliricidia sepium* (gliriside) *Durio zibethinus* (durian), *Paraserianthes falcataria* (sengon), *Michelia sp* (cempaka), *Melia azedarach* (mindi) dan *Leucaena leucocephala* (lamtoro). Tanaman tajuk sedang terdiri dari tanaman *Coffea robusta* (kopi), *Theobroma cacao* (kakao), *Piper nigrum* (lada) dan *Musa sp* (pisang). Tanaman tajuk rendah adalah *Capsicum frustescens* (cabai rawit). Tanaman-tanaman tersebut memiliki nilai komersial dan fungsi lindung yang baik terutama pelindung bagi tanaman kopi (*Coffea robusta*), sehingga menjadi pilihan masyarakat. Berdasarkan hasil wawancara, interaksi jenis-jenis tersebut memiliki kompatibilitas dengan tanaman kopi. Hasil identifikasi jenis tanaman pilihan masyarakat yang direncanakan dan yang ada di lapangan disajikan pada Tabel 1. Selanjutnya untuk memudahkan analisis, digunakan simbol (X1-X10) untuk setiap jenis tanaman.

3.2. Pola tanam optimal

Pola tanam agroforestry multistrata berbasis kopi yang ada di lahan HKm Desa Ngarip teridentifikasi sebanyak 16 jenis pola tanam (Tabel 2). Enam belas pola tanam dikelompokkan menjadi 5 kelompok berdasarkan keragaman jenis. Pola tanam 1 terdiri dari 5 kombinasi jenis dan didominasi oleh tanaman kopi. Pola tanam 2 - 5 terdiri dari 7 kombinasi jenis dan didominasi oleh tanaman kopi dan pisang. Pola tanam 6 - 11 terdiri dari 8 kombinasi jenis dan didominasi oleh tanaman kopi, kakao dan pisang. Pola tanam 12 - 15 terdiri dari 9 kombinasi jenis dan didominasi oleh tanaman kopi, kakao, pisang dan pala. Pola tanam 16 terdiri dari 10 kombinasi jenis dan didominasi oleh tanaman kopi dan kakao. Enam belas jenis pola tanam ini dioptimalkan sehingga diperoleh komposisi jenis pola tanam optimal dengan jarak tanam yang ideal yaitu $2{,}5\ \text{m} \times 2{,}5\ \text{m}$ (Najiyati dan Danarti, 1999). Jika dibandingkan dengan pola tanam optimal, pola tanam aktual memiliki jarak tanam cukup rapat. Jarak tanam tanaman kopi pada pola tanam aktual adalah $2\ \text{m} \times 2\ \text{m}$. Hanya pola tanam 1 yang mendekati kombinasi optimal dengan jarak tanam $2{,}75\ \text{m} \times 2\ \text{m}$. Tanaman tajuk tinggi ditanam diantara baris tanaman kopi sebagai tanaman sela secara acak sedangkan tanaman tajuk rendah ditanam di bawah tanaman kopi. Tanaman ini mampu tumbuh di bawah naungan sampai umur 2 tahun.

Dari semua tipe pola tanam hasil optimalisasi, jumlah tanaman tajuk tinggi yang dapat tumbuh di lahan HKm pada umur ke-7 sebanyak 150 pohon per hektar dengan jarak tanam $8\ \text{m} \times 8\ \text{m}$. Pemangkasan tajuk yang rutin disarankan dalam penelitian ini agar tanaman kopi mendapatkan sinar matahari yang cukup sehingga produksi tanaman tetap baik. Tabel 3 menunjukkan rata-rata jumlah tanaman aktual dan hasil optimalisasi setiap strata.

Tabel 1. Jenis tanaman pilihan masyarakat

Jenis tanaman	Harga(Rp/kg) (Rp/bh)* (Rp/tandan)**	Rata-rata Produktivitas (kg/btg/th) (buah/btg/th)* (tandan/btg/th)**	Harga komoditas (Rp/btg)	Usia panen (th) (bln)*	Frekuensi panen rata-rata (dalam setahun) (dalam sebulan)*
Kopi(X1) ***	16.500	0,32	5.280	3	1x
Lada (X2) ***	50.000	0,375	9.375	3	1x
Cengkeh (X3) ***	50.000	1	50.000	5	1x
Kakao (X4) ***	18.000	1,5	27.000	4	1x
Pala (X5) ***	3.000	100	300.000	7	1x
Alpukat (X6)	2.000	10	20.000	7	1x
Durian (X7)	3.000*	20	60.000	7	1x
Pisang(X8)	2.000	4	8.000	6*	4x
Cabai (X9)	5.000	0,1	500	5*	2x
Kayu (X10)	0	0	0	-	-

Sumber: diolah dari data primer tahun 2011

Keterangan:

*) Harga buah durian dihitung dalam satuan Rp/btg dan rata-rata produktivitas dihitung dalam satuan buah/btg/th. Frekuensi panen rata-rata tanaman cabai dihitung dalam sebulan

**) Harga buah pisang dinilai dalam satuan Rp/tandan dan rata-rata produktivitas dinilai dalam satuan tandan/btg/th

***) Produktivitas kopi,lada,cengkeh,dan kakao dinilai dalam kondisi buah kering, produktivitas pala dinilai dalam kondisi buah segar

Tabel 2. Komposisi jenis pola tanam hasil optimalisasi

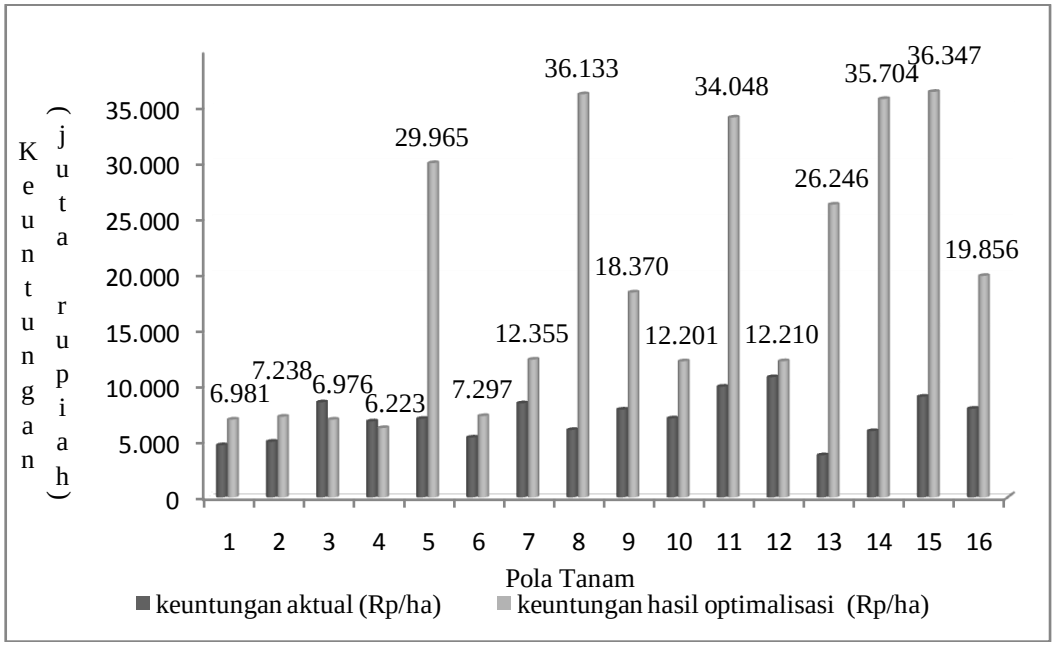
Pola tanam	Komposisi jenis pola tanam hasil optimalisasi
1	1.300X1 + 9X6 + 96X7 + 300X8 + 2.500X9 + 45X10
2	1.300X1 + 23X2+ 7X6+ 98X7 + 300X8 + 2.500X9 + 22X10
3	1.300X1+ 2X3 + 9X6 + 94X7+ 300X8 + 2.500X9 + 45X10
4	1.300X1 + 42X4 + 3X6 + 60X7 + 300X8 + 2.500X9 + 45X10
5	1.300X1 + 97X5 + X6 + 7X7 + 300X8 + 2.500X9 + 45X10
6	1.300X1 + 23X2 + 10X3 + 5X6 = 90X7+ 300X8 + 2.500X9 + 22X10
7	1.300X1 + 23X2 + 296X4 + 5X6+ 100X7 + 4X8 + 2.500X9 + 22X10
8	1.300X1 + 23X2 + 118X5 + 4X6+ 5X7 + 300X8 + 2.500X9 + 22X10
9	1.300X1 + X3 + 54X4 + 41X6 + 9X7 + 300X8 + 2.500X9 + 45X10
10	1.300X1 + 2X3 + 298X4 + 5X6 + 98X7 + 2X8 + 2.400X9 + 45X10
11	1.300X1 + 297X4 + 94X5 + 8X6 + 3X7 + 3X8 + 2.400X9 + 45X10
12	1.300X1 + 23X2 + 2X3 + 297X4 + 9X6 + 94X7 + 3X8 + 2.400X9 + 22X10
13	1.300X1 + 23X2 + 3X3 + 82X5 + 11X6 + 9X7 + 300X8 + 2.500X9 + 22X10
14	1.300X1 + 289X3 + 11X4 + 77X5 + 10X6 + 7X7 + 11X8 + 2.400X9 + 45X10
15	1.300X1 + 23X2 + 298X4 + 102X5 + 2X6 + X7 + 2X8 + 2.400X9 + 23X10
16	1.300X1 + 23X2 + 5X3 + 290X4 + 40X5 + 50X6 + 10X7 + 10X8 + 2.400X9 + 22X10

Sumber: diolah dari data primer tahun 2011

Tabel 3. Jumlah tanaman aktual dan hasil optimalisasi setiap strata

Pola tanam	Aktual (btg/ha)			Hasil optimalisasi (btg/ha)		
	Strata			Strata		
	Tinggi	Sedang	Rendah	Tinggi	Sedang	Rendah
1	70	1831	584	150	1600	2500
2-5	100	2371	1047	150	1600	2500
6-11	105	2264	232	150	1600	2400
12-15	117	2231	547	150	1600	2400
16	241	2200	100	150	1600	2500

Sumber: diolah dari data primer tahun 2011



Gambar 1. Perbandingan keuntungan aktual dan hasil optimalisasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keuntungan pola tanam hasil optimalisasi berkisar antara Rp 6.000.000 - Rp 36.300.000 per hektar per tahun. Peningkatan tertinggi terdapat pada pola tanam 13 dengan peningkatan sebesar 1.000%. Sedangkan keuntungan tertinggi terdapat pada pola tanam 15 dengan keuntungan sebesar Rp 36.300.000 (Gambar 1).

Tidak semua pola tanam hasil optimalisasi memberikan peningkatan keuntungan terhadap pola tanam aktual. Pola tanam 3 dan 4 mengalami penurunan keuntungan sebesar 18% dan 9%. Hal ini disebabkan produktivitas tanaman per hektar lebih rendah jika dibandingkan dengan pola tanam aktual. Produktivitas tanaman per hektar pada pola tanam aktual lebih tinggi karena petani hanya mempertimbangkan aspek ekonomi, sedangkan aspek ekologi belum direncanakan dengan baik. Pada pola tanam hasil optimalisasi, kedua aspek sangat diperhatikan sehingga secara ekologi dan ekonomi pola tanam hasil optimalisasi tetap lebih baik daripada pola tanam aktual. Meskipun keuntungan yang diterima pada tahun ke-7 lebih kecil, tetapi keuntungan ini akan terus meningkat sejalan dengan umur tanaman.

3.3. Kebutuhan Hidup Layak (KHL)

Berdasarkan perhitungan KHL Sinukaban diperoleh KHL sebesar Rp 20.800.000 per kepala keluarga (KK) per tahun dengan jumlah keluarga rata-rata sebanyak 4 orang. Hasil perhitungan keuntungan aktual menunjukkan bahwa semua keuntungan dari pola tanam aktual tidak dapat memenuhi KHL. Petani perlu menambah luas lahan untuk memenuhi KHL. Luas lahan yang dibutuhkan untuk memenuhi KHL pada pola tanam aktual adalah 1,9 - 4 hektar. Bila menerapkan pola tanam hasil optimalisasi maka luas lahan yang dibutuhkan berkisar antara 0,6 - 3 hektar. Dari

hasil perhitungan optimalisasi diketahui bahwa pola tanam 8, 11, 14, dan 15 adalah pola tanam yang mampu memenuhi KHL dengan mengelola lahan dengan luas lahan paling minimal.

4. Kesimpulan

1) Pola tanam di Desa Ngarip teridentifikasi sebanyak 16 pola tanam. Pola tanam hasil optimalisasi yang memberikan keuntungan tertinggi adalah pola tanam 15 dengan keuntungan sebesar Rp 36.300.000. Pola tanam ini terdiri dari tanaman kopi, lada, kakao, pala, alpukat, durian, pisang, cabai dan tanaman kayu-kayuan dengan komposisi tanaman tajuk tinggi sebanyak 150 batang per hektar, tajuk sedang sebanyak 1.600 batang per hektar dan tajuk rendah sebanyak 2.400 batang per hektar.
2) Pola tanam hasil optimalisasi mampu memenuhi KHL petani dengan mengelola lahan seluas 0,6 sampai 3 hektar. Pola tanam 8, 11, 14 dan 15 adalah pola tanam yang mampu memenuhi KHL dengan mengelola lahan paling minimal yaitu 0,6 hektar.

5. Daftar pustaka

Brigham, E.F. dan Gapenski, L.C. 1991. *Financial Management: theory and practice.* Sixth edition. USA: The Dryden Press.

Bungiorno, J. dan Gilles, J.K. 2003. *Decision Methods for Forest Resource Management*. USA: Academic Press.

Hairiah, K, Widianto, Utami, S.R. Suprayogo, D. Sunaryo. Sitompul, S.M. Lusiana, B. Mulia, R. van Noordwijk, M. and Cadisch, G. 2000. *Pengenalan tanah masam secara biologi: refleksi pengalaman dari Lampung Utara*. Bogor: World Agroforestry Center.

[Kemenhut] Kementerian Kehutanan. 2007. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P.37/Menhut-II/2007 tentang hutan kemasyarakatan. Kemenhut Dirjen BPDAS dan PS Direktorat BPS.

Mulyadi. 1992. *Akuntansi Biaya untuk Manajemen*. Yogyakarta: BPFE.

Najiyati dan Danarti 1999. *Kopi*. *Budidaya dan Penanganan Lepas Panen*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Newnan, D.G. 1990. *Engineering Ecocnomic Analysis*. Third Edition.Jakarta Barat: Binarupa Aksara.

Sinaga, M. 1992. Akuntansi Biaya: suatu pendekatan manajerial. Jakarta: Erlangga.

Sinukaban, N. 2007. *Membangun Pertanian Menjadi Industri yang Lestari dengan Pertanian Berkelanjutan*. Di dalam: Sinukaban N, penulis. *Konservasi Tanah dan Air. Kunci Pembangunan Berkelanjutan*. Jakarta: Dirjen RLPS.

Soeharjo, A dan Patong D. 1973. *Sendi-Sendi Pokok Ilmu Usahatani*. Bogor:Institut Pertanian Bogor.

Soekartawi. 2002. *Analisis Usahatani*. Jakarta: Universitas Indonesia.

Suharlan, A. Sumarna K, Sudiono J. 1975. *Tabel Tegakan Sepuluh Jenis Kayu Industri*. Bogor: Puslitbanghut, Depertemen Kehutanan.

Umar, H. 2003. *Studi Kelayakan Bisnis*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka.

Utami, S.R. Verbist B, van Noordwijk, M, Hairiah K, Sardjono MA. 2003. *Prospek Penelitian dan Pengembangan Agroforestri di Indonesia*. Bogor: World Agroforestry Center.

Wulandari, C. 2009. HKm dan Pembangunan Berkelanjutan di Provinsi Lampung. Di dalam: Wulandari *et al*, *Hutan Kemasyarakatan: Melestarikan Hutan untuk Kesejahteraan Rakyat*. Lampung: Watala.

PARTISIPASI PETANI DALAM PROGRAM GERAKAN MULTI AKTIVITAS AGRIBISNIS (GEMAR) DI DESA SANDINGTAMAN, KECAMATAN PANJALU KABUPATEN CIAMIS

Eva Fauziyah
Balai Penelitian Teknologi Agroforestry
Jl. Raya Ciamis-Banjar Km 4 Po Box 5 Ciamis 46201; Telp. (0265) 771352
E-mail: fauziyah_eva@yahoo.com

ABSTRACT

Multi Activity Agribusiness Movement (GEMAR) program's is the integration of forest activities with other activities such as agriculture, fisheries and livestock. The aims of this research was to knows the farmers' participation in GEMAR activities. The research was conducted in Sandingtaman Village, Panjalu Sub District, Ciamis District on June 2010. GEMAR program in Sandingtaman Village is cattle raising activities and the development of green fodder (HMT) under sengon (Paraserainthes falcataria stands). Data was collected by interviews using a questionnaire. Respondents as a sample was the farmer who join its program as many as 20 people. Data were processed and analyzed by descriptive. The results showed that the level of farmers participation who join its program in Sandingtaman village is high (total score 79): planning stage (score 79,25), implementation stage (score 79,5), institutional stage (83), and monitoring and evaluation stage (73,99). The activity of GEMAR in Sandingtaman village is expanding not only cattle but also organic fertilizer. Farmers be expected not depend to wood/timber as main source of income because there are others, so private forest will be sustainability.

Key words: private forest, Multi Activity Agribusiness Movement (GEMAR), participation, farmers

1. Pendahuluan

Hutan rakyat berkembang cukup pesat di Pulau Jawa termasuk Jawa Barat. Tidak dapat dipungkiri peranan hutan rakyat cukup besar baik bagi lingkungan, sosial maupun ekonomi. Namun pada kenyataan masih banyak ditemui berbagai permasalahan dalam pengelolaan hutan rakyat, sehingga pendapatan petani dari hutan rakyat belum optimal. Kebiasaan tebang butuh juga menyebabkan hutan rakyat belum lestari. Untuk mengatasi hal ini, Pemerintah Daerah Jawa Barat mengapresiasi petani yang sudah mau menanam kayu khususnya jenis albasia, dengan memberikan bantuan melalui program GEMAR (Gerakan Multi Aktivitas Agribisnis) melalui Peraturan Gubernur Jawa Barat No 80 Tahun 2009 tentang Pedoman Penyelenggaraan GEMAR. GEMAR adalah suatu gerakan bersama dari segenap pemangku kepentingan rumpun pertanian di Jawa Barat, sebagai upaya untuk meningkatkan pendapatan, kesejahteraan dan daya saing masyarakat (petani) melalui penambahan multi aktivitas agribisnis berbasis ekonomi lokal dengan model siklus tertutup, yang melibatkan peran multi stakholder dan integrasi multi sektor (Pemprov Jabar, 2009).

Desa Sandingtaman Kecamatan Panjalu Kabupaten Ciamis merupakan salah satu lokasi yang terpilih memperoleh bantuan dana GEMAR dengan basis hutan rakyat albasia. Melalui program ini diharapkan petani dapat meningkatkan pendapatanya dan melestarikan hutan rakyatnya. Pelaksanaan GEMAR diarahkan dalam wadah kelompok tani maka untuk mencapai hal tersebut memerlukan partisipasi dari semua anggota kelompok. Menurut Firmansyah (2011) partisipasi adalah keterlibatan aktif dari seseorang, atau sekelompok orang (masyarakat) secara sadar untuk berkontribusi secara sukarela dalam program pembangunan dan terlibat mulai dari perencanaan, pelaksanaan, monitoring sampai pada tahap evaluasi. Partisipasi aktif dari semua anggota kelompok akan mendukung tercapainya tujuan program, sebaliknya jika tidak ada partisipasi, maka akan sulit untuk mencapai tujuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat partisipasi petani pada program GEMAR.

2. Metode

2.1. Lokasi dan waktu

Penelitian ini dilakukan di Desa Sandingtaman Kecamatan Panjalu Kabupaten Ciamis Jawa Barat pada Bulan Juni 2010.

2.2. Metode pengumpulan dan analisis data

Data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui wawancara dengan 20 orang petani hutan rakyat yang mengikuti program GEMAR. Data sekunder dikumpulkan dari Dinas Kehutanan setempat serta beberapa literatur yang mendukung. Data yang diperoleh dianalisis dengan secara deskriptif.

Pengukuran tingkat partisipasi dilakukan pada empat kegiatan yakni perencanaan, pelaksanaan, pemantapan kelembagaan, serta pengawasan. Pendekatan yang digunakan untuk menentukan tingkat partisipasi menggunakan metode skoring, dimana jika responden menjawab pertanyaan yang sangat sesuai dan sesuai dengan harapan maka diberi skor 100 dan 75, cukup sesuai skor 50, tidak sesuai 25 dan jika sangat tidak sesuai dengan harapan diberi skor 0. Selanjutnya rata-rata skor tingkat partisipasi petani terhadap kegiatan pengembangan hutan rakyat bersama pontren dengan mengadopsi Sulistiyono *et al.* (2008) dikelompokkan dalam 3 kategori yaitu: tingkat partisipasi tinggi jika berada pada interval skor 66,68 – 100; tingkat partisipasi sedang jika berada pada interval skor 33,34 – 66,67; dan tingkat partisipasi rendah jika berada pada interval skor 0 – 33,34.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Kondisi sosial ekonomi petani dan hutan rakyat di Panjalu

Desa Sandingtaman merupakan salah satu desa di Kecamatan Panjalu yang memperoleh bantuan dana GEMAR. Di desa ini terbentuk 2 kelompok tani yang basis kegiatanya adalah hutan rakyat, yaitu kelompok tani karya mekar dan kelompok tani makmur, yang berdiri sejak tahun 2004. Keduanya tergabung dalam satu Gapoktan (Gabungan Kelompok Tani) Karya Mekar pada tahun 2007.

Luas hutan rakyat di Kecamatan Panjalu adalah 536,945 ha. Dari sejumlah petani yang menjadi responden juga diketahui bahwa dari keseluruhan lahan yang dimiliki, sebanyak 78% adalah berupa lahan hutan rakyat. Sebagian besar didominasi oleh jenis kayu Sengon (*Paraserianthes falcataria*). Sejalan dengan kepemilikan lahan tersebut maka sebagian besar anggota kelompok tani GEMAR mengandalkan pemenuhan kebutuhannya dari hutan rakyat. Tetapi diakui petani pada musim-musim tertentu, mereka akan bekerja ke luar kota sebagai buruh bangunan untuk memperoleh penghasilan. Kondisi sosial ekonomi responden ditunjukkan pada Tabel 1.

3.2. Partisipasi petani dalam kegiatan GEMAR

Program GEMAR terdiri dari 3 paket, yaitu: 1) Paket A; aktivitas di lahan pertanian dengan basis tanaman pangan (padi), pengembangannya aktivitas non pertanian dengan jumlah peserta sebanyak 20 gapoktan (gabungan kelompok tani); 2) Paket B; aktivitas di lahan perkebunan (coklat, kopi, karet, teh, tebu), sampingannya aktivitas non perkebunan dengan jumlah peserta terdiri dari 14 gapoktan, dan 3) Paket C; aktivitas di lahan kehutanan (albasia), sampingannya aktivitas non kehutanan dengan jumlah peserta sebanyak 13 gapoktan, yaitu dari Garut 3 gapoktan, Bogor 1 gapoktan, Sukabumi 1 gapoktan, Subang 1 gapoktan, dan Ciamis 2 gapoktan. Peserta terpilih berdasarkan hasil verifikasi di tingkat kabupaten dan propinsi (Pemprov Jabar, 2009). Gapoktan Karya

Tabel 1. Kondisi sosial ekonomi responden

No.	Karakteristik	Rata-rata	Keterangan
1.	Umur	42,25 tahun	Usia produktif
2.	Pendidikan	Tamat SD (7,5 tahun)	100%
3.	Pekerjaan	Petani	80%
4.	Jumlah tanggungan keluarga	2,7 jiwa	-
5.	Pendapatan	Rp 1.602.019/bulan	-
6.	Kepemilikan lahan	0,071 ha	-

Sumber: Data primer, 2010

Mekar Desa Sandingtaman merupakan kelompok tani yang memperoleh bantuan GEMAR paket C, sehingga yang menjadi dasar pemberian bantuan adalah hutan rakyat (albasia), dengan kegiatan non kehutanan yang dipilih adalah ternak. Kelompok tani di desa ini dipilih karena mempunyai HR dengan basis albasia dan mempunyai kelompok tani yang stabil.

Kegiatan pada program GEMAR melibatkan anggota kelompok tani yang mempunyai lahan HR, karena basis pembeerian bantuan ini adalah HR. Keberhasilan kegiatan program GEMAR memerlukan partisipasi aktif dari seluruh anggota yang terlibat. Pentingnya partisipasi dikemukakan oleh Conyers (1991) *dalam* Firmansyah (2011) sebagai berikut: *pertama*, partisipasi masyarakat merupakan suatu alat guna memperoleh informasi mengenai kondisi, kebutuhan, dan sikap masyarakat setempat, yang tanpa kehadirannya program pembangunan serta proyek-proyek akan gagal; *kedua*, bahwa masyarakat akan lebih mempercayai proyek atau program pembangunan jika merasa dilibatkan dalam proses persiapan dan perencanaannya, karena mereka akan lebih mengetahui seluk-beluk proyek dan akan mempunyai rasa memiliki terhadap proyek tersebut; *ketiga*, bahwa merupakan suatu hak demokrasi bila masyarakat dilibatkan dalam pembangunan masyarakat mereka sendiri.

Partisipasi anggota tidak hanya dalam pelaksanaanya saja, melainkan pada semua tahapan kegiatan, baik pada tahap perencanaan, pelaksanaan, pemantapan kelembagaan dan pengawasan. Lebih lanjut akan diuraikan bagaimana partisipasi anggota kelompok pada kegiatan GEMAR, sehingga kegiatan dapat berjalan dengan baik.

3.2.1. Partisipasi petani pada tahap perencanaan

Partisipasi petani dalam kegiatan GEMAR sudah ada sejak akan direncanakan program ini. Partisipasi yang diberikan berupa keterlibatan petani dalam kegiatan sosialisasi, perancangan pelaksanaan GEMAR, penentuan lokasi, penentuan jenis usaha yang akan dikembangkan dan penentuan anggota yang akan diikutsertakan.

Partisipasi pada tahap perencanaan tergolong tinggi. Hal ini memudahkan pelaksanaan GEMAR ketika dana dari Pemerintah Daerah sudah ada. Beberapa anggota memang ada yang tidak mengikuti kegiatan ini secara penuh, karena bekerja di luar daerah. Namun informasi mengenai kegiatan ini dapat diketahui melalui rapat anggota kelompok tani.

Tabel 2. Tingkat partisipasi petani pada tahap perencanaan

No.	Partisipasi pada	Skor	Kategori
1.	Sosialisasi program GEMAR	82,5	Tinggi
2.	Perancangan pelaksanaan kegiatan GEMAR	80	Tinggi
3.	Penentuan lokasi yang akan dijadikan tempat usaha	78,75	Tinggi
4.	Penentuan jenis usaha yang akan dikembangkan	76,25	Tinggi
5.	Penentuan anggota yang akan diikutsertakan	76,25	Tinggi
	Skor rata-rata	79,25	Tinggi

Sumber: Data diolah, 2010

Tabel 3. Tingkat partisipasi petani pada tahap pelaksanaan

No.	Partisipasi pada	Skor	Kategori
1.	Pemilihan bibit ternak sapi dan harga	75	Tinggi
2.	Penentuan besaran pinjaman	77,5	Tinggi
3.	Pemahaman aturan dalam kegiatan	80	Tinggi
4.	Penjagaan ternak sapi	86,25	Tinggi
5.	Pengembalian pinjaman	78,75	Tinggi
	Skor rata-rata	79,5	Tinggi

Sumber: Data diolah, 2010

3.2.2. Partisipasi petani pada tahap pelaksanaan

Tingkat partisipasi petani pada tahap pelaksanaan dapat dilihat pada Tabel 3.

Setelah dana dari Pemda diterima oleh anggota kelompok maka kelompok tani harus mempersiapkan kegiatan yang akan dilakukan. Pembuatan kandang sapi, pemilihan bibit berupa sapi dan penentuan besaran pinjaman termasuk aturan-aturan dalam usaha ini tidak dibahas dan disepakati bersama. Selanjutnya setelah sapi dibeli dan segala urusan

administrasi usai, petani juga bersepakat untuk menjaga sapi tersebut melalui sistem ronda secara bergilir, karena sapi dikandangkan dalam satu tempat, yakni lahan milik petani. Partisipasi ini terlihat jelas, apalagi biaya untuk membuat kandang dan pembuatan kandang juga melibatkan seluruh anggota kelompok tani. Jadi jelas dalam kegiatan ini petani tidak hanya menerima dana bantuan saja, tetapi berpartisipasi baik dalam bentuk uang, harta benda, tenaga, maupun keterampilan. Hal ini sejalan dengan Firmansyah (2009) bahwa bentuk partisipasi yang nyata dapat berupa uang, harta benda, tenaga, dan keterampilan.

3.2.3. Partisipasi petani pada tahap pemantapan kelembagaan

Adanya dana hibah melalui GEMAR menuntut adanya pengelolaan yang benar dan tertib. Oleh karena itu ketua kelompok tani bersama anggota dan didampingi oleh penyuluh (penyuluh kehutanan, pertanian, dan peternakan) berupaya membenahi kondisi kelompok tani, termasuk kesepakatan-kesepakatan pengaturan dan pengelolaan keuangan dana hibah GEMAR ini. Hal ini bertujuan agar dana yang diterima kelompok tani akan menjadi modal awal yang bisa dikelola dan bergulir bagi anggota kelompok tani yang saat ini belum masuk sebagai penerima dana GEMAR. Meskipun statusnya hibah, dana ini dikelola oleh LKM yang dibentuk pada tingkat kecamatan dengan sistem pinjaman dengan bunga 6% per tahun (0,5% per bulan). Sistem pembayaran dilakukan dengan sistem tabungan yang dikumpulkan di ketua kelompok tani dan dibayarkan ke LKM yang terbentuk tahun 2009. Pelunasan dilakukan pada saat sapi dijual yakni ketika berumur 10-12 bulan.

3.2.4. Partisipasi petani pada tahap monitoring dan evaluasi

Demi menjaga kelancaran program, dilakukan pendampingan secara intensif dan juga pengawasan, baik pengawasan secara vertikal maupun horizontal. Pengawasan secara vertikal dilakukan oleh pihak-pihak terkait seperti Dinas Kehutanan, Pemerintah Desa, Pemerintah Kecamatan, termasuk pihak kepolisian. Hal ini dilakukan agar program dapat berjalan lancar dan berlanjut. Petani sendiri sebagai anggota, berperan aktif untuk memberikan informasi terkait dengan pelaksanaan kegiatan.

Tabel 4. Tingkat partisipasi petani pada tahap pemantapan kelembagaan

No.	Partisipasi pada	Skor	Kategori
1.	Perbaikan kondisi kelompok tani	78,75	Tinggi
2.	Perbaikan susunan organisasi kelompok tani	88,75	Tinggi
3.	Pembinaan dari instansi terkait	82,5	Tinggi
4.	Pertemuan kelompok tani	82,5	Tinggi
5.	Aturan dalam kelompok tani	83	Tinggi
	Skor rata-rata	83	Tinggi

Sumber: Data diolah, 2010

Tabel 5. Tingkat partisipasi petani pada tahap monitoring dan evaluasi

No.	Partisipasi pada	Skor	Kategori
1.	Pengawasan oleh instansi terkait	49,6	Tinggi
2.	Jaminan peningkatan kondisi HR	74,1	Tinggi
3.	Jaminan keberlanjutan program	81,3	Tinggi
4.	Pengawasan sesama anggota kelompok tani	85	Tinggi
5.	Pengawasan anggota terhadap lembaga pengelola keuangan	80	Tinggi
	Skor rata-rata	73,99	Tinggi

Sumber: Data diolah, 2010

4. Kesimpulan dan saran

4.1.1. Kesimpulan

Partisipasi anggota kelompok tani pada kegiatan GEMAR tergolong tinggi pada semua tahapan kegiatan baik perencanaan, pelaksanaan kegiatan, pemantapan kelembagaan, maupun pengawasan, dengan skor masing-masing adalah 79,25; 79,5; 83 dan 73,99. Tingginya partisipasi ini berpengaruh positif pada kelancaran berjalannya program GEMAR, bahkan melalui GEMAR muncul kegiatan lainnya yang dapat meningkatkan pendapatan petani.

4.1.2. Saran

Partisipasi masyarakat sangat mendukung berjalannya program pemerintah. Oleh karena itu program yang digulirkan harus berasal dari bawah dan sesuai dengan kondisi masyakat setempat.

5. Daftar pustaka

Firmansyah. S. 2011. Partisipasi Masyarakat. dalam Sosial dan Budaya. 5 Juni 2009. http://sacafirmansyah.wordpress.com/2009/06/05/partisipasi-masyarakat/. Diakses pada tanggal 7 Mei 2012. Pemerintah Propinsi Jawa Barat. 2008. Gerakan Multi aktivitas Agribisnis. Leaflet. Pemerintah Propinsi Jawa Barat.

Sulistiyono, N., N. Achmad, dan E. Zulqaida. 2008. Tingkat Partisipasi Masyarakat terhadap Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan (Studi Kasus di Kelompok Tani Limau Manis, Desa Limau Manis, Kecamatan Muara Sipongi, Kabupaten Mandailing Natal, Propinsi Sumatera Utara). Makalah dalam Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian, Medan tanggal 3 Desember 2008. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor

PELUANG DAN TANTANGAN DALAM PENGEMBANGAN SILVOFISHERY DI PULAU LOMBOK

Endah Wahyuningsih
Program Studi Kehutanan, Universitas Mataram;
E-mail: endahwahyoe_unram@yahoo.co.id

ABSTRACT

With a coastline of 1635.52 km and there are 3,145.29 ha of mangrove forest and this now beginning a little presence in the small islands had. Lombok Island has great potential for development silvofishery. This study aims to identify opportunities and challenges of development silfvofishery in Lombok Island. The method used is descriptive method with data collection through in-depth interviews with relevant parties such as governments and fishermen. The existence of mangrove stands with different species in some areas in fairly good condition as well as institutional fishermen began to develop a very important opportunity, while the destruction of mangrove stands in some places, lack of knowledge and capacity of both farmers and the government and the lack of a touch of the various parties major challenge in the development Silvofishery in Lombok Island.

Key words: silvofishery, Lombok Island

1. Pendahuluan

Hutan Mangrove di Pulau Lombok terdapat di lingkungan dataran pantai dan dataran pulau-pulau kecil yang disebut Gili, yang dicirikan oleh adanya aliran sungai khususnya sungai yang terus berair sepanjang tahun yang bermuara ke laut dan juga terdapat di wilayah pantai yang berteluk seperti Teluk Sepi, Teluk Lembar dan Teluk Ekas di Pulau Lombok. Lingkungan alami seperti ini sangat menguntungkan vegetasi mangrove, untuk tumbuh dan berkembang karena vegetasi mangrove relatif terlindung dari hempasan gelombang dan arus laut, dan kondisi air relatif tenang utamanya pada musim-musim kemarau. Apabila tidak terusik oleh intervensi manusia secara berlebihan maka sesungguhnya mangrove yang tumbuh di lingkungan seperti ini akan tumbuh secara optimal.

Ekosistem mangrove di wilayah Nusa Tenggara Barat tersebar di sepanjang garis pantai pulau utama (Pulau Lombok dan Sumbawa) dan mengitari gugusan pulau-pulau kecil. Sebagai sumberdaya alam yang memiliki potensi yang tinggi, keberadaannya saat ini semakin kritis baik secara luas, sebaran, populasi dan keanekaragaman spesiesnya semakin berkurang. Oleh karena itu, dalam pengembangan dan pembangunan wilayah pesisir harus tetap memperhatikan nilai-nilai ekologi. Ekosistem mangrove yang merupakan bagian dari ekosistem di wilayah pesisir sangat penting keberadaannya karena merupakan ekosistem utama pendukung kehidupan penting di wilayah pesisir dan kelautan. Selain mempunyai fungsi ekologis sebagai penyedia nutrien bagi biota, penahan abrasi pantai, tsunami, penyerap limbah, pencegah intrusi air laut, hutan mangrove juga mempunyai fungsi ekonomi yang tinggi seperti sebagai penyedia kayu, obat-obatan, alat dan lain-lain.

Hutan mangrove sebagai salah satu ekosistem wilayah pesisir dan lautan yang sangat potensial bagi kesejahteraan masyarakat baik dari segi ekonomi, sosial dan lingkungan hidup. Di beberapa daerah wilayah pesisir di Indonesia sudah terlihat adanya degradasi dari hutan mangrove akibat penebangan hutan mangrove yang melampaui batas kelestariannya. Hutan mangrove beralih fungsi menjadi berbagai kegiatan pembangunan seperti perluasan areal pertanian, pengembangan budidaya pertambakan, pembangunan dermaga dan lain sebagainya.

Pendekatan pengelolaan sumberdaya hutan mangrove adalah salah satunya dengan menggunakan pola *silvofishery*. Pola *silvofishery* sangat cocok sekali diterapkan di wilayah pesisir khususnya pada ekosistem mangrove. Pola *silvofishery* diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir

dan juga untuk dapat mempertahankan kelestarian hutan mangrove. Pendekatan pengelolaan sumberdaya hutan mangrove dengan pola silvofishery di Pulau Lombok, sejauh ini belum menunjukkan hasil yang signifikan. Pengembangan pola *silvofishery* sangat potensial diterapkan di Pulau Lombok dengan garis pantai sepanjang 2333 km. Tetapi dalam perkembangannya keberadaan hutan mangrove di Pulau Lombok semakin sedikit dan banyak yang sudah dialih fungsikan. Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui peluang dan tantangan pengembangan silvofishery di Pulau Lombok sebagai bahan acuan untuk keberhasilan pengembangan silvofishery di Pulau Lombok. Penelitian dengan judul peluang dan tantangan dalam pengembangan silvofishery di Pulau Lombok bertujuan untuk mengetahui peluang dan tantangan dalam pengembangan silvofishery di Pulau Lombok.

2. Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan pengumpulan data melalui *in-depth interview* terhadap pihak-pihak terkait seperti pemerintah dan nelayan.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Gambaran umum hutan mangrove di Pulau Lombok

3.1.1. Sebaran dan kondisi mangrove tiap fungsi kawasan

Kondisi ekosistem mangrove di wilayah propinsi NTB rata-rata telah mengalami kerusakan (degradasi) pada tingkat berat. Ekosistem mangrove yang masih relatif baik sebagian besar terdapat di dalam kawasan hutan negara, atau pada kawasan yang telah ditetapkan sebagai kawasan konservasi seperti di Gili Sulat dan Gili Lawang. Data perkembangan luas mangrove wilayah NTB mulai tahun 1999 hingga tahun 2008 tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Luasan hutan mangrove per kabupaten di PulauLombok

Kabupaten	Luas Mangrove (ha)				
	Th. 1999	Th. 2006	Th.2008 #)		
			Luar Kawasan	Dalam kawasan	Total
Lombok Barat dan Lombok Utara	606,81	438,54	355,71	69,42	425,13
Lombok Tengah	325,79	202,68	537,77	0	537,77
Lombok Timur	1.493,56	2.663,42	1.101,29	1.081,10	2.182,39
Total	2.100,37	438,54	1.994,77	1.150,52	3.145,29

Sumber : BPDAS NTB, tahun 2006.
Keterangan : #) hasil penyusunan Master Plan NTB Tahun 2008.

Tabel 2 Sebaran dan kondisi ekosistem mangrove di wilayah Pulau Lombok

Kabupaten	Fungsi Kawasan	Existing Mangrove (Ha)		
		Tidak ada mangrove	Tidak Rapat	Jumlah
Lombok Barat	APL	658	142	799
	HK	71	18	89
Jumlah		**729**	**159**	**888**
Lombok Tengah	APL	298	305	602
Jumlah		**298**	**305**	**602**
Lombok Timur	APL	158	1.078	1.236
	HL	-	53	53
Jumlah Total		**2.212**	**2.060**	**4.269**

Sumber : BPDAS NTB, tahun 2010

Berdasarkan data BPDAS tahun 2010, sebaran mangrove pada masing-masing fungsi kawasan di setiap kabupaten di Pulau Lombok sebagaimana tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2 di atas menunjukan bahwa sebaran ekosistem mangrove di luar kawasan lebih luas di bandingkan dengan ekosistem mangrove yang terdapat di dalam kawasan hutan, kondisi ini memiliki kontribusi yang sangat besar terhadap kerusakan ekosistem mangrove di Pulau Lombok. Tidak adanya sistem insentif dan Disinsentif dalam pengelolaan mangrove di Pulau Lombok, telah mendorong meningkatnya aktifitas perambahan dan konversi ekosistem mangrove untuk kepentingan tambak garam, perikanan, dan pemukiman.

3.1.2. Sebaran dan kondisi sempadan pantai tiap fungsi kawasan hutan

Garis pantai dicirikan oleh suatu garis batas pertemuan antara daratan dan air laut. Oleh karena itu, posisi garis pantai bersifat tidak tetap dan dapat berpindah (*walking land* atau *walking vegetation*) sesuai dengan pasang surut air laut dan abrasi pantai atau endapan lumpur (Anonim, 2006).

Kerusakan Sempadan pantai di P.Lombok, banyak disebabkan karena konversi lahan untuk kegiatan ekonomi dan pengembangan wilayah serta pengembangan objek wisata. Gejala abrasi yang cukup nyata berdasarkan pengamatan lapangan dijumpai di kawasan mangrove pantai selatan Pulau Lombok yakni merupakan kawasan pantai yang langsung berhubungan dengan lautan lepas, Samudra Hindia. Pada musim-musim tertentu (angin barat) sangat kencang terjadi pada bulan-bulan Januari-Februari membawa gelombang laut yang berpotensi terhadap proses pengikisan.

3.1.3. Kondisi penutupan lahan

Kondisi penutupan lahan sangat erat kaitannya dengan pola penggunaan lahan yang berkembang di suatu wilayah. Ada fenomena terjadinya pengkritisan/degradasi yang tajam terhadap vegetasi mangrove di kawasan pesisir pantai dan muara sungai disebabkan utamanya oleh intervensi atau tekanan yang sangat kuat dari kegiatan manusia/aktivitas penduduk di kawasan pesisir. Penyebab kerusakan yang berkaitan dengan proses-proses alam seperti fenomena erosi dan abrasi kawasan pantai khususnya pantai yang langsung berhadapan dengan laut lepas juga turut berperan terhadap kemunduran vegetasi mangrove di Pulau Lombok

Tabel 3. Panjang garis pantai dan teluk di Propinsi NTB

No	Pantai dan Teluk	Panjang	
		Mil	Km
1	Keliling P. Lombok	228	423
	a. Pesisir Utara	37	67,52
	b. Pesisir Barat	56	104
	c. Pesisir Selatan	89	165
	d. Pesisir Timur	46	85
2	Teluk-Teluk	382	708
	a. Teluk Lb. Ijuk	11	20
	b. Teluk Sepi	12	22
	c. Teluk Lb. Lombok	3	6
	d. Teluk Awang	19	35
	Pulau Lombok	883	1635.52 1635.52

Sumber : Dinas Perikanan Propinsi NTB, 1999

Tabel 4.Jenis-jenis penggunaan lahan di sekitar kawasan mangrove dan sempadan pantai di Pulau Lombok

No.	Kabupaten	Jenis penggunaan lahan di sekitar kawasan mangrove
1.	Lombok Barat dan Lombok Utara	Pelabuhan, Pertanian (kebun, tegalan/ladang, sawah), pemukiman, Tambak, dan objek wisata
2.	Lombok Tengah	Tambak, Pertanian (kebun, tegalan/ladang, sawah), pemukiman, pariwisata
3.	Lombok Timur	Tambak, Pertanian (kebun, tegalan/ladang, sawah), pemukiman, pariwisata, hutan

Sumber : BPDAS NTB, tahun 2010

3.2. Peluang pengembangan silvofishery di Pulau Lombok

Berdasarkan gambaran umum hutan mangrove di Pulau Lombok di atas, maka dapat diketahui peluang pengembangan Silvofhishery di Pulau Lombok sangat besar. Hal tersebut ditunjang dari luasan hutan mangrove di Pulau Lombok yang sebagian besar adalah di luar kawasan dibandingkan yang terdapat di dalam kawasan hutan. Dimana hutan mangrove di luar kawasan mendorong meningkatnya aktifitas perambahan dan konversi ekosistem mangrove untuk kepentingan tambak garam, perikanan dan pemukiman. Kondisi ini memiliki kontribusi yang sangat besar terhadap kerusakan ekosistem mangrove di Pulau Lombok.

Pengembangan silvofishery di Pulau Lombok sangat potensial dikembangkan dengan melibatkan masyarakat dalam pelestarian hutan mangrove. Hal tersebut, dapat dilakukan dengan memberikan pelatihan tentang manfaat pentingnya hutan mangrove dan pengelolaan hutan mangrove dengan pengembangan silvofishery. Pemberdayaan petani pesisir sudah banyak dilakukan oleh instansi terkait diantaranya adalah BPDAS, Dinas Perikanan dan Kelautan, dan juga BPHM (Balai Pengelolaan Hutan Mangrove).

3.3. Tantangan pengembangan silvofishery di Pulau Lombok

Tantangan dalam pengembangan silvofishery di Pulau Lombok yaitu dengan luasnya hutan mangrove di luar kawasan hutan banyak dialih fungsikan ke tambak garam, perikanan dan pemukiman dengan tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan tanpa memperdulikan kelestarian hutan mangrove. Masyarakat petani pesisir juga lebih menyukai jenis mangrove tertentu dan tidak mengupayakan diversifikasi jenis tanaman mangrove. Kondisi perekonomian petani pesisir yang masih banyak dibawah garis kemiskinan juga memicu untuk melakukan perambahan dengan melakukan penebangan kayu bakau untuk digunakan sebagai kayu bakar dan juga untuk dijual untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga. Terbatasnya pengetahuan masyarakat pesisir terhadap pengelolaan ekosistem mangrove. Kegiatan tambang rakyat,khususnya di Kabupaten Lombok Barat memicu masyarakat sekitar melakukan penebangan kayu bakau untuk kayu bakar pada kegiatan tambang rakyat. Oleh karena itu, merupakan tantangan untuk melakukan rehabilitasi hutan mangrove, sangat diperlukan selain keberadaannya semakin sedikit, hutan mangrove juga di gunakan sebagai pengolah bahan-bahan limbah hasil pencemaran tambang rakyat.

4. Kesimpulan

1) Peluang dalam pengembangan silvofishery sangat potensial dilakukan luasan hutan mangrove di luar kawasan lebih besar disbanding di dalam kawasan hutan, maka dalam pelestarian hutan mangrove dengan melibatkan masyarakat sangat diperlukan. Hal tersebut, dapat dilakukan dengan memberikan pelatihan tentang manfaat pentingnya hutan mangrove dan pengelolaan hutan mangrove dengan pengembangan silvofishery. Pemberdayaan petani pesisir sudah banyak dilakukan oleh instansi terkait diantaranya adalah BPDAS, Dinas Perikanan dan Kelautan, dan juga BPHM (Balai Pengelolaan Hutan Mangrove).
2) Tantangan dalam pengembangan silvofishery di P.Lombok yaitu dengan luasnya hutan mangrove di luar kawasan hutan, banyak dikonversi ke tambak garam, perikanan dan pemukiman dengan tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan tanpa memperdulikan kelestarian hutan mangrove. Masyarakat petani pesisir juga lebih menyukai jenis mangrove tertentu dan tidak mengupayakan diversifikasi jenis tanaman mangrove. Kondisi perekonomian petani pesisir yang masih banyak dibawah garis kemiskinan juga memicu untuk melakukan perambahan dengan melakukan penebangan kayu bakau digunakan sebagai kayu bakar dan untuk dijual untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga. Terbatasnya pengetahuan masyarakat pesisir terhadap pengelolaan ekosistem mangrove. Kegiatan tambang rakyat, juga memicu masyarakat sekitar melakukan penebangan kayu bakau untuk kayu bakar pada kegiatan tambang rakyat.

5. Daftar pustaka

Anonim,2008. Masterplan mangrove Propinsi Nusa Tenggara Barat, Mataram, NTB

Anonim,2010, Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTK-RHL DAS) wilayah kerja BPDAS Dodokan Moyosari, Mataram, NTB.

Arief, A. 2003. Hutan mangrove fungsi dan manfaatnya, Penerbit Kanisius Yogyakarta

Chapman, V.J. 1976. Mangrove Vegetation. J. Cremer Publ. Leuterhausen,Germany.

Kusmana, C. 2002. Pengelolaan Pengelolaan Ekosistem Mangrove Secara Berkelanjutan dan Berbasis Masyarakat. Makalah disampaikan pada Lokakarya Nasional Pengelolaan Ekosistem mangrove di Jakarta, 6-7 Agustus 2002.

Macnae, W. 1968. A General Account of the fauna and flora of Mangrove swamps and forest in the Indo West Pacific region. Adv. Mor. Biol. 6: 73-270.

Saenger. 1983. Global Status of Mangrove Ekosistem, IUCN Commission on Ecology Papers, No. 3. 1983.

Soerianegara, I. & Indrawan. 1982. *Ekologi Hutan Indonesia*. Departemen Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor

Sudarmadji. 2001. Rehabilitasi Hutan Mangrove dengan Pendekatan Pemberdayan Masyarakat Pesisir. Jurnal Ilmu Dasar, Vol.2 No. 2, 2001

PEMANTAPAN BISNIS AGROFORESTRI BERBASIS PALA (M*yristica fragrans* Houtt) UNTUK KESEJAHTERAAN MASYARAKAT MALUKU DAN MULTI PIHAK

G. Mardiatmoko, Th.M. Silaya, A.Kastanya, M.Tjoa dan I. Bone *)
**) Staf pengajar Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura*
Jl. Ir.M.Putuhena, Kampus Poka Ambon, (0911)322499
Email: gum_mardi@yahoo.com

ABSTRACT

Nutmeg or pala (*Myristica fragrans* Houtt.) is a native plant from Indonesia mainly Moluccas archipelago and also America, Asia and Africa. Moluccas nutmeg trading has been done for many centuries in the world, unfortunately the nutmeg farmers life still in proverty. So far, only nutmeg traders, nutmeg exportirs, tranportation companies and other stakeholders can take benefit significantly. Therefore, a research regarding nutmeg development through nutmeg traditional agroforestry based management or "*dusung pala*" needed.

A research to study nutmeg development has been conducted at some villages in small island of Ambon, Saparua, Nusalaut, Seram and Banda. This research used survey method and sampling techniques was used purposive method. Collection data was done by using in depth interview with questionnaire and analyzed by using qualitative-descriptive methods. The result from the survey was discussed on the workshop which involved stakeholders i.e. nutmeg farmers, academia and students, local government institution, businessman, NGO, etc.

The result showed that the farmers knowledge in nutmeg culture was poor, nutmeg trading system was still weak, nutmeg price at farmers level was low, some constraints in quality and organic nutmeg certificate. The solution consist of increasing productivity and nutmeg seeds quality by rehabilitation, nutmeg enrichment planting and pest or diseases handling. Besides that, nutmeg traditional agroforestry based management was needed to increase income of nutmeg farmers in small island of Moluccas archipelago.

Key words: nutmeg culture, quality certificate, nutmeg farmers, traditional agroforestry

1. Pendahuluan

Pala [*Myristica fragrans* Houtt] dalam dunia perdagangan dikenal dengan *nutmeg* dan *mace* merupakan salah satu komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis tinggi, di samping berjenis-jenis komoditi pertanian lainnya. Bagian pala yang mempunyai nilai ekonomi tinggi adalah biji dan fulinya. Menurut Pattinama dan Siwalette (2012), fuli merupakan bagian yang menutupi biji pala dan berbentuk anyaman atau jala. Fuli dalam dunia perdagangan dikenal dengan nama bunga pala (*mace*). Di negara pengimpor, minyak atsiri yang diambil dari fuli dikenal dengan istilah *oil of mace*. Penggunaan biji pala telah lama dilakukan oleh masyarakat untuk rempah dan bahan pengawet. Purba (2011) menyatakan bahwa dari sekian banyak komoditas rempah-rempah, lada dan pala merupakan komoditas utama dalam perdagangan rempah-rempah dunia, sekaligus merupakan produk ekspor unggulan Indonesia dibandingkan dengan komoditas rempah-rempah lainnya. Bahkan pala dijuluki sebagai "*King of Spices*", oleh karena merupakan produk rempah-rempah tertua dan terpenting dalam perdagangan internasional. Di dunia terdapat dua tipe minyak pala yaitu minyak pala Indian Timur (*East Indian*) dan minyak pala Indian Barat (*West Indian*). Minyak pala Indonesia termasuk minyak pala Indian Timur.

Pala adalah tanaman asli Indonesia yang berasal dari MALAISE ARCHIPEL yaitu gugusan kepulauan Banda dan Maluku. Pada perkembangannya, tanaman ini kemudian menyebar dan berkembang ke pulau-pulau lain dan sekarang telah mencapai Aceh, Sulawesi Utara dan Irian Jaya. Pala sebagai potensi asli dan unggulan Maluku, memainkan peranan penting dalam ekonomi dunia sejak jaman VOC, oleh sebab itu sudah selayaknya Maluku memiliki peranan penting dalam perekonomian

dunia. Menurut Ismono (2011), meskipun sektor rempah-rempah merupakan sumber penghasilan masyarakat Maluku pada umumnya dan sangat penting untuk meningkatkan kondisi sosial ekonomi masyarakat sekitar, akan tetapi sektor rempah-rempah menghadapi hambatan yang cukup pelik di semua level sistem pasar. Selain itu, petani pala di Maluku sampai saat ini tetap berada dalam kondisi yang tidak berdaya dan tetap miskin. Hal ini tercermin dari angka kemiskinan di Maluku = 29.9% dan turun 23% tahun 2011 lebih tinggi dari nasional (12.5%). Maluku menempati rangking ke-3 sebagai provinsi termiskin di Indonesia selama 20 tahun terakhir. Angka kemiskinan di Maluku 2 kali lebih besar dari rata-rata angka kemiskinan nasional. Angka kemiskinan bervariasi cukup tinggi antara Ambon (7%) dan Kabupaten Maluku Tenggara Barat dan Kepulauan Aru (38%). Diantara 4 kuadran pembangunan daerah berdasarkan indikator PDRB dan PDRB per kapita, Maluku masih tergolong dalam kuadran ke-4 atau daerah provinsi tertinggal (BPS, 2010). Dengan demikian diperlukan adanya kajian untuk mengetahui berbagai masalah yang ada dalam pengembangan pala dan solusinya yaitu a.l. dengan penerapan manajemen agroforestri tradisional berbasis pala.

2. Metode

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode survei pada 22 desa yaitu Desa Hutumury, Soya, Hatalai, Naku, Negeri Lima, Mamala, Morela, Seith, Alang, Liliboy, Hatu di P. Ambon, Desa Paperu, Booy di P. Saparua, Desa Titawai, Ameth dan Nalahia di P. Nusalaut, Desa Lonthoir, Waer, Kumber di P. Banda serta Desa Hatunuru, Matapa, Seakasale di P. Seram. Pengambilan sampel menggunakan metode purposif dan pengumpulan datanya dengan cara pengamatan berperanserta dan wawancara dengan menggunakan kuesioner. Analisis data menggunakan metode deskriptif-kualitatif. Hasil survei dibahas dalam suatu forum multipihak mulai dari masyarakat petani pala dan kepala desanya, akademisi, instansi pemerintah, pengusaha pala dan LSM. Kegiatan dimulai dengan pemaparan pala ditinjau dari 4 aspek: budidaya, pemasaran, agribisnis dan pemberdayaan masyarakat petani dilanjutkan dengan pelaksanaan *Focus Group Discussion* (FGD) bagi seluruh peserta forum.

3. Hasil dan pembahasan

Pola pemanfaatan lahan dengan mengkombinasikan tanaman pertanian (*agriculture*) dan pohon-pohon hutan atau kehutanan (*forestry*) dalam satu ruang dan waktu yang sama atau pola Agroforestri sudah lama dipraktekkan oleh masyarakat di Maluku dan dinamai dengan istilah "*dusung*". Salah satu jenis tanaman tahunan yang potensial didalam dusung adalah pala yang merupakan tanaman rempah asli kepulauan Maluku dan telah dibudidayakan dan diperdagangkan secara turun-temurun dalam bentuk usaha rakyat. Karakteristik masyarakat petani pala yaitu umur petani pala berkisar antara 30-60 tahun, Tingkat pendidikannya lebih banyak berasal tamatan SD (65 %), Pendidikan non formal (pelatihan atau penyuluhan) yang diikuti hanya 8%. Pekerjaan utama responden sebagian besar adalah petani yang mengusahakan kebun campuran dimana didalamnya terdapat pala. Selain petani ada juga sebagai PNS/pensiunan, wiraswasta, dan pedagang. Rata-rata luas kepemilikan lahan dusung antara 2-5 ha, jumlah pohon pala/ha bervariasi karena mereka melakukan pencampuran dengan tanaman lainnya, seperti cengkih, cacao, kelapa serta jenis buah-buahan. Dari lahan 2-5 ha tersebut yang ditanami pala antara 0,2–0,7 ha dengan jumlah pohon pala: 40–100 pohon. Rata-rata jumlah pohon pala/ha: 65 pohon. Kebun yang dimiliki adalah milik marga dan dibagikan untuk setiap keluarga yang ada di dalam dusung tersebut. Fase terbentuknya dusung di lokasi penelitian umumnya melalui beberapa fase, yaitu fase kebun/ladang, fase *aong* (bekas kebun campuran yang ditinggalkan) dan fase dusung. Pengelolaan dan Pengembangan dusung dapat dilakukan melalui beberapa aspek yaitu a.l.: (1) Aspek Ekonomi: Dusung merupakan sumber pendapatan yang potensial bagi ekonomi keluarga, (2) Aspek Lingkungan: Lingkungan dusung memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan sistem penggunaan lain, khususnya sistem monokultur; dan (3) Aspek Manajemen: dapat dilakukan melalui (a) Manajemen Produksi yang meliputi penanaman/ permudaan tanaman, pemeliharaan dan pemanenan, (b) Manajemen Pemasaran, yang meliputi pengaturan hasil panen dan pemasaran hasil, serta (c) Manajemen Penanganan / Pengolahan Pasca Panen.

Sumber benih pala pada umumnya diperoleh dari kebun milik sendiri/keluarga. Benih tersebut diambil dari pohon dengan ciri-ciri: pohon dewasa yang tumbuhnya sehat dan berbuah lebat serta kualitasnya baik. Benih disemaikan di *polybag*, dibuatkan pelindung/naungan pada saat perkecambahan, untuk mencegah teriknya sinar matahari di waktu siang. Kendala petani pala dalam memperoleh benih yaitu sulit membedakan benih jantan dan betina. Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan saat perkecambahan benih adalah penyiangan dan pengendalian gulma. Setelah dipelihara selama 3 – 48 minggu baru diangkut untuk ditanam. Pada proses pembibitan ini tidak dilakukan pemupukan. Namun selama proses pembibitan, benih yang mati hanya sebesar 5%. Proses selanjutnya adalah persiapan lahan berupa pembersihan lahan, penandaan lubang dan penggalian lubang tanam sedalam 15-30 cm. Tanaman pala mulai berbuah pada umur 7-8 tahun, dan pada umur 10 tahun telah berproduksi secara menguntungkan. Produksi terus meningkat dan pada umur 25 tahun mencapai produksi tertinggi. Pembuahan terus berlangsung hingga umur 60-70 tahun. Cara panen adalah buah dipetik dengan menggunakan galah yang pada bagian ujungnya diberi keranjang atau memetik langsung buah pala dengan menaiki pohon.

Kegiatan utama penanganan pasca panen buah pala adalah sbb.: Pengeringan biji pala, Pengeringan fuli (bunga pala), Pengolahan pala menjadi beberapa produk, a.l. minyak pala dan minyak fuli, manisan dan *juice* pala, selai pala, sirup pala, dll. Pembelian hasil pala dari petani dilakukan dengan beberapa cara yaitu: (1) Pembelian langsung di dusung (di desa), (2) Petani menjual langsung ke Pasar di Kota Ambon/Saparua/Banda, (3) Petani menjual ke Koperasi yang ada di desa. Dalam perdagangan internasional untuk biji pala dan fuli dikenal 2 jalur yaitu: (1) dari produsen ke negara-negara industri dan negara berkembang dan (2) dari negara industri dan negara pengimpor biji dan fuli pala, untuk tujuan ekspor kembali ke negara-negara industri lainnya. Harga biji dan fuli pala yang saat ini berlaku baik di tingkat pedagang pengumpul, pedagang perantara, tengkulak dan koperasi adalah sekitar Rp.80.000,- s.d Rp.100.000,-/kg untuk biji pala, dan Rp.180.000,- s.d Rp.200.000,-/kg untuk fuli. Peranan KUD belum bisa menjangkau semua petani pala sehingga keterlibatan tengkulak/praktek ijon masih tinggi. Produksi pala berkisar antara 100-600 kg/ha/tahun biji dan fuli sebanyak 10-60 kg/ha/tahun.Pada umumnya dalam 1 tahun terdapat 2-3 kali panen. Pendapatan rata-rata responden/tahun pada desa sampel sebesar Rp.3.808.605,- dengan pendapatan terbesar Rp.6.335.250,- dan pendapatan terkecil sebesar Rp.2.721.378,-. Sementara itu Jesajas dan Matatula (2012) melaporkan bahwa rata-rata pendapatan petani pala hutan/tahun di Desa Jerusu dan Desa Hila, P. Romang, Kab. Maluku Barat Daya masing-masing sebesar Rp.3.186.707,- dan Rp.1.740.052,-. Hal ini menunjukkan bahwa pendapatan petani pala relatif masih kecil.

Strategi pengembangan pala ke depan diarahkan melalui pendekatan: ekstensifikasi, intensifikasi, rehabilitasi dan peremajaan dengan bibit unggul klonal. Strategi lain yang perlu ditempuh adalah upaya peningkatan perbaikan teknologi nilai tambah dan pendapatan petani, melalui pasca panen, pengolahan biji dan fuli menjadi minyak atsiri dan pengolahan daging buah pala menjadi makanan ringan, dan aneka produk lain yang bernilai ekonomis tinggi. Strategi pengembangan pala di Maluku dilakukan dalam bentuk wilayah pengembangan; yang terdiri dari: (1) Wilayah pengembangan I; meliputi Pulau Ambon yang memiliki sarana pelabuhan dan bandara namun luas lahan perkebunan terbatas, (2) Wilayah pengembangan II meliputi Kabupaten Maluku Tengah, Seram Bagian Barat dan Seram Bagian Timur. Masyarakat telah mengusahakan tanaman pala sebagai sumber pendapatan mereka, (3) Wilayah pengembangan III meliputi Kabupaten Maluku Tenggara, Pulau Buru dan Buru Selatan. Masyarakat telah mengusahakan tanaman pala namun masih dalam skala yang kecil dan (4) Wilayah pengembangan IV meliputi Kabupaten Aru (P. Wokam) dan Maluku Barat Daya (P. Damer, P. Romang, dan P. Babar), dan Kabupaten Maluku Tenggara Barat.

Selama ini pala diperdagangkan dalam bentuk biji dan bunganya saja sedang daging buahnya dianggap sebagai limbah tetapi sepuluh tahun terakhir ini telah dapat dimanfaatkan dan dijual untuk memenuhi bahan baku manisan, sirup, jus, dan selai. Turukay dan Lawalata (2012) telah melakukan analisis nilai tambah pemanfaatan daging buah dan diolah menjadi berbagai produk pala di P. Banda dan hasilnya bisa menambah pendapatan masyarakat pengolah daging buah tersebut. Hasil kajiannya

adalah sebagai berikut: (1) Nilai tambah yang tercipta pada pengolahan buah pala menjadi manisan pala basah sebesar Rp. 3.000,- manisan pala kering sebesar Rp. 8.000,- sirup pala sebesar Rp. 11.000,- jus pala sebesar Rp. 10.200,- dan selai pala sebesar Rp. 55.000,- satu kali proses produksi dengan menggunakan bahan baku sebanyak 5 kg. Secara keseluruhan nilai tambah yang diperoleh untuk sekali produksi dengan banyaknya output yang dihasilkan maka, nilai tambah untuk produk manisan basah (20 bks) Rp. 15.000,- manisan kering (25 bks) Rp. 40.000,- sirup (4 btl) Rp. 55.000,- jus (24 btl) Rp. 51.000,- dan selei (24 btl) Rp. 274.992,- (2) Pendapatan yang diperoleh berdasarkan jumlah diversifikasi produk maka pengusaha yang menghasilkan satu jenis produk (manisan basah) rata-rata pendapatan Rp. 585.000,-/bulan dua jenis (manisan basah dan kering) rata-rata pendapatan Rp. 891.402,-/bulan, tiga jenis produk (manisan basah , manisan kering dan sirup) rata rata pendapatan Rp. 990.000,- /bulan, empat jenis produk (manisan basah , manisan kering, sirup dan jus) rata –rata pendapatan Rp. 456.000,-/bulan dan lima jenis produk (manisan basah, manisan kering, sirup, jus dan selei) rata-rata pendapatan Rp. 2.023.100,- /bulan (3) Lembaga Pemasaran yang terlibat dalam memasarkan produk olahan pala yaitu pedagang pengumpul, pengecer tradisional, dan swalayan. Margin Pemasaran untuk manisan pala Rp. 5.000,- ditingkat pengecer tradisional, dan ditingkat swalayan Rp. 6000,- .

Permasalahan lain yang mempengaruhi kelancaran perdagangan/ekspor pala yaitu adanya permintaan pembeli (*buyers*) di luar negeri atas sertifikat mutu yang diterbitkan oleh lembaga penerbit mutu produk yang kredibel dan juga sertifikat produk organik pada hasil komoditi pertanian termasuk pala. Sertifikasi produk adalah pemberian jaminan tertulis dari pihak ketiga independen bahwa suatu produk beserta proses yang mendukungnya telah memenuhi persyaratan kesehatan, keamanan, keselamatan dan lingkungan. Sebelum menerbitkan sertifikat produk maka lembaga penerbit mutu produk akan melakukan audit dan pengujian untuk memastikan pemenuhan persyaratan yang telah ditetapkan. Selain itu, mengingat produk pertanian organik mulai diminati oleh masyarakat sejak meluasnya kesadaran untuk mengkonsumsi hasil pertanian yang tidak terkontaminasi oleh bahan kimia yang berbahaya bagi tubuh dan kesehatan maka dibutuhkan standar produk organik . Dalam hal ini, BSN telah menerbitkan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-6729-2002) mengenai Sistem Pangan Organik. Kedua sertifikat tersebut telah dapat dikeluarkan oleh SUCOFINDO, salah satu dari lembaga sertifikasi pertama di Indonesia, dengan cakupan sertifikasi sistem manajemen (mutu, lingkungan, kesehatan dan keselamatan kerja), sertifikasi produk, HACCP, sertifikasi pangan organik, serta berbagai sertifikasi yang lain. (SUCOFINDO, 2012). Hasil dari petani pala pada umumnya rendah mutunya karena pemanenan dilakukan terlalu awal, juga keterbatasan dalam pengendalian hama dan penyakit sehingga kesulitan untuk mendapatkan harga jual tinggi, terlebih-lebih dengan diberlakukannya sertifikasi mutu produk dan pertanian organik. Semenjak tragedi kemanusiaan di Ambon tahun 1999/2000 y.l. membuat SUCOFINDO mengalihkan kantornya dari Ambon ke Makasar sehingga hal ini menambah beaya pengurusan sertifikat mutu tsb.

Berdasarkan hasil *FGD* diperoleh beberapa butir solusi pengembangan pala untuk kesejahteraan masyarakat dan multipihak sbb: (1) Peningkatan kapasitas pengetahuan petani dalam budidaya tanaman pala dan teknologi pasca panennya di Maluku, (2) Pengembangan dusung berbasis pala, (3) Pembentukan jaringan informasi pala dari pintu gerbang petani sampai pasar akhir, (4) Perlu adanya regulasi tata niaga pala yang berpihak pada petani, terutama yang memberi peluang untuk dapat mengekspor dari Maluku secara langsung ke negara tujuan, (5) Memperkuat pilar agribisnis dari tahapan agronomi sampai agroniaga, dalam arti memperkuat hulu dan hilir agribisnis pala, (6) Memperkuat jaringan kerja sama yang melibatkan seluruh pemangku kepentingan yaitu: akademisi, petani sebagai pebisnis, pemerintah, LSM dan media berita, (7) Memperkuat kapasitas modal di tingkat petani pala sehingga dapat memperkokoh posisi tawar dengan pasar akhir, (8) Membentuk asosiasi petani pala yang dimulai dari tingkat desa/negeri sampai tingkat propinsi dan (9) Membentuk tim advokasi untuk membantu petani pala. Selain itu**,** *action plan* yang perlu dilakukan yaitu a.l.: (1) Pembentukan asosiasi pala di Maluku, (2) Pembentukan museum rempah sebagai pusat

pembelajaran di Maluku, (3) Membangun pusat pelatihan pala di Maluku, (4) Melakukan pertemuan reguler asosiasi pala di setiap desa penghasil pala, dll.

4. Kesimpulan dan saran

4.1. Kesimpulan

Budidaya pala yang baik dalam suatu *dusung* belum sepenuhnya dikuasai petani, sistem tataniaganya belum dapat berjalan dengan baik, harga jual di tingkat petani masih rendah, pendapatannya masih relatif rendah, dukungan KUD sebagai lembaga pengumpul dan pemasaran hasil belum optimal. Mutu pala rendah karena pemanenannya terlalu awal, adanya kendala sertifikasi mutu pala dan sertifikasi pala organik.

Telah ada upaya untuk mengolah daging buah pala menjadi bahan baku manisan, sirup, jus, selai, dan lain-lain, sehingga memiliki nilai tambah terhadap komoditi pala.

4.2. Saran

Disarankan agar di sektor hulu, kebijakan pengelolaan pala lebih di arahkan kepada peningkatan produktivitas dan mutu biji/fuli pala melalui kegiatan ekstensifikasi, intensifikasi, rehabilitasi, peremajaan serta pengendalian hama dan penyakit pala. Sedangkan di sektor hilir, kebijakan lebih diarahkan kepada peningkatan nilai tambah dalam bentuk hasil olahan untuk industri dan panganan. Selain itu, dibutuhkan adanya suatu model pengelolaan *dusung* dengan pala sebagai tanaman utamanya, sehingga model ini dapat menjadi acuan bagi petani pala di wilayah kepulauan Maluku untuk meningkatkan produktivitas usaha.

5. Daftar pustaka

BPS.2010. Sepuluh provinsi paling miskin di Indonesia.Website:http://www.108csr.com/ home/top_story.php?id=183. Diakses tanggal 6 April 2012.

Ismono, T. 2011. Spice up the deal. Mercy Corps Indonesia. Website:http://indonesia.mercycorps.org/index.php/id/program/132-increasing-economic-opportunities/160-sud. Diakses tanggal 18 Februari 2012.

Jesajas, H.& M.J. Matatula. 2012. Manfaat ekonomi pala hutan bagi masyarakat di Pulau Romang. Prosiding Agroforestri Berbasis Pala untuk Kesejahteraan Masyarakat Maluku, tanggal 5-6 Maret 2012.di Ambon. Hlm. 60-67. Program Studi Manajemen Hutan PPS Universitas Pattimura.

Purba, F.H.K. 2011. Pengembangan pangsa ekspor Indonesia untuk produk pala (*nutmeg*) dan olahannya.Website:http://pphp.deptan.go.id/mobile/?content=informasi_mobile&id=1&sub=5&kat= 54&fuse=1278. Diakses tanggal 15 April 2012.Pattinama, M.J. & J.D. Siwalette. 2012. Ketika pala mulai berbuah; mengapa pala? (Suatu tinjauan etnobotani dan etnobiogeografi dalam agroforestri berbasis pala di Maluku). Prosiding Agroforestri Berbasis Pala untuk Kesejahteraan Masyarakat Maluku, tanggal 5-6 Maret 2012.di Ambon. Hlm. 20-27. Program Studi Manajemen Hutan PPS Universitas Pattimura.SUCOFINDO. 2012. Sertifikasi Pangan Organik. Website:http://berasmerah.com/uncategorized/ sertifikasi-pangan-organik/. Diakses tanggal 6 April 2012.

Turukay, M.& M. Lawalata. 2012. Analisis nilai tambah produk agroindustri berbasis pala di Kecamatan Banda Neira, Propinsi Maluku. Prosiding Agroforestri Berbasis Pala untuk Kesejahteraan Masyarakat Maluku, tanggal 5-6 Maret 2012.di Ambon. Hlm. 116-125. Program Studi Manajemen Hutan PPS Universitas Pattimura.

PEMILIHAN JENIS TANAMAN PENYUSUN HUTAN RAKYAT POLA AGROFORESTRY BERDASARKAN KEPUTUSAN PETANI DI KABUPATEN TASIKMALAYA

Dian Diniyati dan Eva Fauziyah
Balai Penelitian Teknologi Agroforestry
Jl. Raya Ciamis-Banjar Km 4 Po Box 5 Ciamis 46201; Telp. (0265) 771352
E-mail: dian_diniyati@yahoo.com

ABSTRACT

Species selection is the first step must be farmers decided to develop privately owned forest business and the decision is influenced by many factors. The aim of this research was to find out species developed in the privately owned forests, and the functions as well as the reasoning of developing the specieses in the agroforestry forests. This research was conducted from Marc to July 2011 in Tasikmalaya Regency. A number of sixty (60) respondents were selected by simple random sampling method. The primary data were collected using interview technique supported by questionnaires which were prepared in advance, while the secondary data consisted of documents or reports related with the research theme. The data then were analyzed descriptively. The result showed that the variation of species developed such as wood product, plantations, fruits, foods or medicines plants were very high. Each site had specific species, but among sites had similarly popular species. The species developed by farmers had many functions i.e. economically, ecologically and esthetically. There were seventh factors which related each other in influencing farmer's decision in the plants selection which will be developed on their forest lands. However, sixty respondents said that economic factors and success story as well as heritage become the main factors which influenced the farmer's decision in the plants selection of favorite woody plants, local woody plants, and nonwood forest products.

Key words: species selection, planting, privately owned forest, function.

1. Pendahuluan

Pemilihan jenis tanaman yang akan dikembangkan di hutan rakyat merupakan suatu keputusan yang harus diambil oleh petani dan keluarganya, dan ini juga akan berdampak terhadap berkembangan hutan rakyat. Salah satu faktor pertimbangan dalam pemilihan jenis adalah faktor ekonomis yaitu harus mampu menjadi sumber pendapatan bagi petani.

Keputusan yang dilakukan petani dalam menentukan jenis tanaman yang akan dibudidayakan merupakan tahap awal dalam pengembangan hutan rakyat. Biasanya dalam menentukan jenis tanaman yang akan dibudayakan dipengaruhi oleh berbagai kepentingan, baik itu yang langsung berhubungan dengan petani dan keluarganya maupun dengan pihak-pihak luar. Pihak-pihak luar juga sangat berkepentingan untuk mengetahui dan memahami tentang pemilihan jenis tanaman tersebut supaya memudahkan dalam upaya membantu mengembangkan hutan rakyat tersebut (Santika, 2004). Sehingga tidaklah mengherankan usaha ini akan memberikan peluang bisnis yang luas, dan jenis-jenis yang dibudidayakan akan semakin beragam. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jenis-jenis yang terdapat di hutan rakyat, pemanfaatannya serta alasan kenapa jenis tersebut dibudidayakan.

2. Metode penelitian

2.1. Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan di Kabupaten Tasikmalaya, yaitu Kecamatan Pagerageung Desa Tanjungkerta, Kecamatan Sodonghilir Desa Sepatnunggal, Kecamatan Parungponteng Desa Karyabakti. Penelitian dilaksanakan pada Bulan Maret – Juli 2011.

2.2. Teknik pengumpulan, pengolahan, dan analisis data

Unit analisis penelitian ini adalah petani yang tergabung dalam kelompok tani hutan rakyat serta tegakan hutan rakyat. Responden petani dipilih secara *simple random sampling*

sebanyak 60 orang. Tegakan hutan rakyat dipilih secara sengaja sebanyak 60 obyek hutan rakyat. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer yang dikumpulkan dengan cara wawancara menggunakan kuisioner yang telah dipersiapkan terlebih dahulu selain itu juga dilakukan sensus terhadap jenis-jenis tanaman yang ada di hutan rakyat. Data sekunder dikumpulkan dari laporan instansi terkait yang berhubungan dengan tujuan penelitian. Data yang telah diperoleh dikelompokkan sesuai dengan tujuan dan ditabulasi kemudian dianalisis secara deskriptif.

3. Hasil dan pembahasan

3.1.Jenis tanaman penyusun hutan rakyat

Hasil inventarisasi jenis tanaman penyusun hutan rakyat di Desa Tanjungkerta diketahui ada 12 jenis tanaman kehutanan yaitu albasia (*falcataria mollucana*), afrika (*Maesopsis emenii*), mahoni (*Swietenia macrophylla*), manglid (*Manglietia glauca)*, Jati putih (*Gmelina Arborea*), trembesi (*Enterolobium Saman PRAIN*), suren (*Toona Sureni*), johar (*Cassia siamea LAMK*), lamtoro (*Leucaenea glauca BENTH*), walang (*Achasma Walang VAL*), hanjuang (*Cordyline fruticosa*) dan bamboo (*Bambusa*). Tanaman perkebunan ada 9 jenis terdiri dari cengkeh, aren, melinjo, kelapa, jarak, asam jawa, karet, kopi, dan coklat. Tanaman buah ada 17 jenis yaitu durian, jengkol, pisitan, nangka, petai, mangga, rambutan, alpukat, pisang, pepaya, sukun, kweni, sirsak, jambu, dukuh, nanas dan picung. Tanaman obat yang banyak ditanam hanyalah jenis kapulaga. Tanaman pangan dijumpai 6 jenis terdiri dari jagung, kacang tanah, talas, singkong, leunca, ganyong. Desa Tanjungkerta ini terletak di wilayah pengembangan Tasikmalaya bagian Utara, yang memiliki topografi mulai dari datar, berombak, bergelombang dan berbukit. Dengan ketinggian sekitar 800 m dpl, kondisi topografi inilah akhirnya akan membentuk jenis-jenis penyusun hutan rakyatnya, selain itu kondisi sosial dan pendidikan akan mempengaruhi pemilihan jenis tanaman tersebut (Enda, 2011).

Di Desa Sepatnunggal jenis tanaman kehutanan yang dijumpai ada 35 jenis, yaitu afrika (*Maesopsis emenii)*, albasia (*Falcataria mollucana)*, akasia (*Acacia mangium*), beringin (*Ficus sp*), bintenu (*Melochia umbellata*), bungur (*Lagerstroemia hexaptera*), bamboo (*Bambusa*), cemara (*Casuarina Junghuhniana MIQ*), cangcaratan (*Nauclea sp*), Jati putih (*Gmelina Arborea*), hamirun (*Vernonia arborea HAM*), huru (*Schima bancana*), jabon (*Anthocephalus indicus RICH*), jati (*Tectona Grandis*), kipare (*Glochidion sp*), kisampang (*Evodia latifolia DC*), kioray (*Schizolobium excelsum VOG*), kiteja *(Machilus rimosa BL*), kibancet (*Turpinia pomifera DC*), kidamar (*Agathis alba FOXW*), kaya (*Khaya antoteka*), kiharupat *(Nephorolepis biserrata SCHOTT*.), kenanga (*Canangium odoratum*), laban (*vitex pubescens*), manglid (Manglietia glauca*)*, mahoni (*Swietenia macrophylla*), mindi (*Melia Azedarach LINN*), pinus (*Pinus merkusii*), padali (*Radermachera gigantea MIQ*), puspa (Schima Noronhae), pundung (*Baccaurea javanica MUELL*.), rasamala (*Altingia excalsa NORONHA*), suren (*Toona Sureni*), salam (*Machilus rimosa BL*), tisuk (*Hibiscus macrophyllus ROXB*). Variasi jenis tanaman perkebunan ada 7 jenis, yang terdiri dari cengkeh, kelapa, aren, teh, coklat, jambe dan kopi. Terdapat 12 jenis tanaman buah diantaranya yaitu petai, durian, mangga, picung, jengkol, pisang, nangka, duku, manggis, jambu, kweni dan jeruk. Sedangkan tanaman obat ada 3 jenis yaitu kapulaga, jarak dan honje sedangkan tanaman pangan memiliki 2 jenis singkong dan talas. Perbedaan jenis tanaman yang dikembangkan oleh petani untuk setiap lokasi penelitian disebabkan karena kondisi topografinya dan wilayahnya yang berbeda, dimana Desa Sepatnunggal ini termasuh pada wilayah pengembangan Kabupaten Tasikmalaya bagian Tengah, yang memiliki kondisi topografi yaitu bergelombang, berbukit dan bergunung-gunung dengan ketinggian tempat rata-rata 700 m dpl (Hadiyatulloh, 2010).

Desa Karyabakti termasuk pada wilayah pengembangan Kabupaten Tasikmalaya bagian selatan, jelas letak desa ini yang ada di sebelah selatan akan memberikan warna tersendiri terhadap jenis tanaman penyusun hutan rakyat dibandingkan dengan desa lainnya. Desa ini berada pada ketinggian 600 m dpl. Variasi jenis tanaman kayu jauh lebih banyak dibandingkan dengan dua desa penelitian lainnya, yaitu ada 38 jenis yaitu afrika (*Maesopsis emenii)*, albasia (*Falcataria mollucana)*, akasia (*Acacia mangium*), bamboo (*Bambusa)*, binuwang (*Octomeles sumatrana*), cayur (*Pterospermum javanicum*), calik angin (*Croton argyratus BL*.), dadap (*Erythrina sp*), jati putih (*Gmelina arborea*), ganitri

(*Elaeocarpus Ganitrus ROXB*), huru (*Schima bancana*), hanjuwang (*Cordyline fruticosa*), hantap (*Sterculia macrophylla VENT*.), ipis kulit (*Kibessia azurea BL*), jati (*Tectona Grandis*), johar (*Cassia siamea LAMK*), jabon (*Anthocephalus indicus RICH*), kenanga (*Canangium odoratum*), kemiri (*Aleurites moluccana WILLD*), kisampang (*Evodia latifolia DC*), kipare (*Glochidion sp*), kisaat (*Nauclea sp*), kibancet (*Turpinia pomifera DC*), kidamar (*Agathis alba FOXW*), kiara (*Ficus sp*), kicareuh *(Alangium begoniifolium*), kaya (*Khaya antoteka*), laban (*Vitex pubescens*), lame (*Alstonia scholatis R. BR*), mahoni (*Swietenia macrophylla*), manglid (*Manglietia glauca)*, pinus (*Pinus merkusii*), pingku (*Dysoxylum sp*), puspa (*Schima walicii*), rasamala (*Altingia excalsa NORONHA*), suren (*Toona Sureni*), trembesi (*Enterolobium Saman PRAIN*) dan tisuk (*Hibiscus macrophyllus ROXB*). Tanaman kayu yang menjadi primadona ini pada dasarnya sama dengan tanaman di desa lainnya. Variasi jenis yang banyak ini merupakan tanaman kayu lokal yang terus dikembangkan dan dipertahankan oleh petani, hal ini dapat meningkatkan keanekaragaman jenis tanaman kayu. Tanaman perkebunan ada 9 diantaranya tanaman coklat, aren, cengkeh, karet, kelapa, talingkup, teh, kopi dan picung. Demikian juga halnya dengan jenis tanaman buah jenisnya lebih banyak yaitu ada 19 jenis yaitu petai, jeruk, rambutan, mangga, sirsak, manggis, durian, menteng, duku, jengkol, nangka, picung, pisitan, alpukat, pisang, limus, sukun dan nanas. Tanaman obat dijumpai ada 3 jenis yaitu kapulaga, sereh dan pinang serta tanaman pangan yang banyak dijumpai adalah ubi jalar dan talas.

3.2. Pemanfaatan jenis tanaman

Tanaman kayu rakyat yang ada di Kabupaten Tasikmalaya seluruhnya berjumlah 51 jenis dan semuanya dapat dimanfaatkan, bagian batangnya sebagai bahan bangunan ataupun bahan *furniture*. Kayu rakyat ini selain untuk memenuhi kebutuhan sendiri juga untuk konsumsi industri. Namun utamanya adalah untuk dijual, seperti disampaikan oleh Awang *et al*. (2007) bahwa tujuan kegiatan pemanenan hasil hutan rakyat yaitu kebutuhan sendiri atau menjualnya ke pembeli. Biasanya jika untuk konsumsi sendiri tanaman kayu ini akan dibiarkan lebih besar dan masak tebang. Namun jika akan dijual, penebangan kapan saja bisa terjadi tergantung dengan kebutuhan dan biasanya diistilahkan dengan tebang butuh (Awang *et al*, 2007). Banyaknya jenis kayu rakyat yang ada wilayah Kabupaten Tasikmalaya, akan bertahan karena pasarnya sudah jelas yaitu untuk memenuhi konsumsi industri kerajinan. Ada beberapa tanaman kayu yang dimanfaatkan daunnya seperti jati yang digunakan sebagai pembungkus sayuran dan masakan namun hal ini sudah jarang dilakukan oleh masyarakat dilokasi penelitian. Daun manglid, afrika dan sengon muda digunakan sebagai pakan ternak, kegiatan ini dilakukan oleh petani di Desa Karyabakti Kabupaten Parungponteng. Daun bambu digunakan sebagai kerajinan tangan dan bahan pembungkus makanan dan ada beberapa tanaman kayu yang daunnya digunakan sebagai obat. Ada juga tanaman kayu yang bisa dimanfaatkan bijinya yaitu mahoni, namun pemanfaatannya belum dilakukan secara maksimal melainkan hanya kalangan tertentu saja.

Tanaman non kayu yang terdapat di Kabupaten Tasikmalaya teridentifikasi ada 23 jenis, seluruhnya dapat dimanfaatkan oleh petani dengan berbagai cara, ada yang dimanfaatkan umbi, daun, biji, buah, dan batang. Tanaman non kayu ini dapat langsung dikonsumsi dan dijual supaya mendapat tambahan pendapatan. Selain itu tanaman non kayu yang batangnya berbentuk kayu juga dimanfaatkan sebagai bahan kontruksi rumah ataupun untuk bahan funirture, menurut Kepala Seksi pemasaran Dinas Kehutanan dan Perkebunan Ciamis (*Perscom*, Februari 2012) bahwa pohon nangka kayunya laku di pasaran untuk dijadikan sebagai bahan kontruksi bangunan. Demikian juga dengan batang kelapa, batangnya banyak dimanfaatkan sebagai bahan kontruksi rumah, seperti untuk kusen serta untuk bahan pembuatan meubel dan perlengkapan rumah tangga (Anonim, 2012).

3.3.Alasan pemilihan jenis tanaman penyusun hutan rakyat pola agroforestry

Petani dalam mengembangkan tanaman kayu pasti memiliki alasan yang mempengaruhinya dalam pemilihan jenis tanaman seperti diuraikan pada Tabel 1. Alasan petani untuk menanam kayu primadona seperti mahoni, albasia dan manglid, kayu lokal serta tanaman non kayu lainnya dikelompokkan menjadi 7 aspek yaitu ekonomi, budidaya, *succes story*

Tabel 1. Alasan pemilihan Jenis tanaman penyusun hutan rakyat

No	Alasan Menanam (aspek)	Jenis Tanaman		
		Kayu Primadona	Kayu Non Dominan (Kayu lokal)	Tanaman non kayu
1	Ekonomi	Bisa dijual, menghasilkan uang dan membayar pajak Untuk biaya sekolah anak Kayu dan harganya bagus Nilai jual tinggi dan pasarnya bagus Untuk ongkos naik haji Dapat dijadikan sebagai tabungan	Dapat menghasilkan uang untuk bayar pajak Untuk biaya sekolah anak Jangka pendek sudah menghasilkan uang Kayunya bagus dan dapat dijual Untuk dijadikan tabungan	Karena dapat cepat dijual Cepat menghasilkan uang Ingin banyak penghasilan Penghasilan jangka pendek Harga jualnya tinggi Hasil yang diperoleh rutin
	Jumlah responden	28 orang	26 orang	18 orang
2	Budidaya	Cepat besar dan pertumbuhannya karena umurnya pendek serta kayunya bagus Banyak penyakitnya tapi cepat besar untuk kayu albasia dan Tidak ada penyakitnya (manglid dan mahoni) Tanahnya cocok nanam kayu dan ringan pemeliharaan pertumbuhannya bagus dan cepat panen bibitnya gampang karena ada dikebun Daunnya untuk pakan ternak dan dapat dijadikan kompos Tumbuh sendiri dan tidak perlu pengawasan Tanah kosong jadi dtanami	Awalnya tumbuh sendiri Dikembangkan karena bibitnya tersedia Karena ingin punya tanaman kayu Cepat besar dan tumbuh sebagi pelindung kayu albasia biar tidak terkena penyakit daunnya bisa jadi obat dan sebagai pakan ternak kambing Untuk mengisi lahan yang kosong tidak mudah kena hama dan kayunya bagus	Tidak ada trubusannya sehingga tanah subur dan tidak harus sering dibersihkan lahannya Mengisi kekosongan lahan
	Jumlah responden	7 orang	14 orang	7 orang

No	Alasan Menanam (aspek)	Jenis Tanaman		
		Kayu Primadona	Kayu Non Dominan (Kayu lokal)	Tanaman non kayu
3.	*Succes Story* dan warisan	Digerakan oleh kelompok Banyak yang nanam jadi ikutan tanam Keingin sendiri sehingga coba nanam tanaman warisan orang tua Karena ingin punya tanaman kayu	 ikutan orang menanam karena digerakkan oleh kelompok tanaman warisan karena sudah ada di kebun	ikutan orang lain
	Jumlah responden	14 orang	17 orang	10 orang
4.	Ekologi	menjaga longsor menjaga kualiatas dan kelestarian lingkungan kesuburan tanah dan air	untuk menjaga longsor menjaga kelestarian dan kualitas lingkungan keindahan	
	Jumlah responden	4 orang	7 orang	0 orang
5.	Program Bantuan	bibit bantuan dari kelompok karena ada bantuan	ada bantuan bibit	bibit mendapat bantuan
	Jumlah responden	3 orang	5 orang	11 orang
6.	Bahan Baku	untuk membuat rumah bahan bangunan bahan furniture	sebagai bahan bakar bahan bangunan rumah untuk konsumsi sendiri	bisa dimakan langsung untuk dimakan oleh petani dan keluarganya untuk konsumsi sehari-hari
	Jumlah responden	6 orang	3 orang	16 orang
7.	Kebutuhan Rohani	senang jika melihat tanaman tumbuh dengan subur dan bagus	-	
	Jumlah responden	1 orang	0 orang	0 orang

Sumber data: diolah dari data primer 2011

dan warisan, ekologi, program bantuan, bahan baku dan kebutuhan rohani. Aspek-aspek ini satu dengan lainnya saling memberi pengaruh terhadap keputusan petani untuk membudidayakan suatu jenis tanaman di lahannya. Responden mengaku bahwa pemilihan jenis tanaman ini dapat dipengaruhi oleh lebih dari satu aspek. Petani secara umum mengaku aspek ekonomi menjadi pendorong utama dalam membudidayakan suatu jenis tanaman, selain aspek budidaya. Petani mau menanam jika secara budidaya mudah untuk ditanam serta kayunya memiliki nilai jual yang tinggi.

Petani mau menanam kayu lokal, salah satu alasannya yaitu untuk melindungi tanaman kayu primadona seperti albasia supaya tidak terkena hama dan penyakit. Nair (1981) menyatakan bahwa masalah *pest* tertentu sering bisa diatasi dengan menanam dua atau lebih tanaman secara bersama-sama. Alasan lain yang membedakan antara kayu primadona dan lokal adalah kayu lokal lebih banyak digunakan untuk konsumsi sendiri dan industri kerajinan rumah tangga. Aspek ekonomi juga melatarbelakangi petani dalam membudidayakan tanaman non kayu karena pendapatan yang diperoleh dalam jangka waktu yang pendek dan rutin serta dapat langsung dikonsumsi.

Ada juga petani yang menanam kayu karena melihat keberhasilan orang lain, atau karena adanya dorongan dari kelompok, serta tanaman sudah ada di lahan tersebut sebelum lahan menjadi milik petani. Alasan tersebut dikelompokkan pada aspek *success story* dan warisan. Pada aspek kebutuhan rohani petani memiliki kepuasan jika bisa melihat hasil tanamannya dapat tumbuh dengan subur.

Berdasarkan data yang terdapat di Tabel 1 diketahui bahwa dari 60 orang responden yang diwawancarai ternyata aspek ekonomi sebagai faktor utama yang mempengaruhi keputusan petani untuk memilih dan mengembangkan jenis tanaman. Hampir semua responden memperhatikan nilai ekonomi dari jenis kayu yang ditanamnya. Jumlah responden yang mengaku menanam karena alasan ekonomi yaitu 28 orang (kayu primadona), 26 orang (kayu lokal) dan 18 orang (tanaman non kayu). Aspek kedua yang mempengaruhi keputusan petani adalah aspek *success story* dan warisan yaitu 14 orang (kayu primadona), 17 orang (kayu lokal) dan 10 orang (tanaman non kayu).

4. Kesimpulan dan saran

1) Tanaman yang populer dan banyak ditanam untuk setiap lokasi penelitian memiliki kesamaan jenis baik itu untuk tanaman kehutanan, perkebunan, buah, obat dan pangan sedangkan tanaman yang kurang populer di masyarakat sangat bervariasi jenisnya sehingga setiap lokasi penelitian akan berlainan. Banyaknya variasi jenis tanaman yang terdapat di hutan rakyat seluruhnya dapat dimanfaatkan dan memiliki pasang pasar yang potensial untuk dikembangkan
2) Penanaman suatu jenis sangat dipengaruh oleh faktor internal dan eksternal petani. Faktor-faktor ini mempengaruhi keputusan petani dalam pemilihan jenis yang akan dibudidayakan. Faktor-faktor tersebut dikelompokkan menjadi 7 aspek yaitu: aspek ekonomi, budidaya, *success story* dan warisan, ekologi, program bantuan, bahan baku dan kebutuhan rohani. Faktor ekonomi serta *success story* dan warisan merupakan aspek yang paling banyak mempengaruhi responden petani dalam memutuskan pemilihan jenis tanaman.
3) Kayu lokal yang masih dibudayakan oleh petani memberikan peluang usaha serta dapat menekan serangan hama penyakit terhadap jenis-jenis kayu yang popular dan komersial. Untuk itu diperlukan dukungan dari berbagai pihak agar meningkatkan citra dari kayu-kayu lokal supaya keberadaan kayu-kayu lokal tetap dapat dipertahankan. Upaya yang dapat dilakukan berupa pemberian bantuan bibit bagi jenis-jenis lokal, teknik budidaya dan upaya peningkatan pemanfaatannya.

5. Daftar pustaka

Anonim. 2012. Sekilas Pengolahan dan Manfaat Batang Kelapa. Website: http://www.dekindo.com/content/artikel/pengolahan_batang_kelapa.pdf. Diakses pada tanggal 9 Mei 2012.

Awang, S.A., E. B. Wiyono dan S. Sadiyo. 2007. Unit Manajemen Hutan Rakyat: Proses Konstruksi Pengetahuan Lokal. Banyumili Art Network. Yogyakarta

Enda. 2011. Rencana Kerja Penyuluh Kehutanan Dan Perkebunan Kecamatan Pagerageung Tahun 2011. Pemerintah Kabupaten Tasikmalaya Kecamatan Pagerageung.

Hadiatulloh, Y. 2010. Programa Penyuluhan. Pertanian Perikanan dan Kehutanan. Balai Penyuluhan Pertanian Perikanan dan Kehutanan (BP3K) Kecamatan Sodonghilir Tahun 2010. Pemerintah Kabupaten Tasikmalaya. BP3K Kecamatan Sodonghilir. Tidak Diterbitkan.

Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia I – IV. Badan Penelitian Pengembangan Kehutanan Departemen Kehutanan. Jakarta

Nair.P.K.R. 1981. Agroforestry with coconuts and other tropical plantation crops. Proceedings of a Consultative Meeting held in Nairobi, Kenya.

Santika, R.Y.W. 2004. Studi Pemilihan Jenis Tanaman Pada Kebun-Talun Di Desa Sinargalih Dan Desa Muaracikadu, Kecamatan Sindangbarang Kabupaten Cianjur.Website:http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/19631/E04RYW.pdf?sequence=2. Diakses pada tanggal 9 Mei 2012.

PENENTUAN AREN (*Arenga Pinnata*) SEBAGAI HASIL HUTAN BUKAN KAYU UNGGULAN DAN STRATEGI PENGEMBANGANNYA DALAM MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN: KASUS DI KABUPATEN TAPANULI SELATAN, SUMATERA UTARA

Sanudin
Balai Penelitian Teknologi Agroforestry
Jl. Raya Ciamis-Banjar Km 4 Po Box 5 Ciamis 46201; Telp. (0265) 771352
E-mail: sanevafa@yahoo.com

ABSTRACT

In recent years, the issue of food security is an important. There are some Non Timber Forest Products (NTFP) that can be used as food alternative, one of them arenga pinnata with the product as flour sugar and arenga pinnata sugar. Arenga pinnata is one of the drafters of private forest. The research was conducted in South Tapanuli District at 2010, the research was aim to determine arenga pinnata as priority NTFP and to formulate development strategies. Data was collected consists of economic, biophysical and environmental, institutional, social, and technology aspect. Data were analyzed by a criteria and indicators in Permenhut P. 21/Menhut-II/2009. The results showed that arenga pinnata is priority NTFP in South Tapanuli District because it has a score of 62.8. Some of development strategies of aren are: a) easy of credit access to farmers; b) make a processing centers with subsidized fuel gas to reduce the use of firewood, and c) is necessary to find a more advanced propagation techniques.

Key words: food, non-timber forest products (NTFP), arenga pinnata, development strategy, South Tapanuli

1. Pendahuluan

Ketahanan pangan merupakan hal yang sangat penting dan strategis, mengingat pangan merupakan kebutuhan dasar manusia. Dalam beberapa tahun belakangan ini, masalah ketahanan pangan menjadi isu penting dengan adanya krisis pangan. Menurut Tambunan (2008), kondisi ketahanan pangan di Indonesia memang cukup memprihatinkan. Berbagai upaya dilakukan dilakukan untuk menanggulangi masalah ini termasuk mencari bahan alternatif pengganti padi dengan tujuan untuk diversifikasi pangan dan meningkatkan pendapatan masyarakat agar mampu mengakses pangan, dengan segala keterbatasan termasuk keterbatasan lahan.

Ada beberapa Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang bisa dimanfaatkan hasilnya sebagai alternatif pangan yakni HHBK penghasil pati (karbohidrat) salah satunya aren (*Arenga pinnata*) dengan produk berupa tepung aren dan gula aren (Permenhut No P. 35/Menhut-II/2007). Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Tapanuli Selatan karena kabupaten ini merupakan salah satu sentra aren di Provinsi Sumatera Utara. Aren di Kabupaten Tapanuli Selatan (Tapsel) merupakan salah satu jenis penyusun hutan rakyat pola agroforestry selain karet, puspa, pasang, medang, dan sebagainya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aren (*Arenga pinata*) termasuk jenis HHBK unggulan dan memformulasikan strategi pengembangannya dalam upaya mendukung ketahanan pangan.

2. Metode

2.1. Lokasi dan waktu

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Tapanuli Selatan (Tapsel) pada bulan Juli-September tahun 2010.

2.2. Pengumpulan data

Data primer dan data sekunder yang dikumpulkan terdiri dari berbagai aspek yakni ekonomi, biofisik dan lingkungan, kelembagaan, sosial, dan teknologi. Tiap aspek yang diukur diuraikan lebih lanjut dalam indikator yang dituangkan dalam bentuk kuisioner yang akan diukur di lapangan. Data primer dikumpulkan dari pengrajin, pedagang pengumpul, dan instansi terkait di tingkat kabupaten, sedangkan data

sekunder berupa laporan hasil penelitian yang relevan dengan tujuan penelitian, Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Tapsel, dan BPS.

2.3. Analisis Data

Data primer dan sekunder yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan kriteria dan indikator sesuai dengan Permenhut No P. 21/Menhut-II/2009 tentang Kriteria dan Indikator Penetapan Jenis-Jenis Hasil Hutan Bukan Kayu Unggulan.

- Penghitungan Nilai Indikator Tertimbang (NIT):

$$NIT_k = \frac{B_k}{JI_k}\left(\sum_{i=1}^{n}\frac{N_i}{N_{i\max}}\right),$$

dimana: NIT = Nilai Indikator Tertimbang; Bk = Besarnya nilai Bobot dari kriteria ke k; k = Kriteria penentuan unggulan (1 ... 5), Nimax = Nilai indikator terbesar; n = Jumlah indikator dalam tiap kriteria, JIk = Jumlah indikator untuk kriteria ke k; Ni = Nilai indikator tiap kriteria

- Perhitungan Total Nilai Unggulan (TNU) TNU = NIT ekonomi + NIT Biofisik + NIT Kelembagaan + NIT Sosial + NIT Teknologi
- Penetapan Nilai Unggulan (NU) Berdasarkan TNU, jenis HHBK dikelompokan ke dalam tiga kelas NU yakni: a) NU 1: nilai TNU antara 78 – 100, b) NU 2: nilai TNU antara 54 – 77, dan c) NU 3: nilai TNU antara 30 – 53.

Untuk menentukan strategi pengembangan HHBK kemudian dianalisis potensi, kendala, dan upaya tindak lanjutnya.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Penentuan aren sebagai HHBK unggulan

Penjelasan masing-masing aspek (termasuk kriteria dan indikator) dalam penentuan HHBK unggulan disajikan di bawah ini:

1) Aspek ekonomi

Komoditas gula aren sudah sangat lama dikenal oleh masyarakat Indonesia dan bahkan sangat prospektif sebagai komoditas ekspor. Secara nasional gula aren berpotensi menjadi salah satu komoditas substitusi gula pasir andalan di dalam negeri di samping dapat berperan untuk menekan ketergantungan terhadap impor gula. Gula aren semula hanya diproduksi sebagai gula cetak, sedangkan pengolahan menjadi gula semut/bubuk sementara ini masih sangat terbatas.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dinas Perindustrian dan Perdagangan (Disperindag), Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan, pedagang pengumpul kecamatan, pedagang pengecer pasar di Ibukota Kabupaten Tapsel (Padangsidempuan) dan pengrajin gula aren diketahui bahwa sampai saat ini produksi gula aren masih untuk memenuhi kebutuhan lokal dan nasional dan bahkan belum mampu memenuhinya sehingga belum ada ekspor meskipun ada juga pangsa pasar ekspor ke negara tujuan seperti Jepang, Amerika, dan Eropa yang menjanjikan namun sampai saat ini belum bisa terpenuhi.

Menurut Simanungkalit (2009), tiap tahun Sumatera Utara hanya mampu memproduksi 2.708 ton gula aren dari lahan sekitar 4.400 hektar yang tersebar secara acak di hutan-hutan tropis. Sedangkan kebutuhan per tahunnya, Sumatera Utara membutuhkan 20.000 ton. Begitu juga peluang ekspor, Sumatera Utara belum dapat menyanggupi permintaan gula aren sejumlah negara di kawasan Asia dan Eropa seperti Jepang.

Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Tapsel dan BPS Provinsi Sumatera Utara (2010), hasil survei dan wawancara dengan pengrajin gula, pedagang pengumpul dan pengecer diketahui bahwa nilai perdagangan lokal gula aren lebih dari 1 milyar per tahun seperti ditunjukkan oleh data berikut: produksi gula aren di Kabupaten Tapsel pada tahun 2009 mencapai lebih dari 600 ton, dengan harga per kg pada level petani berkisar antara Rp 7.000 - Rp 9.000 (tergantung mutu gula, mutu baik bila warna gula coklat cerah/coklat kekuningan dan teksturnya keras, mutu rendah bila berwarna coklat kehitaman dan teksturnya lembek) sehingga diperkirakan menghasilkan sekitar Rp. 4,2 – 5,4 milyar)

Secara umum alur pemasaran gula aren di Kabupaten Tapsel masih sederhana yakni: pengrajin → pedagang pengumpul desa → pedagang pengumpul kecamatan → pedagang pengumpul kabupaten → konsumen. Keterlibatan pengusaha makanan dalam alur pemasaran gula aren tidak berhubungan secara langsung dengan pengrajin tetapi berhubungan dengan pedagang pengumpul. Pemasaran gula aren Tapsel, selain untuk kebutuhan lokal di Kabupaten Tapsel, juga dipasarkan ke Medan (Ibu Kota Provinsi) dan kabupaten lain yang ada di Sumatera Utara seperti Tebing Tinggi,

Labuhan Batu dan juga dipasarkan ke Padang (Sumatera Barat), Pekan Baru (Riau) dan Jakarta, selama ini pengusahaan gula aren masih dilakukan oleh lembaga yang masih tradisional, belum ada badan usaha yang berinvestasi.

2) Aspek biofisik dan lingkungan

Status konservasi aren tidak tercantum dalam CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*). Berdasarkan data dari BPS Tapsel (2010) tentang produksi aren diketahui bahwa dari 12 kecamatan yang ada di Kabupaten Tapsel, aren menyebar di 8 kecamatan (2/3 wilayah di Kabupaten Tapsel) yakni Kecamatan Sipirok, Sayur Matinggi, Saipar Dolok Hole, Arse, Aek Bilah, Angkola Barat, Batang Toru dan Kecamatan Angkola Timur.

Jarak tanam aren yang baik adalah 10 m x 10 m sehingga dalam 1 ha terdapat 100 tanaman. Jarak tanam 5 m x 5 m kurang baik bagi pertumbuhan aren karena pada usia aren 10 tahun ke atas, daunnya akan terlalu rapat. Berdasarkan hasil pengukuran diketahui bahwa rata-rata dalam satu plot contoh lingkaran ukuran 0,1 ha (diamater 17,8 m) terdapat 7-12 pohon atau sekitar 70-120 pohon/ha, sehingga potensinya dapat dikatakan tinggi, karena > 60% dari normal atau > 60 pohon/ha.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pengrajin dan observasi lapangan diketahui bahwa selama ini aren yang diusahakan oleh masyarakat adalah aren yang tumbuh alami, belum dilakukan budidaya dimana aksesibilitas pengrajin ke kebun (aren) mudah dijangkau oleh moda transportasi darat sepanjang tahun.

3) Aspek kelembagaan

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan belum ada organisasi/kelembagaan yang terkait dengan pengelolaan gula aren seperti keberadaan kelompok usaha/koperasi unit desa untuk menampung gula, serta belum ada investor yang berinvestasi dalam pengolahan gula aren, semuanya masih dilakukan secara perorangan. Pada beberapa kabupaten di Sumatera Utara sudah ada Peraturan Daerah (Perda) terkait dengan IUPHHBK (Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Bukan Kayu) seperti di Kabupaten Samosir, Tapanuli Utara, dan Humbang Hasundutan, namun di Kabupaten Tapsel belum ada. Demikian halnya dengan peraturan yang lebih tinggi belum ada.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pengrajin dan instansi terkait yang menangani aren, terdapat dua institusi Pemerintah Daerah yang memberi perhatian terhadap aren di Kabupaten Tapsel yakni: 1) Disperindag yang pernah menangani produk gula dan pernah mengadakan pelatihan/bimbingan pada pengrajin gula yang terbatas pada beberapa tempat saja, meskipun beberapa tahun terakhir ini tidak ada lagi karena kurangnya alokasi dana, dan 2) Dinas pertanian dan ketahanan pangan terkait dengan pendataan luas dan produksi aren.

Berdasarkan penelusuran literatur diketahui bahwa produk aren yang sudah mempunyai SNI (Standar Nasional Indonesia) adalah tepung aren (*palm flour*) dengan nomor SNI 01-3724-1995, sedangkan gula aren sendiri sudah mempunyai standar perindustrian terkait dengan mutu dan cara uji gula aren dengan SII (Standar Industri Indonesia) dengan nomor SII 2452-90.

4) Aspek sosial

Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Tapsel (2010) diketahui bahwa terdapat sebanyak 1.265 petani/kepala keluarga (KK) yang mengelola aren atau 2,09% dari jumlah KK di Kabupaten Tapsel (60.490 KK), sehingga keterlibatan masyarakat dalam pengelolaan aren < 5%. Pengusahaan aren merupakan pekerjaan sampingan dengan kepemilikan usaha hanya dimiliki oleh masyarakat lokal dengan sarana/prasarana serta alat dan teknologi yang sederhana, umumnya pekerjaan utama pengrajin gula merah adalah sebagai petani.

Namun ada juga beberapa desa seperti Desa Marancar Julu Kecamatan Marancar dimana hampir 80% (jumlah KK sebanyak 99 KK) masyarakatnya mempunyai mata pencaharian sebagai pengrajin gula aren dengan rata-rata hasil panen aren per petani di desa ini antara 60 – 70 kg per minggu (kurang lebih 15 ton – 30 ton per minggu per desa), jika hasilnya bagus dari sekitar 30 pohon aren bisa dihasilkan 130 kg per minggu.

5) Aspek teknologi

Berdasarkan hasil observasi lapangan diketahui bahwa aren yang tumbuh di Kabupaten Tapsel umumnya tumbuh alami/liar baik di sekitar/pinggiran hutan atau juga terdapat di lahan milik masyarakat, bukan dibudidayakan dengan pertumbuhan yang tidak merata dan tingkat vegetasi yang tidak seragam, sehingga pada waktu tertentu pengrajin menghentikan

sementara kegiatannya sampai diperoleh pohon aren yang siap sadap/panen. Tanaman aren yang masih bertahan saat ini umumnya tumbuh karena jasa binatang musang (*Paradoxurus hermaphroditus*) yang memakan buah aren kemudian biji aren yang tidak tercerna dibuang kemudian berkecambah dan tumbuh tidak teratur. Budidaya secara buatan belum banyak dilakukan. Meskipun petani sebenarnya sudah mempunyai pengetahuan mengenai teknik budidaya aren yang berasal secara turun-temurun atau otodidak berdasarkan pengalaman di lapangan, namun belum mulai melakukannya karena alasan kemudahaan memanfaatkan aren yang tumbuh secara alami.

Gula aren adalah produk hasil pemekatan nira aren dengan panas (pemasakan) sampai kadar air yang sangat rendah (< 6%) sehingga ketika dingin produk mengeras. Pembuatan gula aren ini juga mudah dan dapat dilakukan dengan menggunakan peralatan dan teknologi yang sederhana serta masih dilakukan dalam skala rumah tangga, belum ada pabrik atau industri besar yang mengolahnya. Sedangkan teknologi pengolahan nira menjadi gula semut atau penghasil etanol masih belum dikuasai.

3.2. Penentuan HHBK unggulan

Skoring hasil analisis dan perhitungannya disajikan dibawah ini:

NIT ekonomi = $\frac{35}{7}\left\{\frac{(1+3+2+3+2+2+1)}{3}\right\}$

= 23,3

NIT biofisik dan lingkungan = $\frac{15}{5}\left\{\frac{(3+2+3+1+3)}{3}\right\}$

= 12

NIT kelembagaan = $\frac{20}{6}\left\{\frac{(1+1+1+2+3+1)}{3}\right\}$

= 10

NIT sosial = $\frac{15}{2}\left\{\frac{(1+2)}{3}\right\}$

= 7,5

NIT teknologi = $\frac{15}{2}\left\{\frac{(2+2)}{3}\right\}$

= 10

TNU = 23,3 + 12 + 10 + 7,5 + 10 = 62,8

= Nilai Unggulan 2

= Unggulan Kabupaten

3.3. Strategi pengembangan

Untuk mengetahui strategi pengembangan gula aren, berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan literatur yang ada kemudian dilakukan inventarisasi peluang, kendala, dan upaya tindak lanjutnya.

1) Peluang: a) Meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap gula. Menurut Dewan Gula Indonesia (2004) *dalam* Burhanudin (2005), setiap tahunnya produksi gula dalam negeri adalah 2,1 juta ton per tahun sedangkan permintaan masyarakat mencapai 2,7 juta ton sehingga kondisi ini memberikan peluang bagi pengembangan gula. Demikian halnya dengan peluang ekspor; b) Telah tersedia saluran dan lembaga pemasaran yang menjamin pemasaran gula aren tersebut sampai ke konsumen baik yang ada di pedesaan, perkotaan dan daerah lain maupun ekspor; dan c) Aren memiliki manfaat yang besar dilihat dari segi ekonomi, pemerataan pendapatan, dan penanggulangan kemiskinan, serta pelestarian lingkungan.
2) Kendala: a) Pengetahuan kita tentang aren masih sangat terbatas. Sebagian pohon aren menghasilkan nira dalam jumlah yang memadai namun sebagian lainnya hanya menghasilkan nira dalam jumlah yang terbatas dan b) Pengolahan nira menjadi gula aren membutuhkan kayu bakar dalam jumlah yang besar.
3) Tindak Lanjut: a) Pemerintah sebaiknya memberikan jaminan kepada perbankan agar pengrajin gula aren memperoleh kemudahan akses kredit; b) Dengan banyaknya peluang usaha yang dapat disediakan oleh pohon aren, maka seharusnya pengembangan pohon ini dapat ditingkatkan, sehingga perbanyakannya tidak hanya diserahkan kepada alam semata (penyebaran oleh binatang), tetapi perlu dicari teknik budidaya yang lebih maju; c) pemerintah memberi bantuan berupa penyuluhan dan bibit aren ke petani; dan d) pemerintah mengundang investor atau membentuk sentra pengolahan gula aren dengan subsidi bahan bakar gas, untuk mengurangi penggunaan kayu bakar.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan diatas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1) Aren (*Arenga pinnata*) merupakan hasil hutan bukan kayu unggulan di Kabupaten Tapanuli Selatan.
2) Beberapa strategi yang dapat dilakukan dalam rangka pengembangan aren di Kabupaten Tapanuli Selatan diantaranya adalah: 1) Pemerintah sebaiknya memberikan jaminan kepada perbankan agar pengrajin gula aren memperoleh kemudahan akses kredit; 2) Pemerintah mengundang investor atau membentuk sentra pengolahan gula aren dengan subsidi bahan bakar gas, untuk mengurangi penggunaan kayu bakar; dan 3) Perlu dicari teknik budidaya yang lebih maju sehingga tidak hanya mengandalkan perbanyakannya kepada alam semata (penyebaran oleh binatang).

5. Daftar pustaka

BPS Kabupaten Tapanuli Selatan. 2010. Kabupaten Tapanuli Selatan dalam Angka 2010. Padangsidempuan.

Burhanuddin, R. 2005. Prospek Pengembangan Usaha Koperasi dalam Produksi Gula. Website: http://smecda.com. Diakses tanggal 18 Januari 2010.

Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P.35/Menhut-II/2007 tentang Hasil Hutan Bukan Kayu, tanggal 28 Agustus 2007.

Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P. 21/Menhut-II/2009 Tentang Kriteria dan Indikator Penetapan Jenis-Jenis Hasil Hutan Bukan Kayu Unggulan, tanggal 19 Maret 2009.

Simanungkalit, 2009. Petani Sumut Belum Galakkan Bagot Aren. Website: http://media86.blogspot.com/2009/01/peluang-bisnis-tanaman-bagot-di-sumut.html. Diakses pada tanggal 10 Oktober 2010.

Tambunan, T. 2008. Ketahanan Pangan di Indonesia: Inti Permasalahan dan Alternatif Solusinya.Website :http://www.kadinindonesia.or.id/enm/images/dokumen/KADIN-98-2918-10062008.pdf. Diakses pada tanggal 26 Juni 2008.

PEMILIHAN JENIS TANAMAN DEMPLOT AGROFORESTRY: PENGALAMAN PROYEK ITTO PD 394/06 REV. 1 (F) DI DAERAH TANGKAPAN AIR DANAU TOBA

Sanudin[1)] dan Nurheni Wijayanto[2)]

1) *Balai Penelitian Teknologi Agroforestry; Jl. Raya Ciamis-Banjar Km 4 Po Box 5 Ciamis 46201; Telp. (0265) 771352, email: sanevafa@yahoo.com*

[2)] *Fakultas Kehutanan IPB*

ABSTRACT

ITTO Project PD 394/04 Rev. 1 (F) with the theme " Restoring The Ecosystem Functions of Lake Toba Catchment Area Through Community Development and Local Capacity Building for Forest and Land Rehabilitation " was conducted on September 2007-September 2009. One of the activities of this project is in-depth study to choices of crops types of agroforestry through demonstration plot. This paper aims to know the process of choices of crops types of agroforestry demonstration plot in ITTO project PD 394/06 Rev. 1 (F) at Girsang Sipangan Bolon village, Simalungun regency, North Sumatra on March 2008. The data were collected by Focus Group Discussion (FGD) method (used a ranking matrix). FGD results showed that there are five important aspects to be considered in determining the farmers' crops will be planted in the agroforestry demonstration plots namely land suitability aspect, age of plant, easy maintenance, marketing, and pests/diseases aspect. The combination of plants most favored by farmer in Girsang Sipangan Bolon village are chili, coffee,and suren (Toona sp.).

Key words: types of crops, agroforestry demonstration plots, ITTO project PD 394/06 Rev. 1 (F), Lake Toba Catchment Area

1. Pendahuluan

Kondisi ekosistem Daerah Tangkapan Air (DTA) Danau Toba dari tahun ke tahun mengalami kemunduran dengan tingginya laju perubahan kawasan hutan untuk kegiatan pertanian dan lemahnya kelembagaan lokal dalam pelaksanaan rehabilitasi hutan dan lahan di kawasan DTA tersebut. Persoalan ini kemudian direspon oleh Proyek ITTO PD 394/06 Rev. 1 (F) yang dilakukan pada September 2007-September 2010 dengan tema "Pemulihan Fungsi Ekosistem Daerah Tangkapan Air Danau Toba Melalui Pemberdayaan Masyarakat dan Penguatan Kapasitas Lokal untuk Rehabilitasi Hutan dan Lahan" (Subarudi, 2009).

Salah satu kegiatan proyek ini adalah studi mendalam untuk memilih kombinasi yang prospektif dari tanaman kehutanan dan pertanian (agroforestry) dan teknologi budidaya yang tepat guna salah satunya melalui pembuatan demplot agroforestry. Agroforestry merupakan sistem penggunaan lahan yang mengkombinasikan tanaman keras (pohon-pohonan, perdu, paku, bambu, dan sebagainya) dengan tanaman pertanian dan atau hewan dalam suatu bentuk pengaturan ruang dan didalamnya terdapat interaksi ekologi dan ekonomi antara berbagai komponen yang bersangkutan. Lahan yang dikelola secara agroforestry akan menghasilkan produk pertanian/perkebunan yang membutuhkan waktu jangka pendek dan produk kehutanan dengan jangka waktu yang lebih panjang (Kartasubrata, 2003). Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui proses penentuan jenis tanaman demplot agroforestry dalam proyek ITTO PD 394/06 Rev. 1 (F) berdasarkan pengalaman penulis dalam proses pendampingan masyarakat.

2. Metode

Salah satu lokasi demplot agroforestry proyek ITTO PD 394/06 Rev. 1 (F) adalah di Desa Sipangan Bolon, Kecamatan Girsang Sipangan Bolon Kabupaten Simalungun pada Bulan Maret 2008. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah metode FGD (*Focus Group Discussion*) yang diikuti oleh anggota kelompok tani sebanyak 20 orang.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Gambaran umum dan kondisi pertanian di Desa Sipangan Bolon

Desa Sipangan Bolon terletak pada 98,96º – 99,04º Bujur Timur dan 2,60º – 2,67º Lintang Utara. Beberapa karakteristik tanah yang dimiliki oleh desa ini sebagai berikut: jenis tanah didominasi oleh jenis troporthents, dystropepts, humitropepts, hapludults, haplomults, tropopsamments, hapludox, dan tropaquents; tekstur tanah mulai ringan – sedang; kemiringan 8 – 15% dan 15 – 25%; ketinggian 900 – 1.800 m dpl dengan suhu 18-32 ºC; dan curah hujan tahunan antara 2.400-2.800 mm/tahun.

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan wawancara diketahui bahwa mata pencaharian sebagian besar masyarakat adalah petani (bersawah atau berladang). Kegiatan penanaman padi dilakukan secara serempak dengan tujuan untuk mengurangi serangan burung. Selama ini padi ditanam sekali setahun, pernah dicoba untuk ditanam dua kali setahun namun banyak serangan tikus. Sawah juga diberakan setelah tanam dan ada yang menjadikan sebagai kolam atau diganti tanaman palawija. Hasil sawah (padi) digunakan untuk konsumsi sendiri dan jika ada sisanya baru dijual. Kegiatan pertanian/bersawah menggunakan saluran irigasi. Salah satu permasalahan yang dihadapi petani adalah serangan keong mas yang menyerang padi dan penyakit busuk kering/keriting yang menyerang cabe merah.

Di sekitar desa terdapat hutan negara berupa hutan lindung yang didominasi oleh jenis pinus (*Pinus merkusii*) dan pada kawasan hutan tersebut ada sebagian masyarakat yang secara *illegal* melakukan kegiatan bercocok tanam seperti cabe dan palawija serta kopi dengan alasan keterbatasan lahan yang dimiliki. Kebakaran hutan (hutan negara) merupakan masalah yang rutin terjadi tiap tahun di daerah tersebut baik yang disebabkan oleh faktor alam (musim kemarau yang terjadi pada bulan Mei – Agustus) ataupun akibat faktor manusia (pembukaan lahan untuk kegiatan bercocok tanam dengan sistem pembakaran). Masyarakat sebenarnya sangat merasakan manfaat dari keberadaan hutan lindung yang berada di sekitar lingkungannya terkait dengan manfaat langsung seperti terciptanya lingkungan yang nyaman dan sejuk, sebagai tempat rekreasi alam atau ekowisata, mempertahankan tata air/daerah tangkapan air, dan mencegah erosi dan longsor. Berdasarkan pengalaman masyarakat diketahui bahwa ketika ada kerusakan hutan dekat desanya akibat kebakaran hutan pada tahun 1980-an maka terjadi perubahan/ fluktuasi air.

Berdasarkan pengamatan lapangan diketahui bahwa praktek agroforestry sebenarnya sudah dilakukan oleh masyarakat di Desa Sipangan Bolon dimana jenis yang ditanam merupakan kombinasi dari tanaman pertanian seperti cabe, kacang-kacangan, tanaman perkebunan seperti kopi atau coklat, dan tanaman kehutanan seperti suren dan mahoni.

3.2. Alasan pemilihan jenis

Lokasi demplot agroforestry proyek ITTO PD 394/06 Rev. 1 (F) di Desa Sipangan Bolon merupakan lahan marga/komunal (marga Sinaga) dengan luas kurang lebih 1 ha yang dikelola oleh kelompok tani yang berjumlah 20 orang. Proses penentuan jenis yang akan ditanam di demplot agroforestry dilakukan melalui inventarisasi dan pengecekan kondisi pertumbuhan jenis tanaman yang tumbuh di sekitar lokasi demplot.

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan wawancara dengan masyarakat diketahui bahwa beberapa jenis tanaman yang tumbuh di sekitar lokasi demplot adalah sebagai berikut:

1) tanaman kehutanan seperti bambu, kemiri, alpukat, jambu biji, pinus, suren, mahoni, petai, nangka, kecapi, mangga, makadamia, dan aren.
2) tanaman perkebunan seperti kopi, coklat, dan cengkeh.
3) tanaman pertanian seperti cabe, jahe, umbi-umbian, kol, tomat, jagung, dan kacang-kacangan.

Informasi jenis tanaman diatas menjadi dasar bagi kelompok tani untuk menentukan jenis yang disukai dengan membuat matrik rangking/peringkat jenis tanaman berdasarkan 5 aspek yakni: kecocokan/ kesesuaian tumbuh, umur ekonomis, kemudahan pengelolaan, pemasaran, dan hama penyakit dengan sistem skoring mulai 1 sampai 5. Kelima aspek tersebut merupakan hasil kesepakatan semua anggota kelompok tani sebagai pertimbangan dalam menentukan jenis yang akan ditanam.

Aspek kecocokan/kesesuaian tumbuh merupakan aspek utama dalam menentukan jenis dimana bagi petani aspek ini merupakan faktor yang sangat menentukan. Cara yang digunakan oleh anggota kelompok tani dalam menilai (memberi skor) jenis tanaman dalam

parameter ini menggunakan cara sederhana yakni dengan mempertimbangkan jenis yang ada dan pernah tumbuh di lokasi/di daerah Sipangan Bolon, apakah jenis yang ada/pernah tumbuh tersebut mempunyai pertumbuhan dan kondisi yang baik atau sebaliknya.

Umur tanaman menjadi pertimbangan dalam penentuan jenis terkait dengan jangka waktu pengusahaan tanaman yang berhubungan dengan hasil/pendapatan yang akan diperoleh dari tanaman tersebut dimana pola agroforestry dengan kombinasi jenis tanaman pertanian (pendapatan mingguan/ bulanan), perkebunan (pendapatan bulanan), dan kehutanan (pendapatan tahunan). Aspek kemudahan pengelolaan menjadi pertimbangan juga dalam penentuan jenis. Menurut Suharjito (2002), kemudahan pengelolaan/ pemeliharaan menunjuk pada orientasi hemat input produksi (tenaga kerja, pupuk, obat-obatan). Salah satu karakteristik dari tanaman pertanian adalah memerlukan penanganan yang intensif berbeda halnya dengan karakteristik dari tanaman kehutanan. Kegiatan yang terkait dengan hutan rakyat terutama kegiatan pemeliharaan adalah kegiatan yang tidak banyak dilakukan. Pemeliharaan pada umumnya dilakukan pada tanaman muda (berumur kurang lebih satu tahun).

Aspek pemasaran juga menjadi pertimbangan yang sangat penting. Pemasaran merupakan kegiatan produktif yang menciptakan kegunaan dalam dimensi bentuk, tempat, waktu, dan pemilikan atas barang dan jasa oleh lembaga ekonomi yang terlibat. Khususnya untuk komoditi pertanian ada beberapa faktor yang menjadi dasar mengapa pemasaran penting diantaranya adalah: jumlah produk yang dijual selalu menurun, selalu terjadi perubahan selera/keinginan konsumen, kompetisi semakin berat, biaya untuk penjualan biasanya besar, kebutuhan yang selalu mendesak, dan tingkat harga yang menguntungkan. Menurut Suharjito (2002), faktor mudahnya pemasaran menunjukkan orientasi komersial dalam usaha kebun-talun. Keseimbangan antara stabilitas dan kenaikan harga jual hasil kebun-talun menjadi pertimbangan petani dalam memilih jenis tanaman. Jenis tanaman yang harga jualnya relatif stabil lebih aman untuk dipilih, tetapi petani juga tertarik untuk mengusahakan jenis tanaman yang harga jualnya sedang naik.

Menurut Andayani (2002), produk pertanian termasuk kehutanan memiliki karakteristik yang berbeda dengan banyak komoditas yang diperdagangkan dalam bisnis. Seperti diketahui, biasanya rantai pemasaran produk pertanian/ perkebunan/ kehutanan relatif panjang, sehingga produsen/petani sering dirugikan (mendapat harga yang rendah). Panjangnya rantai pemasaran tersebut antara lain disebabkan oleh: pasar yang tidak bekerja secara sempurna, minimnya pengetahuan tentang informasi pasar, lemahnya produsen/ petani dalam memanfaatkan peluang pasar, posisi tawar produsen lemah untuk mendapatkan harga yang layak, dan biasanya dalam melakukan kegiatan bisnis usaha tani tidak (kurang) didasarkan atas permintaan pasar (lemah dalam merespon perilaku konsumen).

Faktor hama penyakit diperhitungkan terkait dengan kerentanan jenis tanaman terhadap serangan hama sehingga tanaman yang dipilih petani adalah tanaman yang paling sedikit mendapat resiko serangan hama dan penyakitnya.

3.3. Penentuan jenis tanaman yang akan ditanam di demplot

Untuk menentukan jenis yang akan ditanam di lokasi demplot yang akan menerapkan pola agroforestry dilakukan kegiatan FGD (*focus group discussion*) yang dihadiri oleh seluruh anggota kelompok tani (20 orang) dengan menggunakan matrik rangking. Matrik rangking digunakan untuk menganalisa sejumlah topik yang sudah teridentifikasi dengan tujuan untuk mendapat prioritas masalah dan memilih alternatif pemecahan yang paling layak dipertimbangkan sesuai keadaan setempat. Dengan adanya teknik ini dapat mendorong dan merangsang daya pikir masyarakat untuk menentukan pilihan alternatif sendiri dan memperoleh pengertian tentang pilihan tersebut misalnya tentang jenis tanaman. Kegiatan pembuatan matrik tanaman dilakukan sebagai dasar penentuan jenis-jenis yang akan ditanam dengan cara memberikan rangking/peringkat tanaman yang disukai masyarakat. Matrik rangking penentuan jenis yang akan ditanam di demplot agroforestry di Sipangan Bolon disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa jenis-jenis tanaman yang sangat disukai oleh anggota kelompok tani adalah cabe untuk jenis pertanian, kopi untuk jenis perkebunan, terung belanda untuk jenis buah-buahan, dan suren untuk kayu-kayuan. Hal yang menarik dari proses penentuan jenis tanaman diatas adalah diskusi yang alot dalam penentuan skor (1-5)

Tabel 1. Matrik rangking komoditas pertanian, perkebunan, dan kayu-kayuan/buah-buahan di Desa Sipangan Bolon

No.	Kriteria Penilaian Komoditi	Kecocokan	Umur tanaman (ekonomis)	Kemudahan pengelolaan	Pemasaran	Hama penyakit (tanaman)	Jumlah	Ranking
A.	Pertanian							
1.	Cabe	5	5	5	5	3	23	I
2.	Kacang-kacangan	5	3	5	4	3	20	IV
3.	Jagung	5	4	5	4	3	21	II
4.	Jahe	4	3	3	3	3	16	V
5.	Tomat	5	3	5	5	3	21	II
B.	Perkebunan							
1.	Kopi	5	5	5	5	3	23	I
2.	Coklat	3	3	5	5	3	19	II
C.	Buah-Buahan							
1.	Terung Belanda	5	4	5	4	3	21	I
2.	Alpukat	5	3	5	3	3	19	III
3.	Durian	5	3	5	4	3	20	II
D.	Kayu-Kayuan							
1.	Suren	5	4	5	5	3	22	I
2.	Mahoni	5	4	5	4	3	21	II
3.	Sampinur	4	3	5	3	3	18	III

Sumber: Data primer, Maret 2008

pada tiap parameter dan jenis tanaman yang kemudian disepakati bersama setelah masing-masing anggota mengeluarkan pendapatnya. Kegiatan diskusi dilakukan dengan partisipasi dan antusiasme yang tinggi dari semua anggota kelompok tani, hal ini menunjukkan bahwa tingkat kepedulian semua anggota kelompok tani terhadap keberhasilan demplot agroforestry dan rasa memiliki terhadap lahan marga Sinaga cukup tinggi

Pada prakteknya, tanaman cabe, kopi, dan pohon ditanam secara bersamaan dengan jarak tanam tertentu dan sistem jalur (selang-seling). Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa cabe biasanya mulai bisa dipanen pada umur 5 bulan dimana pemanenan cabe bisa dilakukan tiap minggu (bisa 1 kali bisa 2 kali tergantung kondisi cabe), dan kegiatan pemanenan cabe bisa dilakukan selama 12 kali panen. Rata-rata satu batang tanaman cabe menghasilkan 1 kg cabe selama umur cabenya.

Tanaman kopi banyak dibudidayakan oleh petani di sekitar Daerah Tangkapan Air Danau Toba dan kopi dikenal sebagai *sigararutang* (pembayar hutang) sebagai ungkapan kiasan dari pendapatan rutin per minggu yang diperoleh petani dari hasil kopi. Kopi mulai bisa dipanen pada umur 2 tahun dan kegiatan pemanenan bisa dilakukan per tiga hari bahkan bisa 2 minggu sekali tergantung musim (sinar matahari/panas), kopi bisa dipanen sampai umur kopi 10 tahun. Rata-rata satu batang kopi bisa menghasilkan kurang lebih 0,2 kg sekali panen.

Ketika umur tanam cabe sudah berakhir (6 bulan), lahan bekas cabe kemudian ditanami Terung Belanda (*tiung*) dengan jarak tanam 2 x 2 m dimana *tiung* bisa dipanen pada umur 1-2 tahun dan kegiatan panen bisa dilakukan tiap minggu dengan umur *tiung* bisa sampai 5-6 tahun. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa rata-rata 1 tanaman *tiung* bisa menghasilkan 0,5 kg tiap panen.

Tanaman pohon seperti suren, dan jenis lainnya bisa ditanam di sela-sela tanaman kopi dan cabe dengan jarak tanam bisa 3 x 3 m ataupun ditanam di pinggir lahan yang dapat berfungsi sebagai tanda/batas kepemilikan lahan. Secara ekologi ada manfaat yang diperoleh dari pola agroforestry ini diantaranya: 1) input produksi berupa pupuk dari luar dibuat seminimal mungkin karena mekanisme dekomposisi bagian tumbuhan yang telah mati, seperti daun dan ranting pohon, yang menjadi sumber hara; 2)

keragaman jenis dengan multistrata menjadi penahan aliran air permukaan yang efektif, sehingga kehilangan hara dari lahannya bisa diminimalisir.

4. Kesimpulan

Lima aspek penting yang menjadi pertimbangan dalam penentuan jenis tanaman yang akan ditanam di demplot agroforestry terdiri dari kecocokan/kesesuaian tumbuh, umur ekonomis, kemudahan pengelolaan, pemasaran, dan hama penyakit. Yang menarik dari proses ini adalah penentuan lima aspek penting tersebut muncul dari anggota kelompok tani berdasarkan pengalaman bertaninya selama ini. Kombinasi tanaman cabe (pertanian), kopi (perkebunan), terung belanda (buah-buahan), dan suren (kehutanan) merupakan kombinasi yang paling disukai oleh masyarakat di Desa Sipangan Bolon. Hal ini terkait dengan kontinyuitas pendapatan uang (*cash income*).

5. Daftar pustaka

Andayani, W. 2002. Pemasaran Agribisnis. Makalah dalam Pelatihan Pengembangan Agribisnis dalam Pengelolaan Hutan Berbasis Agroekologi, Yogyakarta tanggal 12-15 Agustus 2002. Pusat Studi Agroekologi UGM. Yogyakarta.

Kartasubrata, J. 2003. Social Forestry dan Agroforestry di Asia, Buku 2. Laboratorium Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan, Jurusan Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan, IPB. Bogor.

Sanudin. 2009. Pemasaran Produk Agroforestry. Makalah dalam Diseminasi Hasil Studi ITTO dan Tukar Menukar Pengalaman dalam Pemulihan Ekosistem DTA Danau Toba". Kerjasama Dinas Kehutanan Provinsi Sumatera Utara, Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam dan ITTO PD 394/06 Rev. 1 (F). Medan, 9 Februari 2009.

Subarudi. 2009. Peran dan Kontribusi Proyek ITTO PD 394/06 Rev. 1 (F). Makalah utama pada Workshop "Diseminasi Hasil Studi ITTO dan Tukar Menukar Pengalaman dalam dalam Pemulihan Ekosistem DTA Danau Toba". Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam, ITTO PD 394/06 Rev. 1 (F) dan Dinas Kehutanan Provinsi Sumatera Utara. Medan, 9 Februari 2009.

Suharjito, D. 2002. Pemilihan Jenis Tanaman Kebun-Talun: Suatu Kajian Pengambilan Keputusan oleh Petani. Jurnal Manajemen Hutan Tropika Vol. VIII No. *2* : 47-56. Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.

PENGELOLAAN TEMBAWANG OLEH MASYARAKAT DI DUSUN LANDAU DESA JANGKANG BENUA KECAMATAN JANGKANG KABUPATEN SANGGAU

Augustine Lumangkun[1], Uke Natalina[2], Ratih[3]
Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat
Jalan Imam Bonjol Pontianak 78124, Telp (0561)767673, Fax (0561)764153, Kotak Pos 6271
Email: tinelumangkun@yahoo.com; ukenatalina@yahoo.com; ratih_mh@yahoo.com

ABSTRACT

Tembawang is a small forests area that taken care and traditionally managed by local community around the area. The tembawang area consists of variety of plants, mostly fruit trees. The research objectives awere to determine the management of tembawang associated with revenue, knowledge and customary law. A survey method used in this research 40 heads of household as respondents. Tembawang management is closely related to customary law in the region with the value of χ^2 = 13.11 > $\chi^2_{\text{tabel } (\alpha = 0.05,\ db = 4)}$ = 9.4878. This was shown by the punishment for anyone who violated customary law. While revenue and knowledge had no influence to do with management of tembawang. Public attention to the condition of tembawang and around the forest were less, so the results obtained from tembawang were unsatisfactory.

Key words*:* management, tembawang, local community, customary law

1. Pendahuluan

Saat ini masih ada sebagian masyarakat yang mengelola sumber daya hutan dalam rangka mewujudkan kelestarian sumber daya alam dan sebagai salah satu upaya dalam memenuhi kebutuhan hidup mereka sehari-hari. Salah satu bentuk keterlibatan dan peran serta masyarakat adalah dalam pengelolaan tembawang. Menurut Jong (1993), tembawang lebih tepat dikatakan sebagai hutan-hutan terurus yang berasal dari hutan yang ditanam atau hutan alami yang dipelihara di Kalimantan Barat. Praktik pengelolaan hutan yang dikenal dengan istilah tembawang telah berlangsung puluhan tahun dan turun temurun. Orang Sanjan di Kabupaten Sanggau mengenal dua macam tembawang atau *tomawakng* (Rufinus, Jambi, Yohanes Pong, Loteus, Jono, Harjo, Elias, 2011). *Pertama*, adalah *tomawakng dangau*. Tomawakng ini merupakan bekas ladang, di sekitar pondok dalam kawasan ladang lalu ditanami durian, rambutan, langsat, duku, cempedak. Lama kelamaan kawasan ini membentuk sebuah komunitas dan kawasan hutan yang didominasi tanaman buahan. Kedua, *tomawakng ompu* yaitu kawasan yang merupakan bekas perkampungan penduduk, kampung-kampung ini ditinggalkan oleh penduduknya dan akhirnya membentuk sebuah kawasan yang ditumbuhi jenis tanaman pekarangan seperti tanaman hias, kelapa, nangka serta beberapa jenis buah. Salah satunya adalah masyarakat di Dusun Landau, yang memiliki hutan seluas $\pm$ 20 ha. Tingginya kearifan masyarakat di dusun ini untuk mengelola sumber daya alam berupa hutan secara tradisional dalam bentuk tembawang masih berlangsung hingga saat ini, merupakan usaha mereka untuk mempertahankan keberlanjutan fungsi lingkungan lokal.

Hutan bagi masyarakat Dayak merupakan sumber kehidupan. Kedudukan dan peran hutan inilah yang mendorong masyarakat Dayak untuk memanfaatkan hutan di sekitar mereka. Namun kenyataan yang ada pada saat ini, kualitas tembawang di daerah Kalimantan Barat ini telah mengalami penurunan yang tajam. Penyebab penurunan ini disamping karena kebijakan Pemerintah Daerah yang tidak konsisten dalam pengelolaan hutan yang berbasis masyarakat, juga dikarenakan mulai pudarnya adat istiadat masyarakat pedalaman khususnya masyarakat adat Dayak untuk membangun Tembawang. Hal ini terjadi karena Tembawang belum dapat dijadikan sebagai sumber untuk memenuhi kebutuhan ekonomi masyarakat selain sistem kepemilikan Tembawang yang turun temurun dan dimiliki bersama yang menyebabkan kurangnya kesadaran untuk memelihara Tembawang. Untuk itu penelitian mengenai pengelolaan tembawang dilihat dari faktor pendapatan,

pengetahuan masyarakat tentang tembawang dan hukum adat yang berlaku dalam pengelolaan tembawang diharapkan dapat mengoptimalkan pengelolaan tembawang. Penelitian ini berusaha memperlihatkan pengelolaan hutan tembawang seluas ± 20 hektar yang dilakukan oleh masyarakat di Dusun Landau Desa Jangkang Benua Kecamatan Jangkang Kabupaten Sanggau.

2. Metode penelitian

Penelitian dilakukan pada tahun 2010 di Dusun Landau Desa Jangkang Benua Kecamatan Jangkang Kabupaten Sanggau selama ± 1 bulan terhadap 40 KK pengelola tembawang. Pengumpulan data secara survei lapangan (*field research*) dilakukan dengan wawancara terhadap pengelola tembawang sebagai responden di lokasi penelitian. Keterkaitan antara pengelolaan tembawang dengan pendapatan, pengetahuan masyarakat tentang tembawang dan hukum adat dianalisa dengan metode Chi kuadrat.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Identitas responden

Masyarakat di Dusun Landau yang memanfaatkan hasil tembawang adalah penduduk asli Dusun Landau yaitu suku Dayak Jangkang yang memiliki tembawang secara turun temurun. Masyarakat yang memanfaatkan hasil tembawang berada pada usia produktif yaitu antara 40 – 60 tahun dengan rerata usia 49 tahun dan tingkat pendidikan mayoritas Sekolah Dasar. Pekerjaan pokok masyarakat Dusun Landau adalah sebagai petani dan penoreh karet. Hal ini didukung dengan penelitian Albert, Yuki (2007) bahwa faktor usia mempengaruhi aktivitas masyarakat sekitar hutan di Desa Pantok Kecamatan Nanga Taman Kabupaten Sekadau dalam mengelola tembawang.

3.2. Vegetasi dalam tembawang

Vegetasi yang terdapat dalam kawasan tembawang Dusun Landau dapat dikelompokkan dalam formasi hutan hujan dataran rendah dengan jenis-jenis pohon antara lain Belian (*Eusideroxylon zwageri*), Durian (*Durio* Sp) Petai (*Parkia singgularis*), Cempedak (*Arthocarpus teysmanii*) Langsat (*Lansium domesticum*), Entawak (*Artocarpus anisophyllus*), Karet (*Hevea brasiliensis*), Bambu/Rebung (Poaceae), Rambutan (*Nephelium lappaceum*) dan paku-pakuan (*Pteridophyta sp*). Dari Dusun Landau ke tembawang tersebut memerlukan waktu sekitar 30 menit. Jenis-jenis hasil tembawang yang dipungut dan dimanfaatkan oleh masyarakat di Dusun Landau ada 10 jenis, yang dapat dilihat pada Tabel 1

Buah-buahan dipungut setiap tahun pada musim buah bulan Januari–Februari. Hasil tembawang terutama buah-buahan pada awalnya dikonsumsi sendiri kecuali tengkawang. Namun dengan semakin berkembangnya pembangunan infrastruktur dan pasar di lokasi tersebut mereka sudah mulai memasarkan hasil tembawang tersebut ke pasar, maupun ke rumah-rumah warga. Tengkawang merupakan jenis hasil hutan yang paling dominan dipungut buahnya, sampai saat ini masih dapat dipasarkan dengan pendapatan yang cukup besar bagi masyarakat yang mengusahakannya. Harga tengkawang adalah Rp. 1500/kg nya dan 1 KK dapat menjual 1–2 ton setiap kali panen.

Tabel 1. Jenis Hasil Tembawang yang Dipungut dan Dimanfaatkan oleh Masyarakat di Dusun Landau

No	Jenis yang Dipungut	Yang dimanfaatkan		
		Buah	Getah	Kayu
1.	Durian (*Durio zibethinus*)	✓	-	✓
2.	Langsat (*Lansium domesticum*)	✓	-	✓
3.	Entawak (*Artocarpus anisophyllus*)	✓	-	✓
4.	Cempedak (*Artocarpus teysmanii*)	✓	-	✓
5.	Tengkawang (*Shorea sp*)	✓	-	✓
6.	Karet (*Hevea brasiliensis*)	-	✓	✓
7.	Bambu/Rebung (Poaceae)	✓	-	-
8.	Pekawai	✓	-	✓
9.	Rambutan (*Nephelium lappaceum*)	✓	-	✓
10.	Rambai (*Baccaurea montleyana*)	✓	-	✓

Sumber : Hasil Analisis Data, 2012

Getah dari pohon karet ditoreh setiap 3-5 kali/minggu, sama halnya dengan karet yang ditanam di areal bekas ladang berpindah. Kayu yang diambil dari tembawang umumnya untuk kayu bakar dan sebagian kecil untuk bahan bangunan rumah masyarakat, yang berasal dari pohon yang sudah tidak produktif.

3.3. Pengelolaan tembawang

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan Chi Kuadrat maka pengelolaan hutan yang dilakukan oleh masyarakat di Dusun Landau diperoleh distribusinya pada Tabel 2.

Pengelolaan tembawang yang dilakukan oleh masyarakat Dusun Landau memiliki kecenderungan sedang dengan nilai $\chi^2 = 21.15 > \chi^2_{\text{tabel } (\alpha = 0.05,\ db = 2)} = 5.99$, artinya masyarakat mengelola tembawang cukup baik, namun mereka kurang memperhatikan kondisi tembawang yang ada di sekitarnya. Ini dikarenakan pemeliharaan dilakukan seadanya pada saat menjelang panen sehingga hasil yang diperoleh kurang maksimal. Hal ini didukung penelitian Suryani (2007) bahwa masyarakat adat di Desa Merabun cenderung berperan sedang dalam pengelolaan tembawangnya.

Tembawang yang ada di Dusun Landau telah diwariskan secara turun temurun dan merupakan bekas kawasan tempat tinggal penduduk yang ditanam dengan berbagai macam tanaman buah-buahan. Kemauan masyarakat untuk mengelola tembawang adalah untuk memanfaatkan dan melestarikan hutan adat yang ada di sekitar mereka.

3.4. Faktor-faktor yang mempengaruhi pengelolaan tembawang

3.4.1. Pendapatan

Pekerjaan pokok masyarakat di Dusun Landau adalah sebagai petani dan penoreh karet. Rerata pendapatan masyarakat yang memanfaatkan hasil tembawang sebesar Rp. 4.323.600,-/ tahun atau 38,40% dari total. Sedangkan rerata pendapatan yang diperoleh dari dari usaha ladang, kebun karet dan usaha lainnya sekitar Rp 6.935.625 atau 61,60% dari total pendapatan. Pengelolaan tembawang jika dikaitkan dengan pendapatan masyarakat Dusun Landau dapat dilihat pada Tabel 3.

Dalam penelitian ini tidak menunjukkan hubungan antara pendapatan dengan pengelolaan tembawang yang dilakukan oleh masyarakat $\chi^2_{\text{hitung}} = 3{,}81 < \chi^2\ (\alpha_{0{,}05:db=4}) = 9{,}4878$, karena dalam mengelola tembawang, masyarakat tidak memandang berapa hasil yang harus didapatkan. Masyarakat merasa bahwa dengan mengelola tembawang, mereka dapat bertahan hidup walaupun pendapatan yang diraih tidak besar asalkan tembawang tetap ada dan jangan sampai dimusnahkan.

Tabel 2. Pengelolaan Tembawang yang Dilakukan oleh Masyarakat di Dusun Landau

Pengelolaan Tembawang	Responden	Persentase
Baik	7	17,5%
Sedang	27	67,5%
Buruk	6	15%
Jumlah	40	100%

Sumber : Hasil Analisis Data, 2012

Tabel 3. Hubungan Antara Pendapatan dengan Pengelolaan Tembawang oleh Masyarakat di Dusun Landau

Pengelolaan Tembawang	Pendapatan						Jumlah
	Tinggi	%	Sedang	%	Rendah	%	
Baik	2	40	4	14,3	1	14,3	7
Sedang	2	40	21	75	4	57,1	27
Buruk	1	20	3	10,7	2	28,6	6
	5	100	28	100	7	100	40

Sumber : Analisis Data, 2012

Tabel 4. Hubungan Antara Hukum Adat dengan Pengelolaan Tembawang oleh Masyarakat di Dusun Landau

Pengelolaan Tembawang	Hukum Adat						Jumlah
	Berperan	%	Kurang berperan	%	Tidak Berperan	%	
Baik	3	37,5	3	11,1	1	20	7
Sedang	4	50	22	81,5	1	20	27
Buruk	1	12,5	2	7,4	3	60	6
Jumlah	8	100	27	100	5	100	40

Sumber : Analisis Data, 2012

Tabel 5. Hubungan Antara Pengetahuan dengan Pengelolaan Tembawang oleh Masyarakat di Dusun Landau

Pengelolaan Tembawang	Pengetahuan						Jumlah
	Tinggi	%	Sedang	%	Rendah	%	
Baik	1	20	4	14,3	2	28,6	7
Sedang	3	60	20	71,4	4	57,1	27
Buruk	1	20	4	14,3	1	14,3	6
Jumlah	5	100	28	100	7	100	40

Sumber : Analisis Data, 2012

3.4.2. Hukum adat

Terdapat hubungan yang nyata antara hukum adat dengan pengelolaan tembawang yang dilakukan oleh masyarakat $\chi^2_{hitung} = 13,11 > \chi^2 (\alpha_{0,05:db=4}) = 9,4878$ sebagaimana tertera dalam Tabel 4. Hal ini menunjukkan bahwa hukum adat di Dusun Landau terlaksana cukup baik. Mereka sangat mentaati hukum adat, sehingga dalam pengelolaan tembawang, masyarakat cenderung memperhatikan hukum adat yang berlaku. Ini ditunjukkan dengan cara masyarakat adat menghindari setiap pelanggaran adat yang bisa saja terjadi dengan selalu mengindahkan hukum adat yang ada karena sanksi atau denda yang diberikan cukup mahal.

Contohnya untuk penebangan pohon milik orang lain atau mengambil hasil dari tanaman buah-buahan milik orang lain yang terdapat di tembawang akan dikenakan sanksi 6 tail (*1 tail = 20 mangkok putih*), satu ekor ayam dan satu ekor babi atau bisa juga dalam bentuk uang. Demikian pula apabila ada masyarakat yang membakar ladang dan terkena ladang milik orang lain maka akan dikenakan denda sebesar lahan yang telah terbakar.

Hukum adat juga mengatur sistem pembagian hasil, namun pengelolaan yang tepat untuk meningkatkan komoditi di hutan tembawang belum dilakukan. Di dalam pengelolaan tembawang terutama pemanfaatannya, masyarakat dibatasi oleh norma-norma dan peraturan yang berlaku.

Kelompok-kelompok tembawang yang terdapat dalam kawasan-kawasan hutan adat yang ditempati oleh masyarakat adat memungkinkan untuk lestarinya tembawang tersebut. Dari hasil pemetaan partisipatif di Desa Engkresik, Kecamatan Sekadau Hilir tampak banyaknya kawasan tembawang yang berada di sekitar pemukiman masyarakat adat (*Lumangkun, 2012)*.

3.4.3. Pengetahuan

Pengetahuan masyarakat diartikan sebagai cara masyarakat mengelola tembawang. Dalam hal ini tidak menunjukkan hubungan antara pengetahuan dengan pengelolaan tembawang yang dilakukan oleh masyarakat, dimana $\chi^2_{hitung} = 0,9855 < \chi^2 (\alpha_{0,05:db=4}) = 9,4878$, sebagaimana Tabel 5.

Dapat dijelaskan bahwa dengan tingkat pendidikan masyarakat yang cenderung rendah, tetap saja memiliki ketergantungan terhadap hutan untuk memenuhi kebutuhan hidup. Ketergantungan terhadap hutan adat akan semakin tinggi jika jumlah penduduk yang terus bertambah, dan kebutuhan hidup juga akan semakin bertambah.

4. Kesimpulan

1) Jenis yang dimanfaatkan di hutan tembawang adalah Durian (*Durio zibethinus*), Langsat (*Lansium domesticum*), Entawak (*Artocarpus anisophyllus*), Cempedak (*Artocarpus teysmanii*), Karet (*Hevea brasiliensis*), Bambu/Rebung (Poaceae), dan Rambutan (*Nephelium lappaceum*).
2) Pengelolaan tembawang yang dilakukan oleh masyarakat Dusun Landau memiliki kecenderungan sedang dengan nilai χ^2 = 21.15 > $\chi^2_{\text{tabel } (\alpha = 0.05,\ db = 2)}$ = 5.99, menunjukkan bahwa masyarakat mengelola tembawang cukup baik, namun kurang memperhatikan kondisi tembawang yang ada di sekitarnya.
3) Pengelolaan tembawang berkaitan erat dengan hukum adat yang berlaku di wilayah tersebut dengan nilai dengan nilai χ^2_{hitung} = 13,11 > $\chi^2_{\text{tabel } (\alpha=0,05,\ db=4)}$ = 9,4878, seperti adanya sanksi bagi siapa saja yang melanggar hukum adat yang berlaku. Namun pendapatan dan pengetahuan mereka tidak menunjukkan adanya hubungan dengan pengelolaan tembawang yang mereka lakukan**.**

5. Daftar pustaka

Albert, Yuki. 2007. Pengelolaan Hutan Tembawang Oleh Masyarakat Sekitar Hutan Di Desa Pantok Kecamatan Nanga Taman Kabupaten Sekadau Kalimantan Barat (Skripsi). Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. Pontianak.

Dahl, Jens dan Parellada Alejandro. 2001. Masyarakat Adat Dunia Eksistensi dan Perjuangannya. Pontianak, IWGIA – Institut Dayakologi.

Jong. 1993. Forest Management Practice Of Dayak In West Kalimantan. Progres Report. Pontianak

Musa, Syarifuddin. 1999. Motivasi Masyarakat dan Implementasi Membangun Hutan Rakyat di Sulawesi Selatan Dalam Menggali Potensi Bersama Untuk Memekarkan Community Forestry Menjelang Abad 21. Aditya Media. Yogyakarta.

Notohadoprawiro, T. 2006. Sistem Perladangan Masyarakat Pedesaan di Indonesia. Rajawali Press. Jakarta.

Rufinus, Jambi, Yohanes Pong, Loteus, Jono, Harjo dan Elias. 2011. Kearifan Lokal Masyarakat Sanjan dalam Mengelola Hutan Adat Tomawakng Ompu. Institut Dayakologi. Pontianak.

Sumardjan, Selo, Paul B. Horton dan C. Hunt. 2008. Pengertian Masyarakat, Unsur dan Kriteria Masyarakat. *www.google.com*. Tanggal akses 18 Maret 2012.

Sundawati. 2003. The Dayak Garden System in Sanggau District West Kalimantan Agroforest Models. Faculty Of Forestry Science. University Gottigen.

Sunito, Satyawan. 1996. Model Pengembangan Social Forestry Pola Jawa dan Luar Jawa. Jakarta.

Suryani, Agatha. 2007. Peranan Masyarakat Adat Dalam Pengelolaan Tembawang Di Desa Meragun Kecamatan Nanga Taman Kabupaten Sekadau (Skripsi). Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. Pontianak.

Yuliantini. 2005. Nilai Ekonomi Kawasan Hutan Dalam Budaya Tenun Ikat Dayak Desa Di Rumah Betang Ensaid Panjang Kabupaten Sintang (Skripsi). Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. Pontianak.

PENGEMBANGAN AGROFORESTRY BERBASIS BIOFARMAKA DAN KEMITRAAN PEMASARAN UNTUK PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DI KABUPATEN SUKABUMI, PROPINSI JAWA BARAT

Leti Sundawati[1], Ninuk Purnaningsih[2], Edy Djauhari Purwakusumah[3]

[1] Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan, IPB; [2]Departemen Sains Komunikasi dan Pemberdayaan Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, IPB; [3]Departemen Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB

ABSTRACT

Most of community around forest in Sukabumi District is small and landless farmers. They traditionally cultivate among any others medicinal plants. But the product quality is under the standard which caused low product prices. It is then needed to strengthen and empowering the farmer capacity with aims to improve quality and quantity of medicinal plant products and to develop an integrated marketing model for medicinal plants and a high competitiveness farmer group institution which could build a partnership with industry. The object of this activity is farmers at Mekarjaya Village, Ciemas Sub-district who are member of Srijaya Farmer Groups Association (FGA). Survey, in-depth interview and focus group discussion were conducted to get data on existing condition. Farmer institution strengthening was conducted through trainings for farmers on agroforestry based medicinal plant including agroforesry demonstration plot establishment, post harvest processing, and facilitation of farmer group institution. Agribusiness networking and partnership is built through the memorandum of understanding on marketing between FGA and two industry companies.

Key words: medicinal plant, empowerment, marketing, farmer institution, partnership

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kedua terkaya di dunia dalam hal keanekaragaman hayati. Terdapat sekitar 30.000 jenis (spesies) yang telah diidentifikasi dan 950 spesies diantaranya diketahui memiliki fungsi biofarmaka yaitu tumbuhan, hewan, maupun mikroba yang memiliki potensi sebagai obat, makanan kesehatan, nutraceuticals, baik untuk manusia, hewan maupun tanaman. Dengan keanekaragaman hayatinya, seharusnya Indonesia mampu menjadi pusat pengembangan agribisnis berbasiskan biofarmaka.

Strategi pengembangan agribisnis biofarmaka dapat mengambil bentuk pada pola-pola penumbuhan dan penguatan kelembagaan berbasis pada komunitas lokal/petani, utamanya bagi produk biofarmaka yang telah lazim dibudidayakan oleh masyarakat setempat, seperti temulawak, jahe dan sebagainya. Berbagai pola pengembangan agribisnis biofarmaka dapat dilakukan, umpamanya melalui *pola kemitraan* (*partnership*) yang mengintegrasikannya dengan perusahaan jamu baik skala regional maupun nasional atau dengan kelembagaan sosial dan ekonomi lainnya. Kecenderungan pembesaran peluang *demand* pasar terhadap bahan-bahan produk biofarmaka, dapat dipandang sebagai salah satu jalan alternatif bagi peningkatan pendapatan rumahtangga petani di tingkat petani lokal.

Terdapat sejumlah masalah yang dihadapi oleh rumahtangga petani dalam upaya pengembangan tanaman (agribisnis) biofarmaka. *Pertama*, petani menghadapi kendala struktural berupa keterbatasan penguasaan keterampilan dan pengetahuan, ketiadaan sumber rujukan dan informasi produksi, budidaya dan pengolahan yang akan mencirikan kualitas tanaman biofarmaka, serta kurangnya dukungan kelembagaan produksi (*supporting institutions*) yang mencukupi untuk pengembangan tanaman biofarmaka. *Kedua*, petani menghadapi sejumlah kendala berdimensi *kultural* seperti moralitas ekonomi, cara-pandang, etika subsistensi, serta sistem nilai terhadap produk yang dipilih. Dimensi kultural itu telah menyebabkan rendahnya preferensi petani pada pilihan tanaman obat sebagai komoditas pokok yang diusahakannya.

Masyarakat sekitar hutan di Kabupaten Sukabumi sebagian besar merupakan masyarakat yang miskin dan bermatapencaharian sebagai petani dimana salah satu komoditi yang mereka usahakan adalah tanaman obat atau biofarmaka. Namun budidaya tanaman obat masih dilakukan petani secara sederhana sehingga mutunya tidak standar. Di sisi lain Pusat Studi Biofarmaka (PSB), IPB telah mengembangkan riset komoditas biofarmaka khususnya jenis rimpang (temulawak, jahe, kunyit) yang belum banyak diseminasikan ke masyarakat luas. Iptek yang telah dihasilkan oleh Pusat Studi Biofarmaka tentang *Good Agricultural Practices* (GAP) and *Good Handling Practices* (GHP) dapat dimanfaatkan untuk meningkat produktivitas dan pendapatan serta bermanfaat bagi masyarakat luas. Selain itu, PSB-IPB bekerjasama dengan Kementerian Pertanian telah berhasil mengembangkan kelembagaan pemasaran terpadu biofarmaka di Kabupaten Semarang yang layak untuk dicobakembangkan di daerah lain (Putri, *et.al* 2006).

Adapun tujuan yang ingin dicapai adalah mengembangkan pola agroforestri berbasis biofarmaka untuk meningkatkan kualitas dan tingkat produksi dan pengembangan model pemasaran terpadu biofarmaka dan terbangunnya kelembagaan kelompok tani yang berdaya saing sehingga dapat bermitra dengan industri biofarmaka (sebagai suatu model kemitraan) yang saling menguntungkan.

2. Metode

Studi ini dilakukan di Desa Mekarjaya, Kecamatan Ciemas Kabupaten Sukabumi. Kegiatan dilakukan dari bulan Februari sampai November 2011. Adapun sasaran kegiatan ini adalah petani yang tergabung dalam Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan) Sri Jaya yang berlokasi di Desa Mekarjaya, Kecamatan Ciemas, Kabupaten Sukabumi.

Studi ini merupakan studi aksi (*action research*) dengan memakai metode difusi inovasi dan percepatan pemanfaatan Iptek melalui pertama tahap persiapan dengan melakukan pengumpulan data *existing condition* dengan metoda wawancara terstruktur terhadap 100 petani yang dipilih secara acak dan wawancara bebas dengan informan yang terdiri dari pedagang pengumpul, industri dan instansi terkait dpilih menggunakan metode *snowball*. Penjaringan masukan untuk penyusunan model pemasaran dan sosialisasi kegiatan untuk penumbuhan partisipasi dilakukan dengan *Focus Group Discussion* (FGD) yang melibatkan berbagai stakeholder. Tahapan selanjutnya adalah penguatan kelembagaan petani melalui pelatihan terhadap anggota kelompok tani dan pendampingan terhadap Gapoktan.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Adopsi inovasi pola agroforestri berbasis biofarmaka

Penguasaan lahan petani anggota Gapoktan Srijaya di Desa Mekarjaya meliputi lahan sawah dan lahan kering, dengan luas penguasaan lahan berkisar antara 0,2 Ha sampai dengan 5,50 Ha, dimana sekitar 65% petani menguasai lahan dibawah 0,5 ha. Petani umumnya sudah pernah menanam tanaman biofarmaka seperti jahe dan kunyit namun bukan sebagai tanaman obat (biofarmaka) melainkan sebagai bumbu dapur. Luas tanam rata-rata tanaman biofarmaka sekitar 800 m2 per rumah tangga dengan pola tanam monokultur karena tanaman biofarmaka bukan merupakan tanaman utama di lahan pertanian mereka.

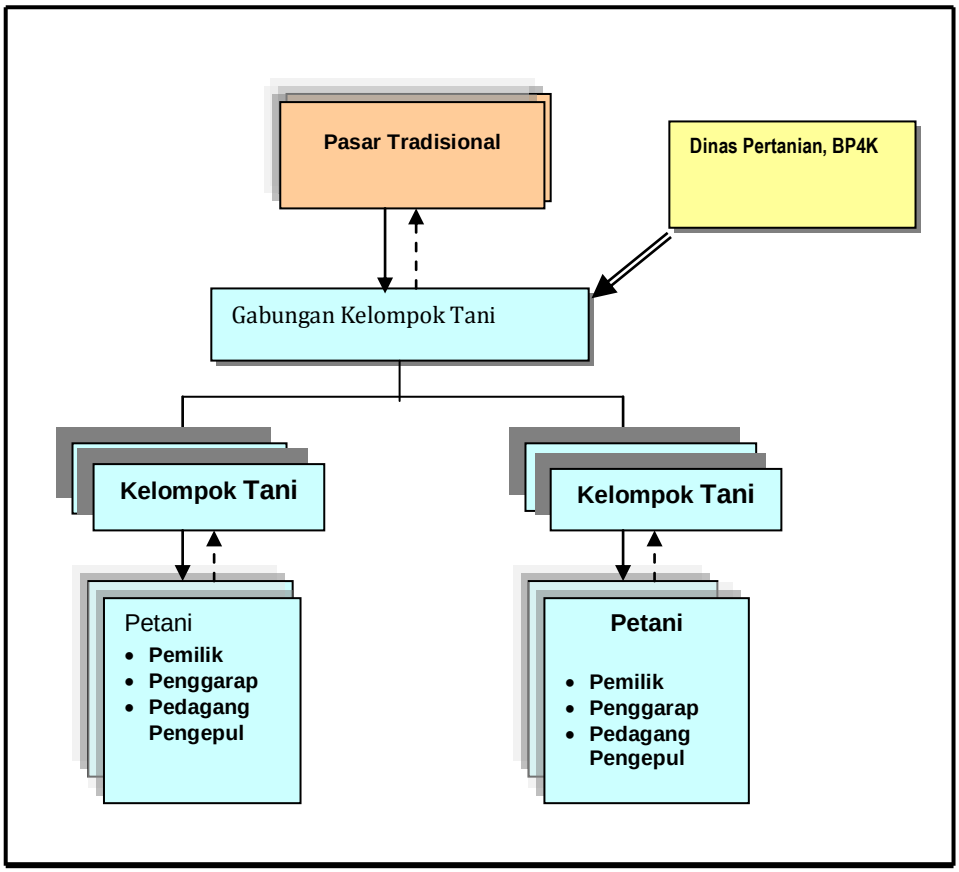
Budidaya biofarmaka terstandar dengan pola agroforestri sebagai inovasi baru diperkenalkan kepada petani melalui pelatihan dan pendampingan yang diikuti oleh 30 anggota Gapoktan. Pelatihan budidaya disertai dengan pembuatan demplot budidaya komoditas biofarmaka temulawak, kunyit dan jahe. Pola tanam yang diujicobakan berupa pola agroforestri tumpangsari pohon jabon, jagung dengan tanaman biofarmaka dan pola tumpangsari tanaman biofarmaka dengan pohon jabon (Gambar 1). Masing-masing pola tanam dilakukan pada lahan seluas 1000 m2 pada tiga lokasi berbeda.

Adopsi inovasi budidaya biofarmaka pola agroforestri di Desa Mekarjaya sesuai dengan pendapat Rogers dan Shoemaker dalam Hanafi (1987) dimana jumlah *early adopter* sedikit (10% dari peserta pelatihan) dan mereka umumnya adalah petani maju (ketua kelompok tani dan petani andalan). *Early adopter* ini menerapkan langung pola agroforestri yang diperkenalkan setelah mereka melakukan pelatihan.

Luas lahan yang merupakan dampak dari pelatihan sekitar 1,5 ha atau lebih dari 150 % dari luas demplot. Karena budidaya rimpang umumnya membutuhkan waktu 6 sampai 10 bulan, maka saat ini rimpang dari demplot maupun lahan dampak belum dipanen. Lamanya jangka waktu tanam membuat difusi inovasi pola agroforestry berbasis biofarmaka



Gambar 1. Pola agroforestri tumpangsari temulawak, jagung dan pohon jabon (kiri) dan pola tumpangsari temulawak dibawah tegakan jabon



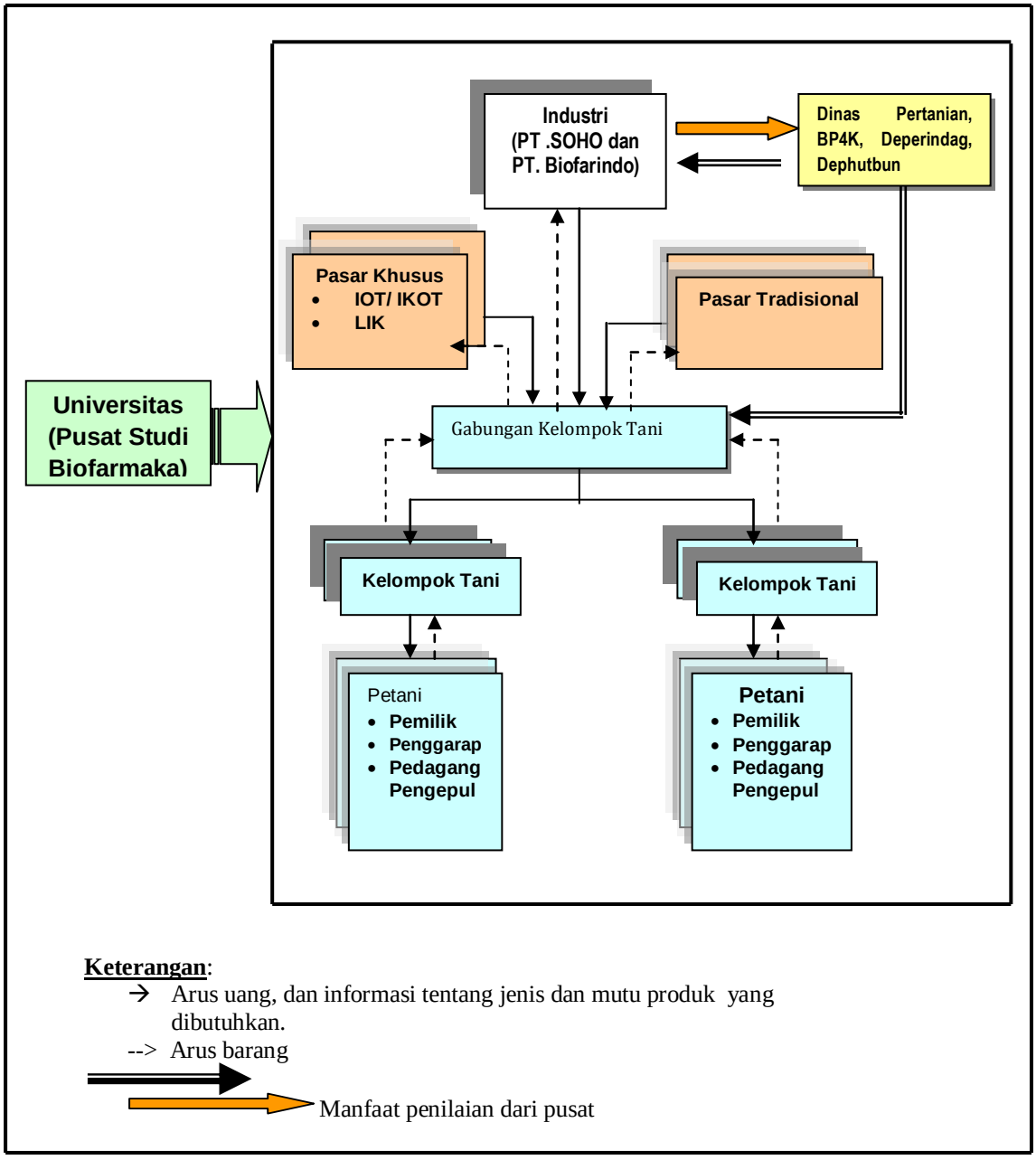
Keterangan:

→ Arus uang, dan informasi tentang jenis dan mutu produk yang dibutuhkan.

--> Arus barang

⟹ Pengawasan dan pembinaan

Gambar 2. *Existing* kelembagaan pemasaran biofarmaka di Desa Mekarjaya



Gambar 3. Model Kemitraan dan Pemasaran Terpadu Biofarmaka di Desa Mekarjaya

di desa ini belum sampai pada tahap tindakan kolektif. Menurut Hanafi (1987) bahwa kecepatan adopsi suatu inovasi tergantung kepada sifat-sifat dari inovasi itu sendiri dan selain itu juga tergantung kepada sifat-sifat pribadi atau golongan dari pengadopsinya (Rogers dan Shoemaker 1971 dalam Mardikanto 1993). Pola agroforestri berbasis biofarmaka ini selain jangka waktu tanam yang agak lama, juga biaya yang dibutuhkan cukup besar terutama untuk biaya bibit dan pupuk organik (kompos, pupuk kandang, posfat alam) karena untuk budidaya tanaman sebagai bahan baku obat tidak boleh menggunkan pupuk dan obat-obatan kimia. Selain itu para anggota Gapoktan Srijaya umumnya petani dengan luas lahan sempit dan tingkat pendapatan yang tidak begitu tinggi dimana umumnya modal yang digunakan adalah modal sendiri.

3.2. Pengembangan model pemasaran biofarmaka

Petani Desa mekarjaya umumnya menjual hasil pertaniannnya kepada pedagang pengumpul desa yang juga umumnya adalah petani, sehingga mereka juga anggota kelompok tani. Sebagian pedagang pengumpul kemudian menjual hasil panen biofarmaka kepada ketua

Gapoktan Srijaya yang merangkap sebagai tengkulak besar atau kepada tengkulak besar lainnya di luar kecamatan. Gapoktan menjual hasil pertanian ke Pasar Induk Kramat Jati di Jakarta atau ke pasar kabupaten di Pelabuhan Ratu (Gambar 2).

Pengawasan dan pembinaan pemasaran telah dilakukan oleh Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Balai Penyuluhan Pertanian Perikanan Peternakan dan Kehutanan (BP4K) Kabupaten Sukabumi. Namun pengawasan dan pembinaan pemasaran tersebut masih terbatas pada penyuluhan dan pengikutsertaan Gapoktan dalam pameran pembangunan baik di dalam maupun di luar kabupaten. Dengan mengevaluasi kondisi saat ini tentang kelembagaan pemasaran dan tingkat kemitraan antar stakehoder, maka rancangan pengembangan model kemitraan dan pemasaran yang dibangun adalah seperti tertera pada Gambar 3.

Desain kelembagaan petani dalam model pemasaran ini, berkaitan dengan konsep "hubungan kelembagaan", yakni menggambarkan pola-pola hubungan antara kelembagaan petani dengan institusi lainnya (Dinas Pertanian Tanaman Pangan, PT.Biofarindo, PT. SOHO). Upaya pengembangan jejaring tersebut dapat dianalisis dengan pemahaman dan penjelasan yang holistik antara modal sosial, modal ekonomi dan modal fisik (Dharmawan dan Tony, 2005). Jejaring dalam 'kelembagaan petani yang utuh' tersebut secara konseptual harus dibangun dan dikembangkan melalui suatu aktivitas kolaborasi antar-*stakeholder* atau antar-kelembagaan berdasarkan kepercayaan. Secara konseptual disain kelembagaan dan hubungan kelembagaan tersebut dirancang dengan membangun kolaborasi antar-*stakeholder*, yang meliputi suatu pola relasi antar sektor swasta (perusahaan swasta), sektor publik (kelembagaan pemerintah di berbagai hierarkhi), dan sektor kelembagaan-kelembagan petani. Dalam tataran atau aras operasional memungkinkan bentuk kolaborasi tersebut dibangun tidak hanya dalam kerangka ikatan antar-*stakeholder*, tetapi dapat pula dalam ikatan *shareholder*, seperti pengembangan *partnership*.

4. Kesimpulan

1) Pengembangan agroforestri berbasis biofarmaka memiliki potensi yang tinggi untuk pemberdayaan masyarakat namun adopsi inovasi pola agrofrestri ini terkendala sifat jangka tanam yang agak lama dan biaya produksi yang cukup besar, serta sifat petani yang hanya mengusai lahan sempit dan modal yang terbatas.
2) Model pemasaran dengan pola kemitraan antara petani dengan industri yang disertai dukungan lembaga pemerintah dan stakeholder lainnya, memperkuat daya saing petani dengan terjaminnya pemasaran produk biofarmaka.

5. Daftar pustaka

Dharmawan, A.H dan F. Tony, 2005. Interaksi dan Relasi antara Kelembagaan Petani Tingkat Internasional dan Nasional.

Hanafi, A. 1987. Memasyarakatkan Ide-ide Baru: disarikan dari karya Everett M. Rogers dan F. Floyd Shoemaker. Usaha Offset Printing Surabaya.

Mardikanto, T. 1993. Penyuluhan Pembangunan Pertanian. Sebelas Maret University Press, Surakarta.

Putri, E. I. K., L. Sundawati, N. Purnaningsih, E. D. Purwakusumah, M. Gulamahdi . 2006. Model Kemitraan and Pemasaran Terpadu Biofarmaka di Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah (Laporan Penelitian). Pusat Studi Biofarmaka, LPPM-IPB.

Scott, W. R. 1995. *Institutions and Organizations. Foundations for Organizational Science*. Sage. Thousand Oaks and London.

PENGGUNAAN POLA AGROFORESTRI PADA BUDIDAYA NANAS DI DESA TAMBAKMEKAR, KECAMATAN JALANCAGAK, KABUPATEN SUBANG

Devy P. Kuswantoro, Idin S. Ruhimat, dan Darsono Priono
Balai Penelitian Teknologi Agroforestry
Jl. Raya Ciamis-Banjar Km. 4 Pamalayan, Po. BOX 5 Ciamis 46201
E-mail: devylator@yahoo.com

ABSTRACT

Pineapple is one of the major commodity-seeded fruits of Subang district. The study was conducted through focus group discussions with farmers, field officers, and government officials in order to examine patterns of agroforestry in the cultivation of pineapple and the role of research results in support of its development. This research was conducted in the Tambakmekar village, Jalancagak subdistrict, Subang district. The study showed that there are differences in the pineapple yield in the different cropping patterns. Pineapples that grown in monoculture can produce high quality of pineapple called "nanas simadu" with high prices, but the fruits are prone to burn. Under the agroforestry pattern with sengon, the pineapple produced a sour taste and tend to be small, but excellent for industrial raw materials for canning, jam, and chips. Research in agroforestry sengon+nanas can contribute to give the technology in pest and disease, determination of the optimal spacing, and forest tending techniques to produce good quality of pineapple under the stands.

Key words: pineapple, sengon, agroforestry, Subang

1. Pendahuluan

Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) merupakan tanaman semak tropis yang mudah dibudidayakan dan menjadi salah satu buah tropis yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Dalam era agribisnis, prospek budidaya dan peluang pasar nanas sangat terbuka. Hal ini disebabkan karena konsumsi buah nanas dapat dilakukan dalam bentuk buah segar dan berbagai produk olahan nanas. Di Indonesia, sentra penghasil nanas terbesar adalah Provinsi Lampung. Sementara itu di Provinsi Jawa Barat, Kabupaten Subang menjadi salah satu sentra penghasil nanas. Sentra nanas di Kabupaten Subang berada di wilayah Kecamatan Jalancagak, Ciater, Kasomalang, Serangpanjang, Cijambe, Sagalaherang, dan Cisalak dengan ketersediaan lahan mencapai 4.498 hektar. Kecamatan Jalancagak merupakan sentra utama produksi nanas di Kabupaten Subang dengan luas areal mencapai 2.250 hektar. Tabel 1 memperlihatkan jumlah panen dan produksi nanas di Kabupaten Subang.

Varietas nanas yang banyak dibudidayakan di Kabupaten Subang adalah *Smooth Cayenne* (Departemen Pertanian, 2007). Sejak tanggal 3 Juli 2002 varietas ini telah dilepas oleh Menteri Pertanian sebagai varietas unggul dengan nama *varietas Subang*. Nanas ini diunggulkan karena buahnya berukuran besar antara 1,5 – 5 kg per buah. Kulitnya bermata buah datar, warna kulitnya tetap hijau sampai hijau kekuningan. Daging buah berwarna kuning pucat sampai kuning, berserat kasar, dan berair. Rasa daging buah kurang manis dan agak asam. Nanas cv. *Smooth Cayenne* sangat cocok sebagai bahan olahan seperti selai, jus nanas, kripik atau sebagai buah kalengan.

Tanaman nanas dalam pertumbuhannya sangat membutuhkan sinar matahari dengan rata-rata tahunan terkena sinar matahari sebanyak 2.000 jam. Akan tetapi, cahaya matahari yang cukup untuk tanaman nanas berkisar antara 33-71% saja (Soedarya, 2009). Oleh karena itu, dalam pembudidayaannya, tanaman nanas memerlukan naungan. Model budidaya semacam ini sudah diterapkan oleh petani Desa Tambakmekar, Kecamatan Jalancagak dengan menggunakan tanaman Sengon sebagai penaung dalam pola tanam agroforestri. Tulisan ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan pola agroforestri dalam budidaya nanas di Desa Tambakmekar yang dilakukan oleh petani serta peran dan masukan iptek bagi pengembangannya.

Tabel 1. Keragaan produksi nanas di Kabupaten Subang sampai tahun 2010

Kecamatan	Jumlah tanaman			Jumlah produksi (ton)		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Sagalaherang	17.496	39.207	40.052	25	76	1.688
Serangpanjang	-	18.511	23.809	-	35	34
Jalancagak	186.440.000	163.225.000	162.394.000	225.667	330.437	309.710
Ciater	-	26.000.000	11.120.000	-	49.270	18.955
Cisalak	3.858.000	2.517.000	1.111.124	70	4.849	5.305
Kasomalang	-	4.844.547	7.470.067	-	8.855	8.449
Cijambe	1.089.200	1.594.725	5.595.150	1.917	2.955	7.165
Cibogo	600	1.079	1.040	1	2	12
Subang	14.100	9.100	7.700	41	16	25
Purwadadi	7.930	11.105	10.500	15	21	21

Sumber: BPS Kabupaten Subang (2009, 2010b, 2011)

2. Metode penelitian

Penelitian ini merupakan studi kasus di Desa Tambakmekar, Kecamatan Jalancagak, Kabupaten Subang yang dilaksanakan pada Bulan Maret 2012. Data dikumpulkan dengan cara diskusi kelompok terfokus (*Focus Group Discussion*) dengan perwakilan petani, pengurus kelompok tani, aparat desa, dan petugas UPTD Kehutanan Kecamatan Jalancagak. Pemilihan metode FGD ini dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran umum dan cepat mengenai pengusahaan hutan rakyat dan budidaya nanas di Desa Tambakmekar dan bukan budidaya di level masing-masing petani sampel.. Data yang diperoleh dari kegiatan diskusi kemudian dianalisis secara deskriptif.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Keadaan umum lokasi penelitian

Desa Tambakmekar merupakan salah satu desa di wilayah Subang selatan dengan ketinggian 500 mdpl dengan kemiringan rata-rata 35% dengan luas wilayah 5,58 km^2 (BPS Kabupaten Subang, 2010a). Daerah di wilayah Subang selatan rata-rata merupakan daerah pegunungan. Penggunaan lahan di Desa Tambakmekar terbagi menjadi sawah seluas 63,32 ha, lahan tegalan seluas 15 ha, kebun seluas 202,06 ha; empang seluas 0,5 ha; perumahan seluas 14,14 ha; pekuburan seluas 1,55 ha, dan penggunaan lainnya seluas 165,43 ha.

Jumlah penduduk di Desa Tambakmekar sampai akhir tahun 2009 berjumlah 5.842 jiwa dengan kepadatan 1.047 jiwa/km^2 (BPS Kabupaten Subang, 2010a). Tingkat pendidikan penduduk di Desa Tambakmekar paling banyak tamat SLTP sehingga sebagian besar sudah mengenyam pendidikan dasar 9 tahun. Sebagian besar penduduk berada pada tahapan Keluarga Sejahtera Tahap I sebanyak 637KK. Dengan demikian, paling tidak keluarga-keluarga di Desa Tambakmekar sudah dapat memenuhi kebutuhan hidup minimal (pangan, sandang, papan) serta mampu membawa keluarga yang sakit ke pelayanan kesehatan. Jumlah penduduk yang bekerja sampai akhir tahun 2009 berjumlah 2.217 orang dan sebanyak 39% bekerja di sektor pertanian.

3.2. Praktik budidaya nanas dalam pola agroforestri di Desa Tambakmekar

Usaha penanaman nanas di Desa Tambakmekar sudah dimulai sejak tahun 1980-an Petani di Desa Tambakmekar sebagian besar mengusahakan kebun/hutan rakyatnya dengan menanam nanas sebagai komoditas utama. Luas kebun petani berkisar antara 0,25 ha sampai dengan 2 ha per petani dengan rata-rata 0,5 ha. Petani menanam tanaman nanas dengan dua pola tanam yaitu monokultur nanas, maupun agroforestri antara nanas dan sengon. Pola tanam agroforestri seperti yang terlihat pada Gambar 1, lebih banyak dilakukan oleh masyarakat daripada pola tanam monokultur dengan jarak tanam yang teratur.

Pola budidaya hutan rakyat agroforestri sengon + nanas di Desa Tambakmekar masih menerapkan pola agroforestri tradisional, dalam arti belum banyak input teknologi diterapkan dalam pengusahaannya. Banyak petani yang tidak melakukan pemupukan, pengendalian OPT, sanitasi kebun, serta mengabaikan cara pemanenan sesuai yang dianjurkan sehingga hasil produksi dan produktivitasnya pun masih rendah.



Gambar 1. Pola tanam agroforestri dalam budidaya nanas

Hasil pengamatan potensi hutan rakyat secara cepat memperlihatkan bahwa petani menanam sengon dengan jarak yang tidak beraturan dan hanya ditujukan agar tanaman nanas tidak terlalu terbuka sehingga menyebabkan paparan sinar matahari masuk 100%. Tanaman yang ditanam di kebun petani tidak memperlihatkan bahnyak variasi karena sebagian besar adalah tanaman nanas. Petani memilih menggunakan naungan Sengon dalam budidaya nanas karena nanas memerlukan naungan untuk menghindari terbakar sengatan matahari yang menyebabkan buahnya berkualitas rendah. Pemilihan Sengon sebagai tanaman penaung dikarenakan daunnya yang berukuran kecil dan jarang sehingga sinar matahari tetap dapat masuk sampai ke tanaman nanas. Daun Sengon juga dapat digunakan untuk pupuk hijau sehingga menghemat pemakaian pupuk.

Tanaman Nenas yang ditanam petani, pada awalnya berjarak tanam 45 cm X 45 cm X 90 cm, akan tetapi pada saat ini, tanaman nenas yang terdapat di lahan petani sudah sangat rapat. Kepadatan optimal tanaman nanas dapat mencapai 77.000 batang/hektar. Perbanyakan tanaman nanas menggunakan bagian mahkota, tunas batang, dan tunas akar. Pada umumnya, petani membibitkan sendiri ataupun membeli bibit dari petani lainnya. Petani cenderung belum pernah mengganti ulang tanaman nanasnya sejak pertama kali menanam dahulu. Rumpun nanas setelah panen tidak dibongkar, melainkan hanya di tebas untuk kemudian tumbuh lagi. Meskipun masih tetap berproduksi, akan tetapi disinyalir dapat menurunkan produktivitas buahnya. Pemupukan tanaman nanas dilakukan menggunakan pupuk kandang sebagai pupuk dasar dan pupuk kimia pada umur tanaman 3 bulan dan menjelang perangsangan pembungaan (*forcing*) pada umur 7-10 bulan yaitu dengan campuran urea, SP, dan KCl. Rumpun nanas yang sudah siap berbunga dipercepat proses pembentukan bunganya dengan bantuan zat perangsang yang mengandung bahan aktif Etepon 480 PGR untuk merangsang pembungaan. Dengan bantuan karbit ini, rumpun nanas akan dipacu untuk pembentukan bunga/buahnya secara serentak. Dengan aplikasi perangsangan ini, 5-7 bulan kemudian buah nanas dapat dipanen. Pemanenan biasanya dilakukan oleh Bandar yang bahkan sudah menawar dengan system borongan kebun pada saat *forcing* dilakukan.

Penanaman Sengon dilakukan dengan jarak tanam yang tidak beraturan. Jumlah tanaman sengon per 100 bata (1.400 m^2) rata-rata adalah 100-200 pohon. Umumnya, tanaman Sengon yang sudah ditebang dipelihara tunggulnya sehingga tumbuh trubusan baru. Sengon hasil trubusan akan lebih cepat besar dan lebih cepat pula ditebang. Umur tanaman Sengon yang terdapat di Desa Tambakmekar saat ini berkisar antara 2-3 tahun. Tinggi rata-rata bebas cabang adalah 7 meter, tinggi total rata-rata 15 meter, dan keliling rata-rata 55 cm. Pertumbuhan tanaman Sengon secara umum tidak terpengaruhi oleh keberadaan rumpun nanas. Petani tidak pernah secara khusus memberi pupuk kepada tanaman Sengon, melainkan dengan memelihara tanaman Nanas, maka otomatis tanaman Sengon dapat ikut terpelihara.

Petani di Desa Tambakmekar memandang positif penerapan pola tanam agroforestri Sengon + Nanas. Hal ini dikarenakan adanya hubungan positif untuk budidaya nanas sebagai komoditi unggulan. Meskipun demikian, petani menyadari bahwa hasil buah nanas yang ditanam dengan naungan berbeda dengan nanas yang ditanam tanpa naungan. Nanas Subang terkenal dengan julukan “Nanas Si Madu” yang berasa manis seperti madu, berbuah besar, dan harga jual lebih mahal. Harga nanas madu ini berkisar antara Rp 25.000,- sampai dengan Rp 35.000,- per buah. Para petani nanas di Kabupaten Subang menerangkan bahwa dari 10 atau 20 rumpun nanas, mungkin terselip 1 atau 2 buah nanas jenis "Si Madu". Hanya saja untuk memperoleh nanas ini lebih susah karena terdapat di areal yang tidak ternaungi dan buah yang dihasilkan rawan terbakar sinar matahari

yang menurunkan kualitasnya. Nanas yang dihasilkan dari pola tanam agroforestri dengan tanaman sengon menghasilkan nanas yang relatif kecil-kecil dan masam. Nanas ini sangat cocok untuk dijadikan bahan baku industri dodol, selai, kripik dan sebagainya. Adapun harga nanas ini berkisar antara Rp 2.000,- sampai dengan Rp 2.500 per kilogram dengan berat 1 buah nanas rata-rata 3 kg.

3.3. Dukungan iptek dalam budidaya nanas dengan pola agroforestri

Petani menyadari bahwa dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi memberi masukan positif bagi peningkatan produktivitas usaha. Dalam hal perolehan ilmu pengetahuan teknologi, petani merasakan masih kurangnya perhatian dalam diseminasi hasil penelitian untuk membantu petani, misalnya dalam hal upaya penanggulangan serangan hama dan penyakit. Sengon di Kabupaten Subang juga terkena serangan penyakit karat tumor dan hama penggerek batang seperti di tempat-tempat lain. Sampai saat ini, petani masih mengeluhkan penanggulangan hama dan penyakit tersebut karena berakibat pada menurunnya kualitas kayu. Akan halnya pada tanaman nanas, penyakit yang lazim menyerang adalah penyakit busuk akar dan pangkal. Aspek pemeliharaan tanaman yang sering diabaikan oleh petani sedikit banyak mempengaruhi kecepatan serangan.

Hasil-hasil kajian pola agroforestri diyakini dapat memberikan manfaat bagi peningkatan produktivitas usaha Sengon + Nanas ini. Penelitian hubungan faktor alam (tanah dan cahaya) dan perbaikan jarak tanam dapat memberikan dukungan positif bagi pengembangan nanas yang sudah menjadi komoditi unggulan Kabupaten Subang. Sosialisasi dan penyuluhan akan input teknologi yang dapat dilaksanakan petani diharapkan dapat memberikan masukan dan membawa perubahan bagi petani.

Peran multipihak sangat besar dalam pengembangan agroforestri berbasis komoditi unggulan daerah seperti yang dinyatakan oleh Kuswantoro (2011) bahwa agroforestri berbasis komoditi unggulan merupakan bentuk pengusahaan hutan rakyat yang potensial untuk meningkatkan produktivitas lahan dan kejelasan pemasaran hasilnya sehingga dapat membantu meningkatkan perekonomian petani. Kebijakan yang diambil oleh dinas dan instansi terkait inas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Subang merupakan salah satu bentuk intervensi dalam pemenuhan bahan baku bagi industri/UKM. Dinas dan instansi terkait serta peran swasta sangat diharapkan sinerginya mengingat komoditas unggulan harus mempunyai kejelasan pasar dan orientasi ekspornya. Investasi dalam pengembangan komoditi unggulan daerah menjadi penting untuk keberlanjutan produksinya.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari kajian pola agroforestri Sengon + Nanas di Desa Tambakmekar, Kecamatan Jalancagak, Kabupaten Subang ini adalah:

1) Penerapan pola tanam agroforestri memberi keuntungan bagi petani dengan mendapatkan hasil ganda yaitu panen buah Nanas dan kayu Sengon yang memberikan kontribusi bagi pendapatan rumah tangga petani.
2) Petani menyadari pentingnya masukan input teknologi dalam peningkatan produktivitas usaha. Temuan iptek seperti penanggulangan hama dan penyakit bagi tanaman Sengon maupun Nanas, perbaikan jarak tanam, dan teknik pemeliharaan dapat membantu meningkatkan produktivitas tanaman Nanas di bawah tegakan serta produktivitas tegakan Sengon sendiri.

5. Daftar pustaka

BPS Kabupaten Subang. 2009. Subang dalam Angka 2009. BPS Kabupaten Subang. Subang.

---------. 2010a. Kecamatan Jalancagak dalam Angka 2010. BPS Kabupaten Subang. Subang.

---------. 2010b. Subang dalam Angka 2010. BPS Kabupaten Subang. Subang.

---------. 2011. Subang dalam Angka 2011. BPS Kabupaten Subang. Subang.

Departemen Pertanian. 2007. Profil Nenas di Kabupaten Subang. Website: http://www.deptan.go.id/pesantren/ditbuah/Komoditas/Sentra/Kab_subang.htm. Diakses tanggal 1 Desember 2007.

Kuswantoro, D.P. 2011. Pengembangan Agroforestri Berbasis Komoditi Daerah untuk Meningkatkan Produktivitas Hutan Rakyat. Prosiding Seminar Nasional Kontribusi Litbang dalam Peningkatan Produktivitas dan Kelestarian Hutan tanggal 29 November 2010 di Bogor. Hlm. 429-434. Pusat Litbang Peningkatan Produktivitas Hutan. Bogor.

Soedarya, A.P. 2009. Agribisnis Nanas. CV. Pustaka Grafika. Bandung.

PENTING TETAPI TIDAK MENDESAK: RASIONALITAS PENANAM BAMBANG LANANG (*Michelia champaca*) DI HULU DAS MUSI, SUMATERA SELATAN

Edwin Martin, Bambang Tejo Premono, dan Ari Nurlia
Balai Penelitian Kehutanan Palembang
Jl. Kol. H. Burlian Punti Kayu Km 6,5. Telp/Fax 414864 Palembang
Email : abinuha1976@yahoo.co.id

ABSTRACT

Agricultural expansion is one of the main driver of deforestation. For communities, control and utilization of land into estate crop plantations is positively correlated with welfare. In South Sumatra, the main commodities are rubber plantation, palm oil and coffee which is generally grown in monoculture. However, some people who lived around Musi watershed upstream showed up different plantation system. They planted bambang lanang (Michelia champaca) as timber-producing trees among their crops, so as to form forest garden. This study aims to find the manner and the result of decision making of farm households in planting bambang lanang. The study was conducted by a households survey in selected villages at Lahat and Empat Lawang regency. Results showed that the wide of these forest garden is generally 1 to 2 ha. The number of bambang lanang maintained dan retained until harvest time by coffee farmer fewer than the rubber and palm oil grower, respectively as many as 20 trees and 40 trees for each farm unit. The households put bambang lanang as third option. The first priority is main commodity and durian as the second one. This type of species selection affects the priority of care and maintenance of plants. For farmers, bambang lanang is saving and welfare insurance, as important mean when suffering, but not urgent to get fully attention. This rationality should be the basis for the development of wood-producing plants where plantation commodities become a major mainstay.

Key words *:* forest garden, Michelia champaca, upstream watershed, estate crop plantation

1. Pendahuluan

Sejak tahun 1990an deforestasi tidak lagi hanya disebabkan oleh praktik perladangan berpindah, tetapi oleh usaha-usaha perkebunan (Rudel *et al*., 2009). Produksi pertanian yang berorientasi ekspor merupakan salah satu pendorong utama deforestasi (DeFries *et al*., 2010). Di Sumatera Selatan, komoditi perkebunan seperti kelapa sawit, karet dan kopi berkembang sangat ekstensif dan diyakini sebagai penggerak utama roda ekonomi masyarakat. Akibatnya, banyak lanskap hutan berubah menjadi perkebunan monokultur.

Di tengah maraknya sistem perkebunan monokultur yang intensif, masyarakat yang tinggal di hulu daerah aliran sungai (DAS) Musi tetap mempraktikkan sistem perkebunan yang berbeda. Mereka memiliki tradisi menanam bambang lanang (*Michelia champaca*) sebagai pohon penghasil kayu di antara tanaman perkebunan, sehingga membentuk kebun hutan. Dalam satu dekade terakhir, praktik agroforestri bambang lanang ini mulai diikuti banyak pihak dan dikembangkan melalui beragam program pemerintah (Martin dan Nurlia, 2010). Sayangnya, program-program pengembangan bambang lanang ini masih menggunakan rasionalitas "pedagang", dimana calon penanam diminta untuk menanam dan memelihara pohon dalam jumlah lebih banyak lebih baik, tanpa mempertimbangkan atribut pembatas yang melekat pada diri calon penanam. Penelitian ini bertujuan untuk menyingkapkan cara dan hasil pengambilan keputusan rumah tangga petani di hulu DAS Musi dalam menanam dan memelihara bambang lanang.

2. Metode penelitian

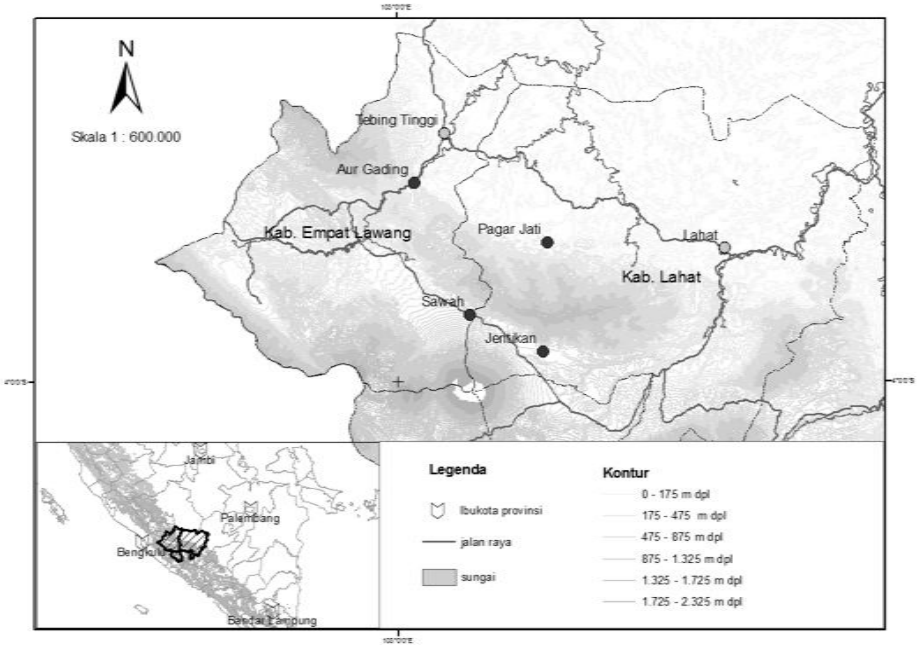
Penelitian dilakukan pada periode Bulan Maret hingga Oktober tahun 2011. Lokasi penelitian dipilih secara sengaja (*purposive sampling*), berdasarkan kriteria desa yang secara kasat mata dilingkupi oleh kebun-kebun agroforestri bambang lanang. Desa yang terpilih menjadi

calon lokasi penelitian adalah desa-desa yang lebih dari 80 % warganya mempraktikkan agroforestri bambang lanang. Jumlah lokasi penelitian dibatasi oleh komoditas pertanian dominan yang ada di daerah sentra budidaya bambang lanang, yaitu kopi/kakao dan karet. Desa Jentikan Kecamatan Pajar Bulan Kabupaten Lahat dan Desa Sawah Kecamatan Muara Pinang Kabupaten Empat Lawang terpilih sebagai pewakil agroforestri berbasis kopi/kakao. Desa Pagar Jati Kecamatan Kikim Selatan Kabupaten Lahat dan Desa Aur Gading Kecamatan Tebing Tinggi Kabupaten Empat Lawang ditetapkan sebagai pewakil agroforestri berbasis karet (Gambar 1).

Survei lapangan dilakukan di desa-desa yang terpilih sebagai lokasi penelitian. Kuesioner terstruktur yang berisi daftar pertanyaan tentang karakteristik responden, aspek budidaya, dan ekonomi pola agroforestri bambang lanang dijadikan alat untuk memperoleh data primer penelitian. Kuesioner berperan sebagai pemandu wawancara terhadap kepala rumah tangga pelaku praktik agroforestri. Wawancara dilakukan oleh enumerator lokal dengan menggunakan bahasa lokal desa setempat. Responden dipilih oleh enumerator secara acak dengan batasan kesediaan dan keberadaannya untuk diwawancara. Jumlah responden ditetapkan sebanyak 30 (tiga puluh) kepala rumah tangga setiap desa.

Tim peneliti serta pendamping dari warga desa setempat melakukan observasi terhadap kebun-kebun yang mempraktikkan pola agroforestri. Observasi dilakukan setelah mendapatkan data awal hasil wawancara rumah tangga, yang bertujuan untuk mencocokkan informasi hasil wawancara dengan fakta lapangan dan menggali informasi lebih dalam. Observasi dilakukan pada saat jam kerja petani, sehingga memungkinkan terjadi wawancara mendalam di lapangan. Wawancara mendalam difokuskan untuk mengetahui cara pengambilan keputusan rumah tangga petani sehingga menghasilkan komposisi dan praktik budidaya kebun hutan yang terlihat saat wawancara.

Data kualitatif hasil wawancara mendalam dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel. Data kuantitatif ditabulasikan dan dianalisis melalui statistik deskriptif. Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui faktor pembatas praktik agroforestri masyarakat. Korelasi Pearson dipakai untuk menganalisis data skala rasio sementara korelasi Spearman digunakan untuk menganalisis data skala ordinal. Analisis korelasi ini dibantu oleh program SPSS versi 15.0.



Gambar 1. Lokasi penelitian di Hulu DAS Musi, Sumatera Selatan

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Pemilihan jenis tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bambang lanang dipilih petani penyebar sebagai salah satu komoditas budidaya melalui proses berjenjang dalam pengambilan keputusan (Tabel 1). Proses rasional yang dilakukan rumah tangga penanam bambang lanang diawali dengan mengevaluasi semua jenis yang mampu mereka akses, baik secara teknis budidaya, finansial, kemampuan tenaga kerja, maupun ketersediaan sumberdaya lahan, dilanjutkan dengan penetapan komoditas utama sebagai sumber nafkah rumah tangga dan bersamaan dengan penetapan jenis penghasil pangan tradisional. Setelah memiliki 2 (dua) komoditas andalan pemenuhan kebutuhan harian rumah tangga, mereka menetapkan bambang lanang sebagai komoditas cadangan.

Metode pengambilan keputusan dalam pemilihan jenis-jenis tanaman di kebun oleh sebagian masyarakat hulu DAS Musi ini menunjukkan bahwa bambang lanang sebagai tanaman penghasil kayu yang memiliki masa panen 15 (lima belas) sampai 20 (dua puluh) tidak diposisikan sebagai tanaman prioritas utama. Sebagai tanaman pilihan ketiga, bambang lanang mendapatkan porsi posisi dan perawatan paling minim dibandingkan jenis pertama dan kedua. Alasan utama masyarakat tertarik dan terus mempertahankan keberadaan pohon penghasil kayu ini adalah karena kemampuannya untuk diperlakukan secara minimal. Bambang lanang dikenal sebagai jenis pohon dominan yang memiliki tinggi lebih dari dua kali tanaman utama, tidak disukai hama perusak seperti babi dan monyet, ranting rontok alami dan tumbuh baik pada tapak dimana jenis utama kurang berkembang.

3.2. Model agroforestri bambang lanang

Tabel 2 menampilkan karakteristik utama dari kebun hutan bambang lanang. Secara umum kebun yang diusahakan oleh masyarakat seluas 1 sampai dengan 2 hektar, dengan tanaman utama kopi, kakao, karet atau kelapa sawit. Durian hampir selalu ada di setiap kebun masyarakat, kemudian diikuti bambang lanang. Bambang lanang biasanya ditanam secara sengaja pada saat tanaman utama menunjukkan pertumbuhan normal. Keberadaan pohon penghasil kayu ini juga dapat terjadi dari regenerasi pohon induk yang telah tersebar, kemudian disortir jumlah dan posisinya oleh petani. Jumlah pohon yang dipelihara dan tetap dipertahankan sampai masa panen oleh petani kopi lebih sedikit dibandingkan oleh petani karet atau kelapa sawit, yaitu secara berturut-turut 20 s.d. 25 batang dan 40 batang.

Tabel 1. Metode pengambilan keputusan dalam pemilihan jenis tanaman kebun

Tahap	Aktivitas	Persyaratan	Output
I	Semua pilihan jenis didaftar dan dipertimbangkan	Orientasi produksi dapat memenuhi kebutuhan *cash income*; kecocokan ekologis dilihat dari kinerja pertumbuhan dan produksi petani sekitar; hasil produksi diterima pasar domestik	Kopi, kakao, karet, kelapa sawit, jagung, durian, kemiri, lada, bambang lanang
II	Pilih jenis yang memiliki prospek ekonomi paling baik	Komponen biaya minimal; sistem budidaya sederhana; paling cepat menghasilkan *cash income*; harga jual produk tinggi dan stabil	Karet, kopi, kakao, jagung, kelapa sawit.
III	Pilih komoditas pangan tradisional	Kebanggaan daerah; pengikat hubungan kekeluargaan	Durian
IV	Pilih jenis yang berperan sebagai cadangan ekonomi	Minim perawatan; tahan hama dan penyakit; bersifat asosiatif dengan tanaman utama; diterima pasar domestik	Bambang lanang
	Resultante		Agroforestri sederhana dan kompleks penghasil kemakmuran dan kayu

Tabel 2. Karakteristik utama model agroforestri bambang lanang

Peubah	Ukuran statistik	Jawaban responden per desa			
		Jentikan	Sawah	Pagar Jati	Aur Gading
Luas kebun (Ha)	Xmin	1	1	0,4	1
	Xrerata	1,26	1,43	1,5	1,95
	Xmaks	3	3	5	4
Jenis tanaman dominan		Kopi, kakao, lada dan durian	Kopi, kakao, jagung dan durian	Karet, kelapa sawit, kopi dan durian	Karet, kopi dan durian
Jumlah tanaman bambang lanang (Pohon)	Xmin	5	10	12	6
	Xrerata	25	21	40	44
	Xmaks	100	100	120	100

Sumber: Data primer, diolah (tahun 2011)

Satu rumah tangga petani umumnya hanya memiliki 1 (satu) kebun saja. Kebun-kebun masyarakat yang mempraktikkan agroforestri bambang lanang merupakan kebun produktif sumber utama pemenuhan nafkah rumah tangga. Sebagai sumber ekonomi utama, faktor-faktor produksi yang dimiliki rumah tangga diarahkan sepenuhnya ke dalam kebun, dengan sasaran utama pencapaian hasil panen yang tinggi dari tanaman utama. Karenanya, faktor-faktor produksi bagi tanaman utama merupakan sumberdaya yang mendesak untuk dipenuhi petani. Bahkan, jika petani menilai tanaman utama menurun produktivitasnya akibat kalah bersaing dengan bambang lanang muda (umur kurang dari 5 tahun) maka jumlah pohon bambang lanang akan dikurangi.

Praktik model agroforestri bambang lanang oleh sebagian masyarakat sekitar Hulu DAS Musi ini telah berlangsung lama, sehingga telah membentuk pengetahuan lokal tersendiri. Menurut teori adaptasi dari Bennet (1976) *dalam* Golar (2007), konsep adaptasi dapat dipandang **sebagai suatu proses** yang menempatkan manusia sebagai pelaku yang berupaya mencapai tujuan-tujuannya atau kebutuhan-kebutuhannya, untuk menghadapi lingkungan dan kondisi sosial yang berubah-ubah agar tetap bertahan. Oleh karena itu, tidaklah berlebihan jika disebutkan bahwa praktik agroforestri bambang lanang sebagian masyarakat hulu DAS Musi tersebut adalah model agroforestri adaptif.

3.3. Faktor pembatas penerapan model pola agroforestri

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa jumlah pohon bambang lanang yang ditanam dan dipelihara masyarakat dalam setiap pola-pola agroforestri berkorelasi secara positif dengan luas kepemilikan lahan usahatani dan belanja rumah tangga per minggu (Tabel 3). Ini berarti pola agroforestri bambang lanang akan sangat cocok dikembangkan di daerah-daerah yang penguasaan lahan usahatani warganya cukup luas dan relatif sejahtera.

Secara umum, sistem perkebunan di sekitar hulu DAS musi masih berorientasi subsistensi, dimana hasil kebun hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan ekonomi sehari-hari rumah tangga.

Tabel 3. Hubungan antara jumlah pohon bambang lanang dengan atribut rumah tangga

Korelasi	Jumlah anggota rumah tangga yang mampu bekerja	Umur kepala rumah tangga	Belanja rumah tangga per minggu	Kepemilikan sawah	Luas lahan usaha
Jumlah Pohon	- 0,036	- 0,085	0,310**	0,042	0,347**

Sumber : Data primer, diolah (tahun 2011)

Keterangan:

a. Korelasi Pearson digunakan untuk menganalisis semua variabel, kecuali kepemilikan sawah memakai korelasi Spearman.

b. ** berarti korelasi nyata pada taraf 0,01.

Sistem usahatani yang minim input ini belum mampu menghasilkan tingkat produksi optimal. Teori moral ekonomi petani (Scott, 1976) menyebutkan bahwa bagi petani yang hidup dekat batas subsistensi, akibat dari kegagalan atau krisis adalah terusiknya jaminan subsistensi, mereka lebih **mengutamakan apa yang dianggap aman** dan dapat diandalkan daripada keuntungan yang dapat diperoleh dalam jangka panjang. Karenanya, meskipun bambang lanang menjadi penopang utama pemenuhan kebutuhan ekonomi tinggi saat-saat penting, seperti masa paceklik, musibah, pesta pernikahan, membangun rumah, sekolah anak dan sebagainya, petani subsisten tidak akan menanam bambang lanang dalam jumlah yang ia nilai akan mengganggu produktivitas tanaman utama. Bagi pemilik lahan tidak terlalu luas ini, bambang lanang adalah tanaman penting namun tidak mendesak.

4. Kesimpulan dan saran

Bambang lanang dipilih oleh petani di hulu DAS Musi untuk ditanam dan dipelihara di kebun setelah melampaui dua tahap, yaitu komoditas pokok seperti kopi, kakao, karet atau kelapa sawit dan durian tumbuh normal dan fluktuasi hasil produksi tanaman komoditas masih dalam batas toleransi. Proses adaptif menunjukkan bahwa jumlah tanaman bambang lanang yang ideal untuk setiap kebun seluas 1 s.d 2 ha adalah 20 s.d 25 pohon untuk komoditas utama kopi dan 40 pohon untuk kebun karet. Karenanya, pengembangan pohon penghasil kayu seperti bambang lanang ini di masyarakat hendaknya tidak dipaksakan dalam jumlah lebih dari 50 batang per rumah tangga/kebun petani. Jumlah pohon penghasil kayu dapat lebih banyak ditanam apabila terjadi peningkatan produktivitas pada tanaman pokok.

5. Daftar pustaka

DeFries, R.S., T. Rudel, M. Uriarte, M. Hansen. 2010. Deforestation driven by urban population growth and agricultural trade in the twenty-first century. Nature Geoscience 756: 1-4.

Golar. 2007. Strategi adaptasi masyarakat adat Toro; Kajian kelembagaan lokal dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya hutan di Taman Nasional Lore Lindu [Disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

Martin, E. dan A. Nurlia, 2010. Karakteristik sosial ekonomi penyebaran Bambang lanang (*michelia champaca*) di Sumatera Selatan. Prosiding Sintesa Hasil-Hasil penelitian Pusat Litbang Peningkatan Produktivitas Hutan Bogor, tahun 2010.

Rudel, T., R.S. DeFries, G.P. Asner, W.F. Laurance. 2009. Changing drivers of deforestation and new opportuni-ties for conservation. Conservation Biology 23: 1396-1405.

Scott, James C. 1976. The Moral Economy of the Peasant: Rebellion and Subsistence in Southeast Asia. New Haven: Yale University Press.

PERAN PENYULUH DALAM PENGEMBANGAN AGROFORESTRY DI DESA PENYANGGA TAMAN NASIONAL WAY KAMBAS LAMPUNG

M.D Wicaksono *)
**) Kepala Bidang Bina Program Dinas Perkebunan dan Kehutanan Kab.Lampung Timur, Koordinator Bidang Komunikasi dan Kerjasama PERSAKI Lampung*
E-mail: soniwicaksono89@yahoo.com

INTISARI

Taman Nasional Way Kambas (TNWK) Lampung berlokasi di sisi tenggara Propinsi Lampung berbatasan langsung dengan 36 desa penyangga. 80 % desa penyangga adalah desa transmigrasi. Pengembangan agroforestry di desa penyangga TNWK khususnya di tegalan dan pekarangan merupakan hal penting guna memenuhi kebutuhan masyarakat serta menyelesaikan masalah daerah penyangga. Penelitian dilakukan di Desa Totoprojo dan Tegalyoso. Pemilihan desa tersebut berdasarkan lima kriteria yaitu pengembangan agroforestry, desa transmigrasi, jumlah desa perbatasan di tiap kecamatan, kelompok tani dan petugas penyuluh. Karakteristik pengembangan agroforestry di desa Totoprojo merupakan perpaduan tanaman semusim, perikanan, peternakan kambing dan akasia (*Acacia mangium*), sedangkan di Desa Tegalyoso perpaduan dari tanaman semusim, peternakan kambing dan karet (*Hevea sp.*). Faktor sukses pengembangan agroforestry adalah penyuluh yang mampu mendukung dan memotivasi masyarakat dan kelompok tani.

Kata kunci: agroforestry, desa penyangga, penyuluh

1. Pendahuluan

Taman Nasional Way Kambas (TNWK) merupakan satu dari sebelas taman nasional di pulau Sumatera atau satu diantara dua taman nasional di Propinsi Lampung. TNWK yang memiliki luas 125.621,3 hektar berlokasi di sisi tenggara propinsi Lampung. Taman nasional ini merupakan habitat alami gajah sumatra (*Elephas maximus sumatranus*), badak sumatra (*Dicerorhinus sumatrensis*) dan harimau sumatra (*Panthera tigris sumatrae*), memiliki empat tipe hutan yaitu hutan hujan dataran rendah, hutan rawa, hutan pantai dan hutan mangrove.

TNWK berbatas langsung dengan 36 desa yang tergabung dalam 10 kecamatan di tiga Kabupaten yaitu Lampung Timur, Lampung Tengah dan Tulang Bawang. (Hariyanto, 2005). 80% dari desa tersebut merupakan desa transmigran. Desa Transmigrasi ini merupakan program pemerintah yang dilaksanakan sejak tahun 1954. Pada saat itu setiap keluarga mendapatkan lahan sebesar 2 hektar dengan rincian 0,25 hektar rumah dan pekarangan, 1 hektar sawah dan 0,75 hektar tegalan

Kondisi saat ini di sekitar taman nasional jumlah penduduk meningkat, sedangkan lahan garapan semakin menurun. Pendapatan masyarakat dari sawah yang dulunya sebagai pendapatan utama tidak lagi mencukup, sehingga masyarakat mengembangkan lahan garapan lain yang dimilikinya. Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi peran penyuluh dalam pengembangan agroforestry di desa sekitar Taman Nasional Way Kambas.

2. Metode penelitian

2.1. Lokasi

Lokasi penelitian dilakukan di dua desa yang mengembangkan agroforestry pada pekarangan dan tegalannya, yaitu Desa Totoprojo, Kecamatan Way Bungur dan Desa Tegalyoso, Kecamatan Purbolinggo, Kabupaten Lampung Timur. Dua desa dipilih berdasarkan lima kriteria yaitu desa transmigrasi, jumlah desa perbatasan di tiap kecamatan, agroforestry, kelompok tani dan petugas penyuluh (Wicaksono, 2008)

2.2. Metode

Metode yang dilakukan berupa: Semi structure interviews, Group discussion dan Field observation.

3. Hasil

3.1. Sejarah Desa

Program transmigrasi pertama kali dilakukan jaman pemerintah kolonial Belanda tahun 1905 di Propinsi Lampung (Kingston, 1990).

Pemerintah Indonesia mengembangkan program transmigrasi sejak tahun 1954 hingga saat ini, dari pulau Jawa dan Bali ke pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Maluku dan Papua yang kepadatannya relatif lebih rendah. Propinsi Lampung merupakan lokasi transmigrasi pertama di Indonesia, termasuk di dalamnya desa Totoprojo dan Tegalyoso.

Tahun 1999, Kabupaten Lampung Tengah dimekarkan menjadi tiga daerah yaitu Kabupaten Lampung Timur, Kota Metro dan Kabupaten Lampung Tengah Kedua desa tersebut, saat ini termasuk dalam Kabupaten Lampung Timur. Desa Totoprojo termasuk di Kecamatan Way Bungur dan Desa Tegalyoso termasuk di Kecamatan Purbolinggo.

Kondisi kependudukan di desa Totoprojo memiliki jumlah penduduk sebanyak 1.860 orang atau 521 keluarga, sedangkan di desa Tegalyoso sebanyak 2.010 orang atau 618 keluarga. Kepadatan penduduk sebesar 365 orang/km2 di desa Totoprojo dan 397 orang/km2 di desa Tegalyoso.

3.2. Karakteristik lahan

Lahan garapan yang pada saat awal terdiri dari 0,25 hektar pekarangan dan rumah, 1 hektar sawah dan 0,75 hektar tegalan, saat ini telah mengalami penurunan. Di desa Toto projo luas lahan garapan, sawah 0-1 hektar, pekarangan 0.07–0.25 hektar dan tegalan 0–0.5 hektar, sedangkan di Tegalyoso, sawah 0-1 hektar, pekarangan 0.04–0.25 hektare, dan tegalan 0–.75 hektar. Rata-rata kepemilikan lahan sebesar 0.86 hektar/keluarga di Totoprojo dan 0.95 hektar/ keluarga di Tegalyoso.

Pada awalnya petani hanya fokus pada sawah, sedangkan pekarangan dan tegalan kurang intensif. Hasil pekarangan dan tegalan hanya untuk konsumsi sendiri dan sedikit sisanya dijual. Setelah mengalami penurunan luas lahan dan pembinaan oleh petugas penyuluh, pekarangan dan tegalan dikembangkan dengan sistem agroforestry.

Pekarangan dikembangkan dengan kombinasi tanaman semusim, perikanan dan peternakan, sedangkan di tegalan dikembangkan dengan tanaman pokok karet (*Hevea* sp.) di Tegalyoso dan akasia *(Acacia mangium)* di Totoprojo. Karakteristik dan komposisi agroforestry di kedua lokasi terlihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Karakteristik agroforestry di pekarangan dan tegalan

Lokasi lahan	Desa	
	Totoprojo	Tegalyoso
Pekarangan	Perikanan Peternakan Kambing	Kakao Peternakan Kambing
Tegalan	Akasia *(A.mangium)*	Karet *(Hevea sp.)*

4. Diskusi

Agroforestry telah lama berkembang di beberapa negara, termasuk Indonesia. Karekateristik dan faktor pengembangnya dipengaruhi oleh beberapa komponen, diantaranya biofisik, sosio ekonomi, budaya dan pengatahuan masyarakat baik dari dalam dan luar desa (Penny dan Ginting, 1984). Faktor pengembangan agoforestry di pekarangan dan tegalan diantaranya : masyarakat, kelompok tani, petugas penyuluh, pemerintah, LSM dan pihak lainnya.

Pengembangan agoforestry akan memberikan tambahan dan variasi pendapatan (Barral and Poncet, 2007). Di lokasi tersebut, pada jangka pendek (< 1 tahun) pendapatan berasal dari tanaman semusim, diantaranya jagung, ketela, kakao. Jangka menengah (1-2 tahun) berasal dari perikanan dan peternakan, sedangkan jangka panjang (>2 tahun) berasal dari tanaman tahunan (akasia dan karet).

Berdasarkan hasil analisa diperoleh tiga faktor pengembangan agroforestry yang paling berperan yaitu persepsi dan peran aktif masyarakat, kelompok tani yang aktif dan memiliki kerjasama dengan pihak lain, serta kemampuan petugas penyuluh dalam memotivasi masyarakat dan kelompok tani.

5.1. Masyarakat

Masyarakat memiliki kepedulian terhadap konservasi sumberdaya hutan serta sikap gotong royong. Masyarakat memiliki persepsi bahwa intensifikasi pertanian dan divesrifikasi pertanian memberikan banyak manfaat. Mereka mengembangkan agroforestry di pekarangan dan tegalan dengan diversifikasi kegiatan dan dilakukan secara intensif.

Pengembangan di pekarangan dan tegalan memberikan tambahan dan variasi pendapatan keluarga juga menghasilkan kayu bakar, kayu bangunan dan hijauan makanan ternak tanpa harus mencari di tempat lain, termasuk TNWK.

5.2. Kelompok tani

Kelompok tani telah mampu mengembangkan kerjasama dengan beberapa pihak dengan difasilitasi oleh petugas penyuluh. Mereka telah bekerjasama dengan PT Andatu (industri kehutanan), Pusat Bina Penyuluhan Kehutanan, Universitas Lampung dan lainnya. Kerjasama ini memberikan banyak manfaat diantaranya informasi teknologi pertanian, pasar dan harga produk yang kompetitif (Vermeulen and Nawir, 2008).

5.3. Petugas penyuluh

Petugas penyuluh yang terdistribusi di setiap kecamatan dan desa, serta bertempat tinggal dengan masyarakat dan kelompok tani binaan. Dalam hal ini mereka dapat bertemu setiap rutin yang dilaksanakan setiap dua minggu sekali. Dalam forum ini penyuluh memberikan semangat, motivasi dan bimbingan kepada kelompok tani tentang teknologi pertanian dan kerjasama dengan pihak lain.

Penyuluh juga memiliki pertemuan rutin setiap bulan. Pertemuan tersebut bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan penyuluh., selain itu juga sebagai forum berbagi informasi dan belajar bersama.

Keberhasilan pengembangan agroforestry di pekarangan dan tegalan tidak lepas dari peran penyuluh yang dilakukan dengan penuh dedikasi, semangat dan tanggung jawab yang tinggi. Penyuluh berhasil membina masyarakat dan kelompok tani, sehingga mereka memiliki persepsi yang positif dan berperan aktif dalam berbagai kegiatan, selain itu juga terjalin kerjasama dengan organisasi dan lembaga terkait dalam pengembangan agroforestry.

6. Kesimpulan

Peran penyuluh dalam pengembagan agroforestry adalah meningkatkan keaktifan dan persepsi positif masyarkat, serta membangun kerjasama kelompok tani dengan organisasi dan lembaga terkait.

7. Daftar pustaka

Hariyanto M., 2005, Annual report of Way Kambas National Park (Laporan Tahunan Taman Nasional Way Kambas), Ministry of Forestry, Lampung

Kingston J.1990.Agricultural involution among Lampung's Javanese. Southeast Asian Studies, Vol.27, No 4

Penny D.H., Ginting M.. 1984. Pekarangan petani dan kemiskinan, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta

Vermulen S., Nawir A.A. 2008. Rural poverty reduction through business partnerships? Example of experience from the forestry sector. Environment Development Sustainability 10:1-18

Wicaksono, M.D., 2008, Characteristics and development factors of homegardens and plantations in buffer zone, Way Kambas National Park, Indonesia, Tokyo University of Agriculture and Technology, Japan

PERANAN PRAKTEK AGROFORESTRI TERHADAP PENDAPATAN DAN KETAHANAN PANGAN MASYARAKAT KECAMATAN SAMIGALUH KABUPATEN KULONPROGO

Warmanti Mildaryani
Fakultas Agroindustri,Universitas Mercu Buana Yogyakarta
E-mail: warmanti_mildaryani@yahoo.com

ABSTRACT

A survey research on agroforestry practices have been conducted in Samigaluh Kulonprogo district. This study aims to determine how large the role of agroforestry practices by the community of economic income and food security. Two villages in the district were sampled from each village and three hamlets in the sample is taken so that there are six sample areas surveyed. At each village three farmers determined to be interviewed. Sampling used was proportional stratified sampling method. Objects surveyed include variations agroferestri who practiced community, as well as economic value and availability of food from agroforestry systems. The results showed that the average percentage composition of agroforestry in each village ranged from 65.3% to 89.7%. Contribution income of agroforestry systems on farmers' average income per year is relatively low, ranging betweenRp 2,159,166.67 to Rp 7.772.000n. The relationship between the percentage of the revenue components of agroforestry was not too closely, characterized by the correlation coefficient (r) of 0.51 and not significant by t test level of 5%. Viewed from the side of food security, in some villages in the district Samigaluh encountered cases of severe malnutrition in rural Purwoharjo and malnutrition in the village Gerbosari although the percentage is low. Viewed from the side of expenditure for food, the average percentage is low, which means people do not fully rely to buy food from outside the region. In general, agroforestry practices in the District Samigaluh do not contribute significantly to revenue but in terms of food security is strong enough.

Key words: agroforestry, community income, food security

1. Pendahuluan

Kecamatan Samigaluh merupakan salah satu dari enam kecamatan yang ada di wilayah kabupaten Kulonprogo Daerah istimewa Yogyakarta dan tersebar di sepanjang pegunungan Menoreh pada ketinggian antara 500 meter – 1000 meter dari atas permukaan laut. Pegunungan Menoreh yang merupakan salah satu kawasan konservasi tentunya memiliki potensi lahan yang ditanami beragam jenis pohon, sehingga masyarakat baik secara budaya maupun menurut aturan pemerintah dilarang untuk mengeksploitasi hutan. Berlatar belakang hal ini maka masyarakat mencari solusi memenuhi kebutuhan hidupnya dan kebutuhan ekonomi lainnya dengan menerapkan sistem agroforestri.

Sejauh ini sistem agroforestri yang diterapkan oleh masyarakat pedalaman pedesaan secara umum belum cukup populer dibandingkan dengan sistem monokultur meskipun sudah dipraktekkan selama bertahun-tahun. Sehingga sistem agroforestri yang berkembang adalah sistem campuran berbagai komponen penyusun secara tidak tertata/tidak beraturan. Bahkan oleh pemerintah sistem ini belum dikembangkan secara maksimal padahal kenyataan menunjukkan bahwa masyarakat dapat bertahan hidup di wilayahnya yang relatif sulit topografinya dengan menerapkan sistem ini. Sehingga perlu adanya informasi-informasi yang digali lebih jauh mengenai penerapan agroforestri dan perannya dalam memenuhi kebutuhan pangan dan pendapatan ekonomi masyarakat setempat. Dengan diperolehnya informasi yang komprehensif maka akan dapat dirancang teknologi untuk pengembangan sistem agroforestri yang telah ada agar mendatangkan keuntungan dan kemanfaatan yang maksimal khususnya bagi masyarakat setempat dan masyarakat pada umumnya.

Konsepsi *agroforestry* dirintis oleh suatu tim dari *Canadian International Development Centre*, yang bertugas untuk mengidentifikasi prioritas-prioritas pembangunan di bidang

kehutanan di negara-negara berkembang dalam tahun 1970-an. Oleh tim ini dilaporkan bahwa hutan-hutan di negara tersebut belum cukup dimanfaatkan. Penelitian yang dilakukan di bidang kehutananpun sebagian besar hanya ditujukan kepada dua aspek produksi kayu, yaitu eksploitasi secara selektif di hutan alam dan tanaman hutan secara terbatas, (Irwanto, 2008). Agroforestri diharapkan bermanfaat selain untuk mencegah perluasan tanah terdegradasi, melestarikan sumberdaya hutan, meningkatkan mutu pertanian serta menyempurnakan intensifikasi dan diversifikasi silvikultur. Sistem ini telah dipraktekkan oleh petani di berbagai tempat di Indonesia selama berabad-abad, (Michon dan de Foresta, 1995). Dalam bahasa Indonesia, kata *agroforestry* dikenal dengan istilah wanatani atau agroforestri yang arti sederhananya adalah menanam pepohonan di lahan pertanian atau sebaliknya menanam tanaman pertanian di sela-sela tanaman pepohonan/tanaman kehutanan.

Dalam lingkungan masyarakat lokal dijumpai berbagai bentuk praktek pengkombinasian tanaman berkayu dengan tanaman pertanian atau peternakan. Praktek tersebut dijumpai dalam satu unit manajemen lahan hingga suatu bentang alam (*landscape*) dari agroekosistem pedesaan. Thaman, (1988) mendefinisikan agroforestri tradisional atau agroforestri klasik sebagai : setiap sistem pertanian dimana pohon-pohonan baik yang berasal dari penanaman atau pemeliharaan tegakan/tanaman yang telah ada menjadi bagian terpadu, sosial ekonomi dan ekologis dari keseluruhan sistem (agroekosistem).

Agroforestri yang diterapkan oleh masyarakat pegunungan Menoreh, termasuk kecamatan Samigaluh, dapat dikatagorikan sebagai agroforestri klasik. Praktek ini telah dilakukan sejak lama, baik dilahan-lahan milik pribadi (misalnya sistem pekarangan), maupun di lahan negara, misal areal jati dan pinus Perhutani melalui sistem tumpangsari, (Bastian, 2010). Bentuk agroforestri disini lebih dikenal sebagai agroforestri skala subsisten, artinya diusahakan oleh pemilik lahan sebagai upaya mencukupi kebutuhan hidup sehari hari khususnya pemenuhan kebutuhan pangan keluarga saja tidak berorientasi secara sengaja ke arah bisnis atau keuntungan ekonomi. Namun demikian nampak bahwa masyarakat dapat bertahan hidup turun temurun walaupun secara ekonomi kehidupan mereka tidak berlimpah. Topografi wilayah yang berbukit-bukit menyebabkan sulitnya akses transportasi masuk sampai ke pedalaman. Kondisi inilah yang menarik untuk dikaji, darimana mereka bisa bertahan hidup, bagaimana kondisi ketahanan pangan mereka khususnya pada aspek ketersediaan dan mutu pangannya serta kondisi ekonomi mereka untuk mencukupi kebutuhan yang lain.

Ketahanan pangan, menurut PP No. 68 Tahun 2002, adalah kondisi terpenuhinya kebutuhan pangan rumah tangga yang tercermin dari ketersediaan pangan yang cukup baik jumlah maupun mutunya, aman, merata dan terjangkau. Dari definisi tersebut di atas peneliti mengkaji kondisi masyarakat di beberapa dusun di beberapa desa dalam kecamatan Samigaluh kabupaten Kulonprogo yang berada di wilayah peunungan Menoreh. Apakah sistem agroforestri yang mereka praktekkan turun temurun membentuk ketahanan pangan mereka dan mempunyai nilai ekonomi sehingga mereka bisa bertahan hidup berkecukupan meskipun tidak melimpah. Manfaat yang diharapkan dai penelitian ini adalah dapat digali informasi penting mengenai penerapan agroforestri dan dampaknya bagi ketahanan masyakat dan pendapatan ekonomi agar dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi pengembangan agroforestri yang memberikan kemanfaatan dan keuntungan lebih besar.

2. Bahan dan metode

Penelitian ini merupakan penelitian survei, dilaksanakan di kecamatan Samigaluh, kabupaten Kulonprogo, daerah Istimewa Yogyakarta, pada bulan Mei sampai Juli 2010. Ketinggian tempat berada diatas 500 meter dari permukaan laut, topografi wilayah berbukit-bukit.

Bahan dan alat yang digunakan terdiri dari blanko kuesener, alat tulis dan kamera digital. Metode yang digunakan adalah metode survei, pengambilan sampel menggunakan metode Sampling Bertingkat Proporsional (*Proportionale Stratified Random Sampling*).

Variabel-variabel yang disurvei dalam penelitian ini meliputi macam-macam komponen penyusun agroforestri dan bentuk agroforestri yang diterapkan masyarakat, nilai ekonomi dan pendapatan masyarakat dari seluruh komponen penyusun agroforestri serta sumbangannya pada ketersediaan pangan . Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis deskriptif dan analisis regresi dan korelasi untuk melihat hubungan antara agroforestri dengan pendapatan masyarakat.

Penelitian survei ini dilaksanakan sebagai berikut: dari Kecamatan Samigaluh ditentukan dua desa yang dipandang mewakili untuk tujuan penelitian ini yaitu desa Purwoharjo dan desa Gerbosari. Dari tiap desa dipilih 3 dusun yaitu dusun Plarangan, Bangun Rejo, Puyung, untuk desa Purwoharjo, dan dusun Pengos, Ngeroto, Manggis, untuk desa Gerbosari. Pada tiap dusun dipilih 3 responden/petani yang dijadikan nara sumber untuk diwawancarai secara terstruktur menggunakan alat wawancara kuesener, sehingga ada 18 orang petani yang diwawancarai. Di samping wawancara, peneliti melakukan observasi dan pengamatan lingkungan, melakukan pencatatan dan merekam dengan kamera.

3. Hasil penelitian dan pembahasan

Hasil penelitian yang diperoleh, meliputi macam komponen penyusun agroforestri, persentase komponen penyusun dalam tiap dusun, persentase sebaran tiap komponen di semua dusun sampel, hubungan antara persentase komponen penyusun agroforestri dengan pendapatan serta peranan agroforestri pada ketersediaan pangan.

Dari Tabel 1 dapat dilihat, bahwa terdapat 47 jenis penyusun agroforestri yang terdiri dari tanaman perkebunan termasuk buah-buahan, tanaman semusim, tanaman kehutanan dan peternakan/perikanan. Tidak semua dusun memiliki seluruh komponen tersebut. Dusun Plarangan, desa Purwoharjo, paling sedikit persentasenya memiliki penyusun agroforestri yaitu sebesar 65,3%, sedangkan dusun Pengos, desa Gerbosari memiliki paling banyak macam penyusun yaitu sebesar 89,7%.

Tanaman perkebunan cengkeh dan buah-buahan tersebar hampir di seluruh dusun sampel, terlihat pada tabel persentasenya mencapai 100%. Tanaman petai, jeruk, alpukat dan duku tidak terdapat di semua dusun, hanya sekitar 33,3% keberadaannya dan semuanya terdapat di dusun Pengos dan Plarangan. Sardjono,*dkk.*,2003, menjelaskan, pada suatu bentang lahan pedesaan di beberapa wilayah di Indonesia dapat ditemukan tata guna lahan yang bervariasi antar tapak. Bahkan pada beberapa kelompok masyarakat alokasi lahan dimusyawarahkan berdasarkan kebutuhan bersama serta kesesuaian terhadap kondisi/ karakteristik tapak berdasarkan pengalaman tradisional.

Tanaman semusim tanaman pangan andalan masyarakat Samigaluh adalah ubi jalar, ketela pohon, jagung dan padi. Ini terlihat sebarannya 100% di semua dusun. Tanaman kehutanan yang menonjol di wilayah ini adalah jati dan mahoni, tersebar di semua dusun sampel, sedangkan sengon hanya 50% dan semua berada di desa Gerbosari. Bambu juga terdapat di semua dusun.

Masyarakat desa Purwoharjo dan Gerbosari kebanyakan memelihara ternak berupa sapi, kambing, ayam dan ikan. Semua dusun sampel memiliki ternak seperti tersebut dimuka, hanya dusun Pengos yang tidak terdapat ternak ikan (persentase keberadaan ternak ikan 83,33%.

Apakah praktek agroforestri campuran yang diterapkan masyarakat itu memberikan sumbangan atau ada hubungannya dengan pendapatan masyarakat, dapat dilihat pada Tabel 2 dan grafik korelasi (Gambar 1).

Pada Tabel 2 terlihat bahwa Dusun Pengos, Desa Gerbosari memiliki penyusun agroforestri terbanyak (89,7 %) dengan total pendapatan per tahun tertinggi (Rp 7,772.000). Dusun Puyung memiliki rata-rata pendapatan terendah (Rp 2.159.166) namun jumlah komponen penyusun agroforestrinya bukan yang terendah (77,5 %), masih lebih tinggi dari dusun Plarangan. Di sisi lain, dusun Plarangan meskipun memiliki komponen penyusun terendah tapi pendapatan masyarakatnya tidak yang terendah diantara 6 dusun sampel. Keadaan yang tidak beraturan ini kemungkinan disebabkan oleh bermacam faktor seperti kesuburan tanah di tiap lokasi, topografi, hasil panen tiap jenis penyusun, yang berbeda beda di tiap lokasi. Persentase di atas hanya dihitung berdasarkan sebaran/keberadaannya di tiap dusun namun tidak dihitung intensitasnya, sehingga data jumlahnya di tiap dusun untuk masing-msing komponen tidak terekam. Untuk mengetahui apakah sebaran komponen penyusun itu ada hubungannya dengan pendapatan masyarakat, dapat dilihat korelasinya pada Gambar 1.

Tabel 1: Komponen penyusun agroforestri dan sebarannya di tiap dusun dalam tiapdesa dalam Kecamatan Samigaluh

No	Jenis komponen	Desa Purwoharjo			Desa Gerbosari			Persentase dusun memiliki komponen penyusun agroforestri
A.Tanaman Perkebunan		A	B	C	D	E	F	
1.	Cengkeh (Syngonium aromaticum)	√	√	√	√	√	√	100 %
2.	Petai (Parkia speciosa)	√	-	-	√	-	-	33,33%
3.	Durian (Durio zibethinus)	√	√	√	√	√	√	100 %
4.	Manggis (Garcinia mangostana)	√	√	√	√	√	√	100 %
5.	Nangka (Artocarpus heterophyllus)	√	√	√	√	√	√	100 %
6.	Melinjo (Gnetum gnemon L.)	√	√	√	√	√	√	100 %
7.	Kelapa (Cocos nucifera)	√	√	√	√	√	√	100 %
8.	Kakao (Theobroma cacao)	√	√	√	√	√	√	100 %
9.	Merica (Piper nigrum L.)	√	√	√	√	-	√	83,33%
10.	Kopi (Coffea arabica)	√	√	√	√	√	√	100 %
11.	Rambutan (Nephelium lappaceum)	√	√	√	√	√	√	100 %
12.	Mangga (Mangifera indica)	√	√	√	√	√	√	100 %
13.	Jeruk (Citrus sinensis)	√	√	-	-	-	-	33,33%
14.	Salak (Salacca zalacca)	√	√	√	√	√	√	100 %
15.	Alpukat (Persea americana)	√	-	-	√	-	-	33,33 %
16.	Kedondong (Spondias dulcis)	-	-	-	√	√	√	50 %
17.	Aren (Arenga pinnata)	√	√	√	-	-	√	66,67 %
18.	Duku (Lansium domesticum)	√	-	-	√	-	-	33,33 %
B.Tanaman semusim								
1.	Singkong (Manihot esculenta)	√	√	√	√	√	√	100 %
2.	Terong (Solanum melongena)	√	√	√	√	√	√	100 %
3.	Padi (Oryza sativa)	√	√	√	√	√	√	100 %
4.	Jagung (Zea mays)	√	√	√	√	√	√	100 %
5.	Bawang merah (Allium ascalonicum)	-	-	-	√	√	√	50 %
6.	Buncis (Phaseolus vulgaris)	-	√	-	√	√	√	66,67 %
7.	Pisang (Musa acuminate)	√	√	√	√	√	√	100 %
8.	Kencur (Kaempferia galanga L.)	-	√	√	√	√	√	83,33%
9.	Kapulogo (Amomum compactum)	-	-	√	√	√	√	66,67 %
10.	Jahe (Zingiber officinale)	-	√	√	√	√	√	83,33%
11.	Laos (Alpinia galanga L.)	-	√	√	√	√	√	83,33%
12.	Kejibeling	-	-	√	√	√	√	66,67 %

Lanjutan Tabel 1: Komponen penyusun agroforestri dan sebarannya di tiap dusun dalam tiapdesa dalam Kecamatan Samigaluh

No	Jenis komponen	Desa Purwoharjo			Desa Gerbosari			Persentase dusun memiliki komponen penyusun agroforestri
B.Tanaman semusim		A	B	C	D	E	F	
13.	Temulawak (Curcuma xanthorhiza)	-	-	√	√	√	√	66,67 %
14.	Temu ireng (Curcuma aeruginosa)	-	-	√	√	√	√	66,67 %
15.	Lempuyang (Zingiber zerumbet)	-	-	√	√	√	√	66,67 %
16.	Kunyit (Curcuma longa)	-	√	√	√	√	√	83,33%
17.	Kacang panjang (Vigna sinensis)	-	√	√	√	√	√	83,33%
18.	Pepaya (Carica papaya)	√	√	√	√	√	√	100 %
19.	Kacang tanah (Aracis hypogeae)	-	√	√	√	√	√	83,33%
20.	Ubi jalar (Ipomea batatas)	√	√	√	√	√	√	100
C.Tanaman Kehutanan								
1.	Jati (Tectona grandis)	√	√	√	√	√	√	100 %
2.	Mahoni (Swietinia mahagoni)	√	√	√	√	√	√	100 %
3.	Sengon (Paraserianthes falcataria)	-	-	-	√	√	√	50 %
4.	Bambu (Bamboo sp.)	√	√	√	√	√	√	100%
D.Peternakan dan perikanan								
1.	Sapi	√	√	√	√	√	√	100 %
2.	Kambing	√	√	√	√	√	√	100 %
3.	Ayam	√	√	√	√	√	√	100 %
4.	Ikan lele	√	√	√	√	√	√	100 %
5.	Ikan nila	√	√	√	-	√	√	83,33 %
	Jumlah komponen penyusun di tiap dusun	32	36	38	44	41	43	
	Persentase komponen penyusun setiap dusun (%)	65,3	73,4	77,5	89,7	83,6	87,7	

Keterangan :

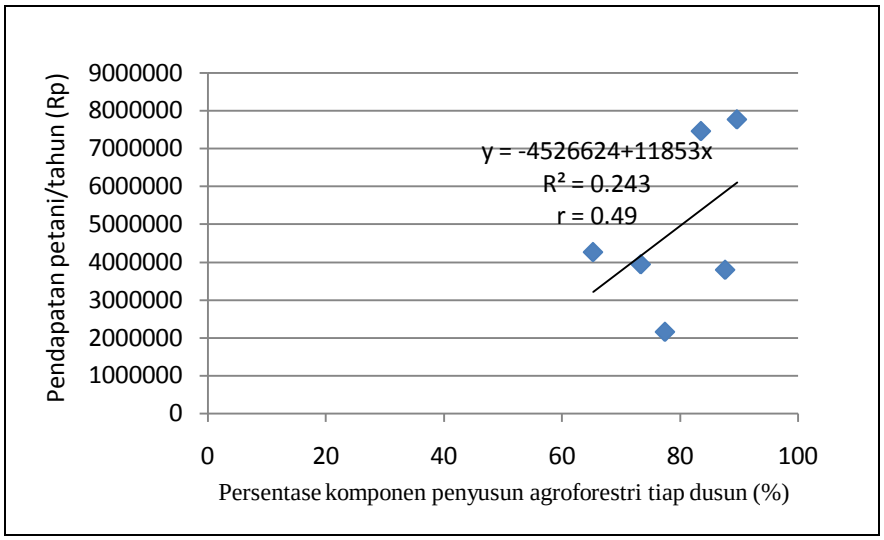
A : Dusun Plarangan
B : Dusun Bangun Rejo
C : Dusun Puyung
D : Dusun Pengos
E : Dusun Ngeroto
F : Dusun Manggis

Total komponen penyusun agroforestri : 47 jenis

$$\text{Persentasi komponen penyusun setiap dusun} = \frac{\text{Jumlah komponen tiap dusun}}{\text{Total komponen penyusun}} \times 100\ \%$$

Tabel 2. Rata-rata pendapatan petani pada berbagai persentase komponen penyusun agroforestri di Kecamatan Samigaluh

Desa	Dusun	Persentase komponen penyusun agroforestri (%)	Rata- rata pendapatan per tahun (Rp)
Puwoharjo	Plarangan	65,3	4.266.666,67
	Bangun Rejo	73,4	3.944.016,67
	Puyung	77,5	2.159.166,67
Gerbosari	Pengos	89,7	7.772.000
	Ngeroto	83,6	7.463.333,33



Gambar 1. Hubungan antara persentase komponen penyusun agroforestri dengan pendapatan di tiap dusun di kecamatan Samigaluh

Tabel 3. Rata-rata pengeluaran untuk pangan masyarakat Kecamatan Samigaluh (xRp1000)

Desa	Dusun	Pendapatan (Rp)	Pengeluaran	Persentase pengeluaran terhadap pendapatan (%)
Purwoharjo	Plarangan	4.266.666,67	693.3333333	16.24999999
	Bangun Rejo	3.944.016,67	866.6666667	21.97421409
	Puyung	2.159.166,67	780	36.12504819
Gerbosari	Pengos	7.772.000,00	1906.666667	24.53250986
	Ngeroto	7.463.333,33	2253.333333	30.19205004
	Manggis	3.798.666,67	1213.333333	31.94103191
Tingkat Kecamatan		3.337.722,20	1285555.5	38,52

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa trend atau kecenderungan yang muncul adalah makin tinggi persentase jumlah komponen penyusun agroforestri maka makin tinggi pendapatan masyarakat. Namun dari hasil analisis statistik diperoleh koefisien korelasi 0,49 atau < 1, berarti hubungan kedua variabel tidak erat, dan dari uji t terhadap koefsien korelasi tersebut diperoleh hasil non signifikan pada taraf 5%. Artinya, sistem agroforestri ini tidak nyata menyumbang pendapatan ekonomi masyarakat. Suharjito, *et al*. (2003) menjelaskan, komponen agroforestri dapat menghasilkan: 1) produk yang digunakan langsung seperti pangan,bahan bakar, bahan bangunan; 2) input untuk pertanian seperti pakan ternak, pupuk, mulsa; serta 3) produk atau kegiatan yang dapat memberi penghasilan. Namun di sisi lain

Suharjito mengatakan bahwa pengambilan keputusan petani dalam pengusahaan agroforestri tidak selalu didasarkan pertimbangan finansial melainkan aspek sosial budaya lebih dominan. Dipandang dari sisi ketahanan pangan terutama pada aspek ketersediaan dan berapa pengeluaran yang digunakan untuk membeli bahan pangan, tabel berikut ini menunjukkan persentase pengeluaran untuk pangan yang bersumber dari pendapatan dalam sistem agroforestri.

Dilihat dari kenyataan pada Tabel 3, ternyata tidak sampai 50% pengeluaran untuk membeli pangan diambil dari pendapatan praktek sistem agroforestri. Rata–rata pengeluaran masyarakat untuk membeli pangan berkisar antara 16,2%-36,1%, bahkan untuk total tingkat kecamatan Samigaluh hanya 38,5%. Hal ini berarti bahwa masyarakat tidak perlu banyak pengeluaran untuk membeli bahan pangan karena sekitar 60% sudah tersedia di lingkungannya yaitu dalam sistem usahatani agroforestri yang mereka terapkan. Aspek ketahanan pangan yang lain adalah adanya masalah gizi buruk dan gizi kurang. Kasus gizi buruk terdapat di desa Purwoharjo dan gizi kurang di desa Gerbosari meskipun persentasenya rendah (Monografi Kecamatan Samigaluh, 2008).

4. Kesimpulan

1) Praktek agroforestri di desa Purwoharjo dan Gerbosari kecamatan Samigaluh tidak erat hubungannya dengan pendapatan ekonomi masyarakat. Pendapatan dari praktek agroforestri berkisar antara Rp 2.159.166,67 sampai Rp 7.772.000. per tahun
2) Meskipun tidak banyak menyumbang pada pendapatan, praktek agroforestri berperan dalam menyediakan sumber pangan masyarakat, hanya sekitar 16,2% - 38,5%.
3) Masih dijumpai kasus gizi kurang dan gizi buruk di wilayah desa Purwoharjo dan Gerbosari meskipun persentasenya rendah.

5. Daftar pustaka

Anonim. 2002.Departemen Pertanian RI, Keputusan Bersama Kepala Badan BIMAS Ketahanan Pangan Departemen Pertanian Republik Indonesia dan Kepala Badan Urusan Logistik. www. Badan bimas ketahanan pangan.com

Dwijono,D. 2005. Ketahanan Pangan Berbasis Produksi dan Kesejahteraan Petani. UGM. Yogyakarta

Irwanto. 2008. Peningkatan produktifitas lahan dengan sistem agroforestri. www.irwantoshut.com

Sardjono, MA.;Tony Djogo; Hadi Susilo Arifin; Nurheni Wijayanto.2003. Klasifikasi dan Pola Kombinasi Komponen Agroforestri. Bahan Ajar 2. World Agroforestry Centre. (ICRAF). Bogor. Indonesia

Suharjito, Didik; Sundawati Leti; Suyanto; Sri Rahayu. 2003. Aspek Sosial Ekonomi dan Budaya Agroforestri. Bahan Ajar 5. World Agroforestry Centre. (ICRAF).Bogor. Indonesia

Widianto; Kurniatun Hairiah; Didik Suharjito; Sarjono. 2003. Fungsi dan Peran Agroforestri. Bahan ajar 3. World Agroforestry Centre. (ICRAF). Bogor. I.

PERJALANAN MULTIABAD REPONG DAMAR: KAJIAN ASPEK TATA GUNA LAHAN

Tuti Herawati
Puslitbang Peningkatan Produktivitas Hutan-Badan Litbang Kementerian Kehutanan
Jalan Gunung Batu No.5 Bogor 16620, Telp (0251) 8631238, 7520005
email : tuti_hera_wati@yahoo.com

ABSTRACT

This paper was intended to presents a description of repong damar management at Krui Lampung since pre colonial era up to present. The data and information were collected through literature review and interviews to key person in Pahmongan village and discussion with policy makers in regional and center government. The practice of planting S.javanica at repong is a good sample of agroforestry practices. From the interview it was identified that, economy consideration was the driver factor in directing the first phase of repong dammar establishment. The history of repong dammar proves that role of repong becomes important community livelihood in South Lampung. The major factor influenced repong damar practise was tenurial aspects based on government policy. The milestone occurred on 1997 when the area of repong became Forest Area with Special Purpose. Recently, the area of repong tends to be degraded. The factor of repong degradation are: 1) aspects of market especially related to price stability 2) consumerist lifestyle that caused people to sell land or dammar tree. A structured research strategy needed to promote establishment of repong damar sustainable management. The strategy is deepening of research in the field of silviculture, harvesting, processing products, social culture and the formulation of government policy to ensure certainty for the community land management. Price stabilization and increasing market opportunities are the major strategies to be tenure conducted on supporting sustainability repong damar.

Key words*:* agroforestry problem identification, strategy

1. Pendahuluan

Agroforestry merupakan sebuah praktek sistem pengolahan lahan yang umum dilakukan oleh para petani di Indonesia. Kombinasi antara pohon dengan berbagai jenis tanaman bawah tegakan merupakan strategi petani di Indonesia untuk mendapatkan manfaat multifungsi dari sebidang lahan yang mereka miliki. Beberapa daerah memiliki ciri khas tertentu dalam praktek agroforestry, biasanya ditandai dengan jenis komoditas tertentu yang mencirikan kekhasan suatu wilayah. Sebagai contoh di Provinsi Lampung dikenal repong dammar dengan komoditas utama pohon *Shorea javanica*.

Berdasarkan tipe agroforestry yang dikembangkan oleh Nair (1993) repong merupakan kelompok agrosilvoculture yaitu kombinasi antara tanaman pertanian dan tanaman kehutanan. Repong dengan komoditas dammar mata kucing merupakan salah satu bentuk agroforestry yang memiliki keunggulan ekonomi. Nilai jual dammar mata kucing yang menguasai pasar ekspor dunia membuat keberadaan repong dammar sangat perlu untuk dilestarikan. Data statistik kehutanan Provinsi Lampung menunjukkan bahwa repong dammar mengalami degradasi terutama dilihat dari luasan areal repong yang terus menerus mengalami penurunan.

Penelitian sebelumnya yang mengkaji tentang pengelolaan repong dammar telah banyak dilakukan. Beberapa diantaranya adalah Juhadi 1995, Lubis, 1997, Wijayanto, 2001, Utami et.al., 2003. Juhadi (1995) mengidentifikasi tentang aspek pengembangan institusi yang dapat diterapkan pada repong damar di Lampung. Eridwiantari (1996) dan Latin (1994) mengkaji aspek tataniaga resin damar. Michon dan de Foresta dkk. mengkaji tentang aspek ekologi dan botanis; sementara itu aspek ekonomi dikaji oleh Mary & Michon 1987. Sedangkan Fikarwin (1996) mengkaji tentang struktur keluarga dan rumah tangga petani damar .

Tulisan ini memperkaya hasil kajian yang telah ada sebelumnya melalui review terhadap

perkembangan praktek agroforestry repong dammar berdasarkan perjalanan sejarah dari masa ke masa. Kajian difokuskan pada perubahan aspek tata guna lahan serta factor-faktor yang mempengaruhi perkembangan pengelolaan repong dammar saat ini.

2. Metode

Pendekatan yang digunakan dalam kajian ini adalah teori grounded, yaitu membangun teori berdasarkan data empiris dan tidak didasarkan pada metode deduksi logis. Teori ini banyak digunakan dalam metode riset social khususnya sosiologi. Faktor yang dikaji adalah perkembangan praktek agroforestry repong dammar dari masa ke masa; permasalahan yang menjadi faktor pendorong terjadinya degradasi kawasan repong serta strategi pengelolaan repong dammar di masa yang akan datang.

Kegiatan kajian di lapangan dilaksanakan pada bulan Januari 2012. Tahap pertama yang dilakukan adalah pengumpulan informasi dan data sekunder dari Dinas Kehutanan Propinsi Lampung. Selanjutnya dipilih desa Pahmongan sebagai lokasi observasi. Desa ini dipilih dengan pertimbangan sebagai pusat rujukan dalam kegiatan penelitian repong damar.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Pengelolaan repong damar di Pesisir Krui: kondisi pengelolaan dari masa ke masa

Repong yang dalam bahasa Lampung artinya kebun adalah kesatuan dari tegakan berbagai macam tanaman namun didominasi oleh dammar (*Shorea javanica*). Repong dammar bukan hutan alami, melainkan kebun budidaya yang merupakan sumbangan masyarakat pesisir krui Lampung barat kepada seluruh masyarakat daerah tropika. Repong dammar tersebar merata hampir di seluruh pesisir Krui. Data Dinas Kehutanan Provinsi Lampung mencatat luas repong dammar di Krui sekitar 29.000 ha.

Menurut sejarahnya, pohon dammar mata kucing berasal dari Provinsi Sumatera Barat dan Provinsi Sumatera Selatan (daerah Martapura). Warga masyarakat yang tinggal di daerah Krui menurut pengakuan tetua adat setempat merupakan keturunan dari nenek moyang mereka yang berasal dari daerah Martapura, Sumatera Selatan.

Pada jaman Belanda, masyarakat Krui telah melakukan kegiatan perdagangan hasil hutan seperti buah-buahan, gading, rotan serta getah dammar mata kucing. Dammar mata kucing merupakan komoditas yang paling banyak diminta pasar. Oleh karenanya kegiatan budidaya pohon damar mulai dikembangkan.

Desa Pahmongan yang merupakan salah satu desa di Kecamatan Krui, terletak di dekat pesisir pantai barat Provinsi Lampung (berjarak ± 12 km dari pesisir pantai) merupakan daerah yang berbatasan dengan kawasan hutan lindung (jaman Belanda disebut BW = *Bosch Weissen*) yang kemudian ditetapkan pemerintah menjadi Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS).

Menurut penuturan tokoh-tokoh masyarakat, sistem tata ruang wilayah yang dianut oleh masyarakat pesisir Krui lampung diawali sejak pengaturan lahan di zaman Belanda. Terdapat 3 wilayah pengelolaan lahan, yaitu :

1) pemukiman dan sawah (yang terletak diantara 1- 2 km dari garis pantai); Lahan pemukiman dan sawah diperuntukan bagi tempat tinggal warga Krui dan bercocok tanam padi.
2) tanah marga/repong dammar (yang terletak antara 2 – 12 km dari garis pantai). Lahan marga merupakan lahan hutan yang dibuka oleh petani untuk perladangan dan secara bertahap bersuksesi menjadi repong dammar.
3) Lahan BW (= *Bosch Weisen*) (terletak setelah 12 km dari garis pantai) ditetapkan sebagai hutan lindung untuk fungsi resapan air. *Bosch Weisen* yang sejak dulu merupakan hutan primer yang tidak dibuka, hingga saat ini dikenal sebagai kawasan Taman Nasional Bukit Barisan.

Pada tahun 1993, pemerintah Indonesia membuat kebijakan baru dengan merubah letak tata batas. Sebagian lahan marga yang berdekatan dengan lokasi BW yaitu 10-12 km dari garis pantai) ditetapkan sebagai kawasan Hutan Produksi terbatas (HPT). Dengan demikian susunan penataan wilayah menjadi 4 kelompok, yaitu

1) pemukiman dan sawah (yang terletak diantara 1- 2 km dari garis pantai)
2) tanah marga/repong dammar (yang terletak antara 2 – 10 km dari garis pantai)
3) Hutan Produksi Terbatas (terletak antara 10 – 12 km dari garis pantai)
4) Lahan BW (= Bosch Weisen) atau kawasan TNBBS

Pada tahun 1997 terjadi pergolakan masyarakat karena perubahan tata batas tersebut yang menetapkan sebagian hutan marga menjadi areal Hutan Lindung dan Hutan Produksi Terbatas. Sementara itu lahan marga merupakan sehamparan repong dammar hasil budidaya masyarakat. Didorong oleh kondisi tersebut, maka tahun 1997 wilayah Krui Kawasan Dengan Tujuan Istimewa (KDTI).

3.2. Kondisi terkini dan permasalahan pengelolaan repong

Data Dinas Kehutanan Propinsi Lampung menyatakan bahwa luas total hutan marga yang disebut kawasan repong dammar di Krui adalah 29.000 ha. Dari total repong dammar ini, 21.000 ha terletak di luar kawasan dan 8000 ha berada dalam kawasan. Namun menurut informasi dari Dinas Kehutanan, saat ini populasi dammar yang berada di luar kawasan diperkirakan telah berkurang tinggal hanya 50%.

Sementara itu, untuk Desa Pahmongan, hasil pemetaan yang dilakukan masyarakat menyebutkan luas total desa adalah 3010 ha yang terdiri dari areal persawahan seluas 48 ha, daerah pemukiman seluas 25 ha dan sisanya seluas ± 2937 ha adalah areal repong dammar. Di dalam areal repong dammar ini tumbuh bermacam jenis tumbuhan dan tanaman masyarakat yang jumlahnya tidak kurang dari 139 jenis. Sebagian besar warga telah memiliki bukti kepemilikan tanah/SKT (Surat Kepemilikan Tanah), bahkan ada juga yang telah meningkatkan status lahan mereka menjadi sertifikat yang dikeluarkan oleh Badan Pertanahan.

Secara organisasi, petani repong dammar di Krui telah membentuk lembaga petani yang disebut sebagai Persatuan Masyarakat Petani Repong Dammar (PMPRD). Anggota PMPRD terdiri dari 21 kelompok dengan rata-rata jumlah anggota antara 20–25 orang/kelompok (sebetulnya ada > 30 kelompok, tetapi yang aktif hanya 21 kelompok). Dengan demikian, diperkirakan total petani repong dammar di Krui terdapat sebanyak 400-600 orang.

Pada era kepemimpinan Menteri Kehutanan Jamaludin, warga masyarakat pernah mengajukan permohonan agar tanaman dammar tidak dimasukkan dalam kelompok tanaman hutan. Hal ini untuk memberikan kebebasan bagi masyarakat dalam memasarkan hasil produksi baik getah maupun kayu dammar, namun usulan ini tidak dapat dipenuhi pemerintah.

Permasalahan utama yang mengancam kelestarian pohon dammar di Krui disebabkan karena 3 faktor, yaitu fluktuasi harga dammar dan posisi tawar petani yang rendah, berkurangnya luas kawasan repong, dan perubahan minat generasi muda atas kegiatan budidaya dammar.

Petani dammar menyatakan bahwa harga dammar tidak stabil. Seringkali terjadi fluktuasi harga hingga pada titik harga yang sangat rendah. Hal ini menjadi disinsentif bagi petani karena menurunkan tingkat keuntungan yang dapat diperoleh. Selain itu faktor posisi tawar masyarakat rendah karena harga didominasi oleh penawaran para pedagang pengepul.

Berkurangnya luas repong dammar merupakan ancaman terhadap kelestarian repong. Dinas Kehutanan Provinsi Lampung mencatat bahwa dalam 10 tahun terkahir produksi dammar berkurang 50%. Penurunan produksi dammar ini disebabkan karena berkuranganya luas kawasan repong. Di sebagian wilayah pesisir Krui bagian Selatan terjadi konversi repong dammar menjadi areal kebun sawit. penebangan pohon dammar dalam jumlah besar. Pada awalnya banyak dilakukan terhadap pohon dammar yang sudah tidak produktif. Meskipun penjualan pohon tidak disertai dengan penjualan lahan repong, namun dampak penjualan pohon dammar sangat significant terhadap penurunan produksi getah secara keseluruhan. Faktor yang mendorong terjadinya penebangan pohon dammar adalah adanya permintaan yang tinggi atas kayu *Shorea javanica*. Hal ini didukung dengan menjamurnya perusahaan perkayuan/ *shaw mill* di sekitar pesisir Krui. Kualitas kayu dammar yang baik menarik perusahaan perkayuan untuk memanfaatkan kayu pohon dammar sebagai bahan baku industri *shaw mill*. Industri tersebut berani membeli pohon-pohon dammar dengan harga yang menarik petani. Di satu sisi, kebutuhan petani akan uang *cash* semakin meningkat, sehingga tawaran-tawaran tersebut meningkatkan frekuensi penjualan pohon dammar kepada industri *saw mill.*

Faktor lainnya yang merupakan ancaman terhadap kelestarian repong adalah kesadaran generasi muda terhadap kearifan lokal masyarakat Krui dalam pengelolaan repong dammar masih rendah. Peralihan pemilikan repong dammar dalam sebuah keluarga ditetapkan melalui sistem pewarisan. Repong dammar diwariskan secara turun temurun dan penggarapan serta pemeliharan repong umumnya

dikuasakan kepada anak tertua laki-laki. Beberapa kearifan lokal yang sudah mulai luntur adalah rasa kebanggaan (PIIL) masyarakat krui terhadap repong. Pada era sebelumnya, kepemilikan terhadap repong dammar merupakan "*prestige*", kebanggaan tersendiri bagi masyarakat Krui. Kebanggan tersebut saat ini mulai luntur, karena generasi muda lebih tertarik untuk bekerja di luar sektor pertanian.

3.3. Strategi pengelolaan repong dammar

Agar pengelolaan repong dapat berkesinambungan dapat dilakukan berbagai strategi untuk mengatasi factor-faktor yang menjadi ancaman kelestarian repong. Strategi yang dapat dilakukan terdiri dari :

1) kebijakan pemerintah untuk menjaga stabilitas harga serta perlindungan terhadap posisi tawar petani. Hal ini dapat dilakukan melalui penetapan harga dasar yang optimal untuk memberikan keuntungan yang radisonal bagi para pihak yang terlibat dalam rantai pasar produk dammar.
2) Kebijakan Regional-Nasional untuk menjamin kepastian atas lahan bagi masyarakat pengelola repong dammar.
3) Dari sisi teknologi dapat terus dikembangkan inovasi-inovasi teknologi yang dapat meningkatkan kualitas produk dammar yang saat ini telah dihasilkan. Hal ini ditujukan untuk meningkatkan daya saing produk sehingga harga yang diterima petani lebih tinggi. Pada gilirannya kegiatan pengelolaan repong dapat menjadi andalan keluarga dalam pemenuhan kebutuhan hidup.

4. Kesimpulan

1) Repong dammar berkembang karena adanya permintaan pasar dari kegiatan perdagangan antar pulau yang dilakukan oleh masyarakat pesisir Lampung. Kegiatan perdagangan dilakukan sejak jaman pra-kolonial, dan perkembangan budidaya repong berlangsung hingga sekarang.
2) Status tata guna lahan di kawasan Krui mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Terutama pada posisi dan luasan lahan yang ditetapkan sebagai kawasan hutan Negara. Pengaturan tata guna lahan pada era colonial Belanda memberikan kesempatan pada warga masyarakat untuk mengelola lahan dengan status lahan marga. Sedangkan pada era tahun 1993 lahan marga ditetapkan sebagai kawasan Hutan Produksi Terbatas. Hal ini berdampak sangat besar terhadap pengelolaan repong dammar.
3) Faktor yang menyebakan degradasi kawasan repong dammar saat ini terdiri dari 3 faktor utama, yaitu : 1) aspek pemasaran, kepastian harga, dan posisi tawar petani yang lemah 2) konversi kawasan repong menjadi perkebunan sawit, dan 3) minat generasi penerus yang rendah untuk menjadi petani repong.
4) Strategi yang dapat ditempuh untuk menjaga kelestarian pengelolaan repong dammar adalah; 1) kebijakan pemerintah untuk menjamin harga dasar produk repong dammar 2) kebijakan pemerintah atas kepastian status lahan bagi petani repong dan 3) peningkatan inovasi teknologi budidaya maupun teknologi pengolahan produk repong agar dapat lebih berdaya saing dan memberikan kontribusi pendapatan yang lebih tinggi bagi petani repong.

5. Daftar pustaka

Budiono P. (2009) Kompetensi perilaku sosial masyarakat sekitar hutan dalam melestarikan hutan lindung sistem agroforestry di Provinsi Lampung, Prosiding Penelitian-penelitian Agroforestry di Indonesia tahun 2006-2009, Universitas Lampung (Unila)-The Southeast Asian Network for Agroforestry Education (SEANAFE)-The Indonesia Network for Agroforestry Education (INAFE), Bandar Lampung. pp. 104-114.

Eridwiantari, Fenny. 1996. Tata Niaga Damar: Kajian Tentang Hubungan Antar Pelaku Dalam Perdagangan Damar di Krui, Kecamatan Pesisir Tengah, Lampung Barat. Skripsi sarjana antropologi Universitas Indonesia.

Fikarwin. 1996. Reduplikasi dan Koalisi Internal Rumah Tangga: Proses Adaptasi Terhadap Perubahan Sistem Produksi dan Pasarisasi di Penengahan Krui, Lampung Barat. Tesis Master. Program Pascasarjana Antropologi Universitas Indonesia.

Juhadi. 1995. Repong Damar: Sistem Pengelolaan Sumberdaya Hutan Berkelanjutan di Desa Way Sindi, Krui, Lampung Barat. Tesis Master. Program Pascasarjana Antropologi Universitas Indonesia.

Lubis Z. 1997. Repong Damar: Kajian tentang Pengambilan Keputusan dalam Pengelolaan Lahan Hutan di Pesisir Krui, Lampung Barat, Working Paper No. 20, CIFOR, Bogor.

Nair P.K.R. 1993. State-of-The-Art of Agroforestry Research and Education. Agroforestry Systems 23:95-113.

Nair P.K.R. 1998. Directions in Tropical Agroforestry Research: Past, Present, and Future. Agroforestry Systems 38:223-245.

Sofyan dan Silalahi, 2001. Kontribusi usaha penyadapan damar mata kucing *(Shorea javanica)* pada pendapatan rumahtangga petani di desa Pahmungan. Buletin Teknologi Reboisasi Vol 11 Nomor 2.

Utami D., Satjapradja O., Susdiyanti T. 2003. Dampak Pengembangan Repong Damar terhadap Sosial Ekonomi Masyarakat Sekitar Hutan Studi Kasus di Hutan Adat Desa Pahmungan, Krui, Lampung Barat, Fakultas Kehutanan Universitas Nusa Bangsa. Unpublished., Bogor

Wijayanto N. 2001. Faktor Dominan dalam Sistem Pengelolaan Hutan Kemasyarakatan (Studi Kasus di Repong Damar, Pesisir Krui, Lampung), Program Pasca Sarjana IPB. (Unpublished), Bogor.

PERSEPSI MASYARAKAT TERHADAP KEGIATAN AGROFORESTRI: PERLADANGAN BERPINDAH

Emi Roslinda
Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak
Jalan Imam Bonjol Pontianak Telpon (0561-767673)
e-mail : eroslinda71@gmail.com

ABSTRACT

Shifting cultivation is a traditional agroforestry practices are still maintained and applied by most people who live in rural areas of West Kalimantan. In an effort to maintain this culture, need to know the perception of shifting cultivation activities, because people who have a correct perception will apply positively to the efforts that stood for. The research was conducted as a case study with the methods of quantitative and qualitative descriptive study. Sampling was done by random sampling techniques. While the methods of data collection was done through a closed questionnaire to the respondent and field observations.

There are two perceptions of culture shifting cultivation. Villagers generally have a positive perception, while the public perception that has joined the group's activities led to negative sedentary farmers. Different perception is largely due to different patterns of knowledge about farming.

Key words*:* perception, agroforestry, shifting cultivation

1. Pendahuluan

Perladangan berpindah adalah bentuk pertanian tradisional yang telah dipraktekkan selama lebih dari seribu tahun di pegunungan wilayah daratan Asia Tenggara (Spencer, 1966; Fox, 2000). Dalam sistem penggunaan lahan, hutan ditebang dan dibakar pada musim kemarau untuk dibersihkan dan disuburkan yang selanjutnya ditujukan untuk kegiatan budidaya. Lahan yang dibersihkan kemudian ditanami untuk satu tahun atau lebih dengan padi gogo atau tanaman lain selama musim hujan dan kemudian dibiarkan "bera" untuk periode yang panjang untuk memungkinkan terjadinya suksesi alami yang menghasilkan hutan sekunder (Schmidt-Vogt, 2001; Mertz *et al*. 2009). Kelompok etnis minoritas memiliki akumulasi pengetahuan lokal pada kegiatan penanaman, serta pada ekologi dan penggunaan hutan sekunder (Nakashima dan Roue, 2002; Santasombat, 2003; Hares, 2006). Dengan batasan tersebut Olofson (1981), mengkategorikan perladangan berpindah sebagai suatu bentuk agroforestri oleh karena adanya kombinasi secara seksual antara pepohonan dengan tanaman semusim tidak berkayu.

Dikarenakan masa bera yang semakin singkat (Rasmussen dan Jensen, 1999; Mertz, 2002; Ramakhrisnan, 2006; Borggard *et al*. 2003), maka perladangan berpindah berada di bawah tekanan internal dan eksternal sehingga perlu untuk diubah sistemnya (Cairns dan Garrity, 1999). Selain itu juga dituding sebagai penyebab degradasi lahan dan telah diusahakan diganti dengan sistem lahan yang lebih intensif dimana ditemukan sistem ini (Pollini, 2009). Di Indonesia juga mencoba menerapkan sistem pertanian lahan menetap sebagai salah satu langkah dari pemerintah kepada masyarakat dalam rangka meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pembangunan kehutanan berupa penggunaan lahan yang lebih efektif dan maksimal dengan memperhatikan kelestarian sumber daya alam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persepsi masyarakat Tanjung Alai di Riau mengenai sistem pertanian menetap sangat lemah (Rachmayanto dan Sasmita, 2004). Masyarakat Desa Kabuaena di Pulau Yapen Waropen Papua memiliki persepsi bahwa pertanian menetap akan berpengaruh pada pengeluaran modal serta kemungkinan akan hasil tanam yang kurang memuaskan (Irjayani, 2000). Sementara hasil penelitian Adha (2010) di Desa Penyeladi Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat, persepsi masyarakat binaan pemerintah terhadap pertanian menetap adalah positif.

Upaya untuk mengendalikan dan mengganti praktek perladangan berpindah ke pertanian menetap ternyata sampai sejauh ini tidak berhasil (Atal, 1984). Hal ini diduga karena kegagalan pemahaman yang tidak memadai dari logika para peladang berpindah dan faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan peladang/petani (Angelsen, 1995).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui persepsi masyarakat terhadap kegiatan perladangan berpindah yang selama ini masih tetap terus bertahan diusahakan. Penelitian ini akan mengungkapkan persepsi masyarakat yang belum diketahui oleh pihak luar dan diharapkan hasilnya dapat dipergunakan sebagai rekomendasi dalam meninjau kembali kebijakan pertanian menetap secara merata di seluruh Indonesia.

2. Bahan dan metode

Penelitian dilaksanakan di Desa Penyeladi Kecamatan Kapuas Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat. Lokasi ini dipilih karena di desa ini komposisi masyarakatnya yang lengkap bila dilihat dari segi mata pencaharian. Ada sebagai petani (peladang berpindah dan menetap), nelayan, tukang dan pegawai pemerintahan serta sektor swasta, sehingga dapat memberikan gambaran yang real mengenai persepsi masyarakat tentang perladangan berpindah. Pengambilan data lapangan dilakukan pada bulan Oktober-Desember 2010.

Alat yang digunakan dalam penelitian, yaitu: kuesioner, alat tulis menulis, kamera, dan alat rekam. Kuesioner tertutup ditujukan pada kepala rumah tangga. Ada 30 responden yang terpilih yang mewakili mata pencaharian dari kepala rumah tangga. Selain wawancara dengan kuesioner juga dilakukan wawancara mendalam dengan informan kunci seperti tokoh masyarakat yang ada di lokasi penelitian,

Kuesioner tertutup berisikan pertanyaan seputar perladangan berpindah yaitu mengenai persepsi yang menyangkut nilai. 'Nilai' yang dimaksud disini adalah pandangan masyarakat bukan nilai yang berkaitan dengan ekonomi, nilai di sini lebih menekankan pada konsep 'nilai umum' yaitu manfaat yang di kategorisasi pada tinggi, rata-rata dan rendah.

Pengumpulan data primer dilakukan melalui kegiatan kategorisasi dengan teknik wawancara langsung. Selanjutnya, data-data tersebut ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif.

3. Hasil dan pembahasan

Perladangan berpindah merupakan tipe lahan dan sistem bertani yang memberikan manfaat yang tinggi bagi sebagian besar masyarakat Desa Penyeladi (Tabel 1).

Perbedaan persepsi tentang lahan terdapat baik di dalam suatu kelompok masyarakat/suku maupun di antara suku yang hidup di wilayah yang menjadi daerah penelitian ini. Di desa Penyeladi sangat beragam komposisi masyarakat berdasarkan suku, yang sebagian besar terdiri dari suku Melayu, Dayak, Jawa, dan lain-lain (seperti Batak, Bugis, Madura dan Cina). Di desa Penyeladi, masyarakat Melayu identik sebagai nelayan, masyarakat Dayak identik dengan peladang dan masyarakat Jawa adalah sebagai petani. Hal ini mempengaruhi pengalaman dalam menggunakan lahan dan nilai-nilai budaya tertentu. Masyarakat peladang secara umum menunjukkan pengetahuan dan evaluasi yang relatif lebih lengkap tentang lahan dan sejarah ladang berpindah dibanding masyarakat suku lainnya. Lebih jauh informasi yang diberikan oleh informan berupa tokoh masyarakat peladang juga memiliki hubungan yang lebih kuat dengan hasil pengamatan lapangan tentang perladangan berpindah.

Tabel 1 Persepsi manfaat tipe-tipe lahan dan sistem bertani

Mata Pencah-arian	Tipe-tipe Lahan								Sistem Bertani	
	Kam-pung	Sawah	Ladang	Sungai	Rawa	Tem-bawang	Bawas	Hutan	Berpin-dah	Menetap
Petani	Tinggi	Tinggi	Rendah	Tinggi	Rata2	Rata2	Rata2	Tinggi	Rendah	Tinggi
Peladang	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi	Rata2	Rata2	Rata2	Tinggi	Tinggi	Rendah
Nelayan	Tinggi	Rata2	Rata2	Tinggi	Rata2	Rata2	Rata2	Tinggi	Rata2	Rendah
Tukang	Tinggi	Rata2	Rata2	Tinggi	Rata2	Rata2	Rata2	Tinggi	Rata2	Rata2
Pegawai	Tinggi	Rata2	Rata2	Tinggi	Rata2	Rata2	Rata2	Tinggi	Rata2	Rata2
Swasta	Tinggi	Rata2	Rata2	Tinggi	Rata2	Rata	Rata2	Tinggi	Rata2	Rata2

Sumber: Hasil Analisis Data, 2011

Ladang berpindah merupakan tipe lahan yang memberikan manfaat yang tinggi bagi para peladang, sementara bagi masyarakat lainnya memberikan manfaat yang rata-rata, dan memberikan manfaat yang rendah bagi para petani yang sudah melakukan kegiatan pertanian menetap. Secara umum tipe lahan yang memberikan manfaat yang penting bagi masyarakat adalah kampung, sungai dan hutan. Karena ketiga tipe lahan ini memberikan manfaat yang sama besarnya bagi semua masyarakat. Untuk tipe lahan-lahan yang lain seperti rawa, tembawang, dan bawas dinilai memberikan manfaat yang rata-rata, karena umumnya hanya dikunjungi sesekali dan belum memberikan manfaat yang real/nyata bagi masyarakat (Liswanti *et al.* 2004).

Perbedaan persepsi mengenai sistem bertani juga ditemukan dalam penelitian ini. Hal ini juga dikarenakan oleh pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki oleh masyarakat. Perladangan berpindah merupakan sistem bertani yang sudah dilakukan secara turun temurun oleh masyarakat peladang di desa Penyeladi. Perladangan berpindah juga merupakan bagian dari budaya masyarakat peladang. Pengetahuan mengenai budaya tradisional sangat berguna untuk memelihara lingkungan karena peningkatan konsumsi sumber daya alam terbatas dan jumlah populasi. Sistem ladang berpindah oleh suku asli Dayak di Kalimantan tidak hanya berguna untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka tapi juga untuk memelihara keseimbangan ekosistem dan keanekaragaman hayati. Pertanian menetap yang coba diterapkan akan menghapus budaya dan pengetahuan tradisional masyarakat peladang, dimana terdapat pengetahuan-pengetahuan lokal dalam konservasi alam.

Hal juga terjadi pada masyarakat yang sudah melaksanakan kegiatan pertanian menetap. Umumnya mereka adalah masyarakat pendatang dari Jawa, yang memang sudah memiliki budaya dan pengetahuan mengenai hal ini, sehingga menilai perladangan berpindah memberikan manfaat yang rendah. Tapi, bagi masyarakat yang merupakan penduduk asli di desa Penyeladi, masih terdapat berbagai tingkatan manfaat dari sistem pertanian menetap ini. hal ini sekali lagi disebabkan oleh pengetahuan dan pengalaman dalam melaksanakan kegiatan budidaya tersebut.

Dibalik semua kondisi ini, sangat ironis ketika konsesi hutan dan penanaman pertanian monokultur secara signifikan dalam dalam jumlah besar yang bertentangan dengan pemeliharaan ekosistem dan mengurangi keanekaragaman hayati justru dilindungi oleh pihak berwenang. Sementara perladangan berpindah dianggap dan dituding sebagai penyebab degradasi lahan yang terjadi. Hal ini karena sistem ladang berpindah dianggap tidak produktif dan tidak sesuai dengan pertanian modern yang memiliki produktifitas tinggi, hasil panen terukur, massal dan kontinue serta menguntungkan di pasaran.

Perladangan berpindah bagi masyarakat peladang juga merupakan asset tanah atau investasi yang dapat diwariskan kepada keturunan mereka. Sehingga melakukan sistem bertani ladang berpindah merupakan investasi masa depan. Melakukan perladangan berpindah secara terus menerus tiap tahunnya dapat memperbesar investasi yang dimiliki. Hal ini menjadi kontroverswi ketika jumlah penduduk semakin banyak dan luas hutan yang dibuka semakin sempit.

Oleh karena itu sistem perladangan berpindah sebagai salah satu sistem agroforestri tradisional harus dikombinasikan dengan sistem agroforestri modern agar lebih produktif. Dimana lahan-lahan yang ditinggalkan setelah ditanami tanaman padi, bisa lebih diusahakan dengan tanaman yang mendukung pemulihan tanah dan terjadinya suksesi sekunder, sehingga dapat lebih diperhitungkan manfaatnya. Tipe-tipe lahan seperti rawa, tembawang dan bawas dapat memberikan manfaat yang tinggi pula bagi masyarakat. Karena tipe-tipe lahan tersebut sebenarnya merupakan tahapan suksesi menuju hutan sekunder yang merupakan satu rangkaian kegiatan perladangan berpindah.

4. Kesimpulan

Masa depan peladang dan perladangan berpindah amat ditentukan oleh ketepatan kebijakan pembangunan. Program yang bermaksud memberhentikan ("mengendalikan" perladangan) akan gagal karena tidak sesuai dengan budaya yang sudah terbangun sejak beratus tahun yang lalu.. Pembangunan mestinya didasarkan atas persepsi yang benar terhadap keadaan sosial-ekonomi-budaya peladang. Penggunaan sumber alam hutan akan berakibat fatal jika tidak didasarkan atas persepsi yang benar akan kebudayaan tradisional yang ada. Persepsi yang salah biasanya terjadi karena kurangnya informasi. Kasus di atas menunjukkan kurang

diperhatikannya kepentingan peladang. Dinamika suatu kelompok adalah wajar namun harus tetap di bawah kendali masyarakat itu sendiri. Jika masyarakat sampai tercabut dari akar kebudayaannya, yang berarti terpisah dari sumber alam yang mereka kuasai, maka hakekatnya mereka telah tercabut dari sumber ekonominya.Harus diakui bahwa sistem perladangan berpindah merupakan bagian dari budaya masyarakat peladang, sebagaimana halnya masyarakat Jawa yang ber-sawah.

Teknologi sederhana yang dimiliki memang perlu untuk diperkuat, dengan menyesuaikan kondisi dan budaya yang ada. Agroforestri sederhana yang sudah dijalankan dapat diperkuat dengan teknologi agroforestri modern, sehingga perladangan berpindah sebagai salah satu budaya dan pengetahuan tradisional tidak tercabut dari akarnya.

5. Daftar pustaka

Adha, N. 2010. Persepsi masyarakat anggota kelompok tani terhadap sistem pertanian lahan menetap Desa Penyeladi dan Kelurahan Sungai Sengkuang wilayah Kecamatan Kapuas Kabupaten Sanggau. [Skripsi]. Pontianak: Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura.

Angelsen, A. 1995. Shifting cultivation and "deforestation": a study from Indonesia. *World Development* Vol. 23. No. 10: 1713-1729.

Atal, Y. 1984. "Swidden cultivation in Asia: The need for a new approach. *Nature and Resources* (UNESCO), Vol XX, No 3: 19-26.

Borggaard, O.K., A. Gafur, L. Petersen. 2003. Sustainability appraisal of shifting cultivation in the Chittagong Hill Tracts of Bangladesh. *Ambio* 32, 118–123.

Cairns, M and D.P. Garrity. 1999. Improving shifting cultivation in Southeast Asia by building on indigenous fallow management strategies. *Agroforestry Systems* 47 (1), 37–48.

Hares, M. 2006. *Community forestry and environmental literacy in northern Thailand: towards collaborative natural resource management and conservation*. Tropical Forestry Reports 28, Helsinki, Viiki Tropical Resources Institute.

Irjayani, I.K. 2000. Tinjauan beberapa aspek sosial ekonomi dan budaya masyarakat dalam kegiatan pertanian tradisional di Desa Kabuaena Kecamatan Angkaisera Kabupaten Yapen Waropen [Skripsi]. Manokwari: Fakultas Pertanian Universitas Cenderawasih.

Fox, J.M., 2000. Asia Pacific Issues No. 47 *How Blaming 'Slash and Burn' Farmers is Deforesting Mainland Southeast Asia*. Analysis from the East-West Center.

Liswanti, N., A. Indrawan, Sumardjo, D. Sheil. 2004. Persepsi Masyarakat dayak Merap dan Punan tentang pentingnya hutan di lansekap hutan tropis, kabupaten Malinau, Kalimantan Timur. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* Vol X no. 2: 1-13.

Mertz, O. 2002. The relationship between length of fallow and crop yields in shifting cultivation: a rethinking. *Agroforestry Systems* 55 (2), 149–159.

Mertz,O., C. Padoch, J. Fox, R.A. Cramb, S.J. Leisz, T.L. Nguyen, T.D. Vien. 2009. Swidden change in Southeast Asia: understanding causes and consequences. *Human Ecology*, doi:10.1007/s10745-009-9245-2.

Nakashima, D. and M. Roué. 2002. Indigenous knowledge, peoples and sustainable practice. In: Munn, T., Timmerman, P. (Eds.), *Encyclopedia of Global Environmental Change*, vol. 5. Social and Economic Dimensions of Global Environmental Change, pp. 314–324.

Olofson. 1981. *Indigenous Agroforestry Systems. Paper presented at EWC Workshop on Environmentally Sustainable Agroforestry and Fuelwood Production with Fast-Growing, Nitrogen-Fixing, Multi-Purpose Legumes*. East-West Center Honolulu, November 1981.

Pollini, J. 2009. Agroforestry and the search for alternatives to slash-and-burn cultivation: From technological optimism to a political economy of deforestation. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 133: 48-60.

Ramakrishnan, R.S., 2006. Jhum-centerd forest fallows: secondary successional patterns and processes. In: Ramakrishnan, R.S., *et al*. (Eds.), *Shifting Agriculture and Sustainable Development of North-Eastern India: Tradition in Transition*. Oxford & IBH Publishing, New Delhi, pp. 89–121.

Rasmussen, K. dan L.M. Jensen. 1999. A generic model of shifting cultivation. *Journal of Geographic*. 1, 157–164.

Santasombat, Y., 2003. *Biodiversity, Local Knowledge and Sustainable Development*. Chiang Mai University, Chiang Mai.

Schmidt-Vogt, D., 2001. Secondary forests in swidden agriculture in the highlands of Thailand. *Journal of Tropical Forest Science* 13 (4), 748–767.

Spencer, J.E., 1966. Shifting cultivation in Southeastern Asia. University of California Press, Berkeley & Los Angeles, USA

.PERSPEKTIF MANAJEMEN LESTARI AGROFORESTRI KOMPLEKS

Syukur Umar
Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako, Palu
E-mail: syukur_umar@yahoo.com

ABSTRACT

Perspective of Susainable Management of Complex Agroforestry. The aim of the paper is to describe competency of the complex agroforestry of Central Sulawesi in producing both goods and services in the context of REDD+. Multi scale analysis describes functional scale of the agroforestry from plot level to watershed one. Mean crown coverture of the agroforestry is 65% that represents 89% and 11% of each stumpage and non timber values of IDR 23,645,663.0/ha/year direct use value. Based on that results, firstly we can further arrange a schenario of *reference emission level* (REL) in order to find a price trough *opportunity cost* or *willingness to accept*, and secondly to find *willingness to pay* toward quantity and quality of fresh water for irrigation and urban consumption. The WTA and WTP curves can depict an equilibrium price of agroforestry carbon in the watershed level facing an international price.

Key words: perspective; commplex agroforestry; sustainability of management; REDD+; economic values.

1. Pendahuluan

Mengelola hutan dan lahan melalui teknologi agroforestri kompleks masih merupakan tantangan potensial menuju sebuah kelestarian pengelolaan hutan dan lahan yang berkelanjutan. Kelestarian pengelolaan hutan dan lahan yang berkelanjutan merupakan sebuah konsep yang berada pada model pengelolaan para pihak beserta variannya dan model pengelolaan sumber daya alam lestari beserta variannya. Kedua model tersebut memiliki perspektif multi dimensional yang berorientasi kepada nilai-nilai etika kehutanan dalam pengelolaan hutan dan lahan yang sebenarnya telah dibahas sejak awal tahun 1990-an sebagai sebuah argumentasi baru atas model penegelolaan hutan berbasis pada prinsip kelestarian hasil (Rolston dan Coufal, 1991; Luxmore *et al.*, 2002; Keenan, 2007).

Agroforestri kompleks memiliki keunggulan sebagai sebuah kebun yang menyerupai hutan yang memiliki implikasi terhadap nilai eknomi dan ekologi serta sosial budaya yang handal (Michon *et al*, 2000; Umar *et al.* 2005). Bahkan World Bank Institut (2009) menempatkan agroforesri kompleks (agroforest) sebagai salah satu tataguna lahan prospektif dalam kebijakan REDD+ (Reducing Emission from Deforestation and forest Degradation plus). Agroforestri kompleks ditempatkan di antara dua sistem tataguna lahan yang berbeda pada konteks REDD+, yaitu perkebunan sawit yang memiliki nilai finansial tinggi (NPV/ha) namun rendah karbon stok (metrik ton/ha), dan hutan alam yang memiliki nilai finanial rendah (NPV/ha) namun memiliki karbon stok tinggi (metrik ton/ha). Satu hektar agroforest memiliki NPV sebesar US$ 800 dan 90 ton karbon, sementara hutan tanaman dan pertanian intensif masing-masing memiliki NPV sebesar US$ 1000 dan 50 ton karbon serta US$ 1200 dan 10 ton.

Agroforestri kompleks di Sulawesi Tengah dikenal sebagai agroforest pampa telah mengalami evolusi sebanyak empat tahapan dan kesemuanya bercirikan evolusi pemanfaatan ruang bawah tegakan untuk tujuan konsumsi dan komersial. Peluang agroforestri kompleks dalam mengoptimalkan jasa lingkungan yang dapat diberikan, terutama dalam konteks mitigasi pemanasan global melalui kebijakan REDD+, maka dibutuhkan penguatan paradigma dan konsep manajemen agroforestri kompleks secara lestari yaitu manajemen lestari agroforetri kompleks. Tulisan ini bertujuan mendeskripsikan kompetensi agroforestri kompleks untuk menghasilkan barang dan jasa dalam konteks manajemen lestari REDD+. Agroforestri kompleks banyak dijumpai di sekitar Taman Nasional Lore Lindu. Implementasi manajemen lestari membutuhkan sebuah pendekatan analisis

multi skala yang melingkupi dimensi ruang dan waktu untuk menggambarkan skala fungsional agroforestri kompleks. Pada skala plot hingga skala desa, barang yang dihasilkan agroforestri kompleks merupakan produk yang penting sementara pada skala DAS (Daerah Aliran Sungai), jasa lingkungan agrofoestri kompleks merupakan produk yang penting. Demikian pula pada skala global, agroforestri kompleks memiliki potensi dalam mengelola degradasi hutan dan lahan dalam rangka implementasi REDD+. Dengan demikian maka keterlibatan para pihak secara tepat merupakan kunci efisiensi dan efektivitas manajemen agroforestri.

6. Opportunity cost dan spillover value

Rerata penutupan tajuk agroforestri kompleks adalah 65% dengan nilai ekonomi langsung berupa kayu dan bukan kayu adalah 89% dan 11% dari total Rp 23.645.663/ha/thn. Terdapat kecenderungan upaya menurunkan luas tutupan tajuk pada lahan agroforestri hingga 40% dan hal ini merupakan potensi degradasi hutan yang akan meningkatkan emisi karbon ke atmosfir bumi. Degradasi hutan merupakan salah satu sumber utama emisi gas rumah kaca. Di hutan Amazon, Brasil, degradasi hutan diperkirakan memberikan kontribusi sebesar 20% dari total emisi gas rumah kaca. Di Indonesia, penurunan stok karbon hutan sangat dipengaruhi oleh degradasi hutan, karena dua per tiga dari total emisi dari hutan diakibatkan oleh degradasi. Hal inilah yang menyebabkan mengapa degradasi masuk dalam perhatian mitigasi perubahan iklim dan pemanasan global melalui kebijakan REDD (Murdiyarso *et al*. 2008).

Tutupan tajuk merupakan variabel penting bagi degradasi hutan yang diperkirakan mencapai 100 juta hektar hutan dunia setiap tahun. Di Sulawesi Tengah, degradasi hutan sangat ditentukan oleh pemanfaatan hutan untuk keperluan pengembangan agroforestri tradisional yang dilakukan oleh masyarakat lokal. Namun demikian belum banyak perhatian dan data yang menjelaskan degradasi hutan di daerah tersebut. Mengestimasi degradasi hutan melalui variabel tutupan tajuknya merupakan persoalan yang tidak sederhana dan membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Dimensi horisontal dan vertikal vegetasi hutan perlu diestimasi secara akurat sehingga menjamin validitas hasil. Tutupan tajuk dapat diukur secara langsung oleh rumah tangga agroforestri, namun semua rumah tangga agroforestri masih sangat kesulitan dalam mengkonversi tutupan tajuk ke stok karbon. Nilai reference emission level (REL) yang menggunakan tutupan tajuk sebagai acuan dapat dilakukan dengan tiga pendekatan, yaitu (1) rerata tutupan tajuk aktual, yaitu sebesar 65%; (2) Tutupan tajuk minimal, yaitu 40%; dan (3) tutupan tajuk yang mempertimbangkan kuota emisi provinsi. Skenario REL pada skala plot/rumah tangga dapat digunakan sehingga diperoleh harga penawaran karbon melalui *opportunity cost* atau *willingness to accept* (WTA) sebagai kompensasi terhadap korbanan yang diberikan oleh rumah tangga agroforestri atas peningkatan tutupan tajuk.

Nilai oportunity cost (OC) secara teori seharusnya lebih besar atau sama dengan nilai kerugian yang ditimbulkan oleh penurunan produksi lahan agroforestri sebagai akibat peningkatan tutupan tajuk. Kurva OC memperlihatkan perilaku yang meningkat seiring penigkatan intensitas tutupan tajuk dan teori surplus produsen berlaku di sini dimana nilainya ditentukan oleh variabel sosial ekonomi yang dimiliki oleh rumah tangga agrforestri.

Kuantitas penutupan tajuk agroforetri kompleks di hulu berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas air yang dibutuhkan oleh konsumen di wilayah hilir (kota Palu) sehingga mempengaruhi pula *willingness to pay* (WTP) melalui skenario valuasi kontingensi. Keberadaan pohon pada sistem agroforestri kompleks sangat berperan pada dinamika hidrologi, yang dapat terjadi baik secara sendiri-sendiri, seperti air lolos tajuk, air aliran batang, dan intersepsi air, maupun secara berkelompok yang tergantung pada jarak tajuk antar pohon, keberadaan batang, dan seresah. Selain pengaruh langsung terhadap dinamika hidrologi, pepohonan pada sistem agroforestri kompleks juga berpengaruh secara tidak langsung, yaitu terhadap sifat biologi dan fisika tanah lahan agroforestri. Hubungan antara tutupan lahan oleh pohon dengan fungsi hidrologi dapat dilihat dari aspek total hasil air dan daya sangga DAS terhadap debit puncak pada berbagai skala waktu. Peran sistem penggunaan lahan pada suatu bentang lahan (lansekap) dapat dinilai dari sudut perubahan tingkat evapotranspirasi yang berhubungan dengan keberadaan pohon, laju infiltrasi tanah yang berhubungan dengan kondisi fisik tanah, dan laju drainase yang berhubungan dengan jaringan drainase pada skala lansekap.

Melalui skenario teori dinamika hidrologi atas fungsi tutupan tajuk agroforestri pada skala DAS, diperoleh nilai WTP (willingness to pay) terhadap tutupan tajuk agroforestri. Nilai ekonomi ini merupakan nilai spillover agroforestri kompleks (SV). Kurva OC dan SV dapat menggambarkan harga keseimbangan karbon agroforestri kompleks pada skala DAS dan dengan demikian dapat menjadi landasan harga penawaran karbon ke pasar internasionl.

7. Penutup

Agroforestri tradisioal yang dipraktikkan oleh masyarakat lokal di wilayah hulu DAS Palu Sulawesi Tengah memiliki keunggulan dimensional teknologi dan kelembagaan serta ekonomi yang prospektif dalam implementasi kebijakan mitigasi pemanasan global dan perubahan iklim melalui kebijakan REDD+. Evolusi agroforest tersebut diharapkan mampu beradaptasi dengan mengedepankan manfaat jasa lingkungan seperti yang diharapkan dalam REDD+.

8. Daftar pustaka

Keenan J. Rodney, 2007, Approaches to providing for multiple values and functions from forests in Australia. Working Paper. Center for Applied Economic Research No. 2007/05.

Luxmoore J.R., Hargrove W.W., Tharp L.M., Post M.W., Berry W.M., Minser S.K., Cropper P.W., Johnson W.D., Zeide B., Amateis R.L., Burkhart E.H., Baldwin C., Peterson D.K. 2002. Addressing multi-use issues in sustainable forest management with signal-transfer modeling. Elsevier. Forest Ecology and Management 165.

Michon G., dan de Foresta. 2000. Masa depan agroforest: Prospek agroforest kini dan mendatang. Dalam Agroforest Khas Indonesia. ICRAF.

Murdiyarso D., Skutsch M., Guarguata M., Kanninen M., Luttrell C., Verweij P., Stella O. 2008. Measuring and monitoring forest degradation for REDD, implication of country circumstances. Info brief CIFOR, No. 16 November 2008.

Rolston Holmes III and Coufal James, 1991, A Forest ethic and multi value forest management. Journal of Forestry 89 No 1.

Umar S., Darusman D., Kusmana C., Barkmann J. 2005. A balance of ecological ecoomic factor of traditional "pampa" agrofrestry at the rainforest margin in the Lore Lindu National Park Area, Central Sulawesi. In: The Stability of Tropialforest Margins Linking Ecological, Economic and Social Constraints of Land Use and Conservation. Proceedings International Symposium. Georg-August-Unversity of Goettingen, September 19 – 23, 2005.

PRAKTIK AGROFORESTRI DI KAWASAN PENYANGGA TAMAN NASIONAL GUNUNG HALIMUN-SALAK

Tri Sulistyati Widyaningsih dan Aditya Hani
Balai Penelitian Teknology Agroforestry
Jl. Raya Ciamis-Banjar Km 4 PO BOX 5 Ciamis 46201
E-mail: dlist23@yahoo.com; adityahani@gmail.com

ABSTRACT

The existence of TNGHS (Halimun-Salak Mountain National Park) can not be separated from the community who had previously lived in the area before TNGHS designated as conservation areas. Communities in TNGHS has long time implementing agroforestry cropping pattern known as intercropping or talun. This study aims to describe the agroforestry practices by community around the area of TNGHS. The study was conducted in the Sirnaresmi village, Cisolok sub district, Sukabumi district which is the location of MKK (Conservation Village Model) and Sirnarasa village, Cikakak sub district, Sukabumi district which is the location of non MKK. Data collection was conducted in December 2005-January 2006 through interviews with members of the farmers group, TNGHS officer, village officials, and LATIN NGO officials; observation, and documentation. The results showed that people in both village develop agroforestry patterns in private forests with an average land area of 0.24 ha in Sirnaresmi village and 0.40 ha in Sirnarasa village. Dominant of private forest cropping pattern in both villages are wood+fruit's NTFP. Dominant of private forest plant species in the Sirnaresmi village are wood (sengon, tisuk, mahogany, africa), fruit (clove, banana, kweni), food (cucumber, kale), drugs (cardamom), and others (bamboo), while the dominant plant in Sirnarasa village are wood (africa, sengon, suren) and fruits (durian, banana).

Key words: Agroforestry, NTFPs, Halimun-Salak Mountain National Park, Talun

1. Pendahuluan

TNGHS (Taman Nasional Gunung Halimun Salak) merupakan salah satu dari lima puluh taman nasional yang ada di Indonesia, yang terletak di dalam 3 (tiga) kabupaten yaitu Bogor dan Sukabumi, Jawa Barat serta Lebak, Banten. TNGHS merupakan perubahan dari TN Gunung Halimun yang diperluas menjadi 113.357 ha berdasarkan Kepmenhut No. 175/Kpts-II/2003 tanggal 10 Juni 2003 dari luasan 40.000 ha yang ditetapkan berdasarkan SK Menhut No. 282/Kpts-II/1992 tanggal 28 Februari 1992 (Harada *et al*, 2003; TNGHS, 2011).

Keberadaan TNGHS tidak terlepas dengan aktivitas masyarakat yang tinggal di dalam dan di luar kawasan, apalagi penetapan TNGHS sebagai kawasan konservasi dilakukan setelah banyak petani tradisional dan pendatang tinggal di kawasan tersebut, seperti kasus pada penetapan status kawasan konservasi lainnya (TNGHS, 2011). Hal ini menjadi tantangan bagi pengelola TNGHS untuk mengelola kawasan konservasi yang berpihak pada dua kepentingan yaitu penjagaan kawasan konservasi dan perlindungan hak-hak masyarakat untuk mendapatkan manfaat dari keberadaan hutan. Salah satu solusinya yaitu program penanaman pohon berguna atau program zona penyangga yang diharapkan dapat membantu masyarakat bekerjasama dengan TNGHS tanpa menyebabkan kerusakan hutan (Harada *et al*, 2003).

Agroforestri adalah nama bagi sistem dan teknologi penggunaan lahan di mana pepohonan berumur panjang dan tanaman pangan dan atau pakan ternak berumur pendek diusahakan pada petak lahan yang sama dalam suatu pengaturan ruang dan waktu (de Foresta dan Michon, 2000). Kajian ini bertujuan untuk mengetahui praktik agroforestri yang dilakukan masyarakat di kawasan penyangga TNGHS. Masyarakat tersebut sebagian merupakan masyarakat adat Kasepuhan yang sebelum adanya perluasan taman nasional tahun 2003, telah menggarap lahan pertanian di wilayah Perhutani yang dalam konsep adat disebut *Leuweung garapan* (hutan garapan) dengan cara tumpangsari dan membayar upeti

kepada Perhutani sebesar 15-25% dari hasil tani atau sesuai kesepakatan (Rahmawati, *et al* 2008).

2. Metode

Kajian ini dilakukan di Desa Sirnaresmi, Kecamatan Cisolok dan Desa Sirnarasa, Kecamatan Cikakak, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat pada bulan Desember 2005-Januari 2006. Sampel kajian yaitu anggota kelompok tani di kedua desa yang diambil secara bertujuan menyesuaikan tujuan penelitian, sebanyak 14 orang dari Desa Sirnaresmi yang merupakan lokasi MKK (Model Kampung Konservasi) TNGHS dan 14 orang dari Desa Sirnarasa yang bukan lokasi MKK. Juga terdapat informan yaitu petugas TNGHS, pemerintah desa, dan LSM LATIN (Lembaga Alam Tropika Indonesia). Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi, kemudian diolah serta dianalisis secara deskriptif.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Kondisi lokasi penelitian

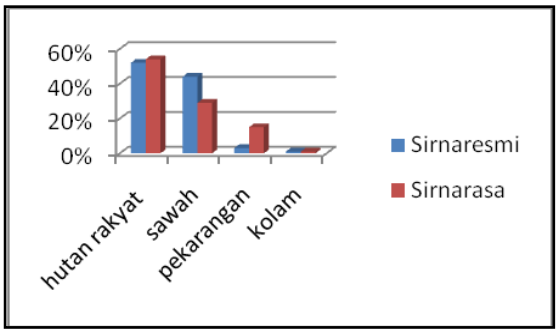
Kondisi umum Desa Sirnaresmi dan Desa Sirnarasa tertera pada Tabel 1. Masyarakat lokal Desa Sirnaresmi merupakan masyarakat adat Kasepuhan Sirnaresmi yang dipimpin Abah Asep, sedangkan masyarakat Desa Sirnarasa merupakan masyarakat adat Kasepuhan Ciptagelar, wilayah adat Banten Kidul yang dipimpin Abah Anom. Masyarakat Kasepuhan menurut cerita turun-temurun merupakan sisa Kerajaan Pakuan Pajajaran yang tercatat pindah pertama kali 634 tahun lalu dari Jasinga ke Bogor (Rahmawati *et al*, 2008).

Masyarakat di kedua desa menghasilkan kerajinan di antaranya anyaman ayakan, bakul, keranjang, *pengki* (penyerok sampah), *koli* (tempat buah-buahan), *bubu* (alat penangkap ikan), *hihid* (kipas), *kaneron* (tas bambu atau rotan untuk membawa nasi), *boboko* (tempat beras), *haseupan* (tempat mengukus nasi), *nyiru* (tampah), dan lain-lain. Juga terdapat pandai besi yang menghasilkan cangkul, golok, parang, dan baliung. Masyarakat juga menghasilkan gula aren, gula semut, dan kolang-kaling yang biasa dikonsumsi (BCP-JICA *et al*, 2003).

3.2. Praktik agroforestri masyarakat Desa Sirnaresmi dan Desa Sirnarasa

3.2.1. Kepemilikan lahan responden

Mata pencaharian utama penduduk Desa Sirnaresmi dan Desa Sirnarasa adalah menjadi petani. Masyarakat memanfaatkan lahannya dengan berbagai pola penggunaan lahan yaitu hutan rakyat, sawah, pekarangan, kolam, dan lainnya seperti ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pola pemanfaatan lahan milik di Desa Sirnaresmi dan Sirnarasa

Tabel 1. Profil Desa Sirnaresmi dan Desa Sirnarasa

No.	Deskripsi	Desa Sirnaresmi	Desa Sirnarasa
1.	Letak	Kecamatan Cisolok, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat	Kecamatan Cikakak, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat
2.	Luas	4.917 ha	4.028 ha
3.	Ketinggian dan topografi	300-1200 m dpl, topografi berbukit dan bergunung-gunung, kemiringan lereng 25-45%	700-1.000 m dpl dengan topografi wilayah umumnya bergunung-gunung dan berlembah
4.	Jumlah penduduk	4.832 orang (1.408 KK), terdiri dari 2.472 orang laki-laki dan 2.360 orang perempuan	5.297 orang (1.279 KK), terdiri dari 2.641 orang laki-laki dan 2.656 orang perempuan
5.	Mata pencaharian	Utama: buruh tani Sampingan: pengrajin, penyadap nira, pengukir bedog atau golok, dan pandai besi	Utama: petani Sampingan: buruh tani, nelayan, tukang ojek, pedagang, pengrajin, PNS, sopir, dan peternak

Sumber: Desa Sirnaresmi, 2005; Ningrat, 2011; Wikipedia, 2011

Pemanfaatan lahan yang dikelola responden didominasi untuk hutan rakyat, yaitu 52% di Sirnaresmi dan 54% di Sirnarasa. Hal tersebut menunjukkan bahwa kehidupan responden ditopang oleh hasil dari hutan rakyat. Semua responden yang mengelola lahan berada pada kategori berusia produktif (15-64 tahun), dengan pendidikan mayoritas responden di Desa Sirnaresmi tamat SD (80%) dan responden Desa Sirnarasa tidak tamat SD (77%). Lahan milik responden diperoleh dari warisan dan membeli. Masih terdapat responden yang mengelola lahan di dalam kawasan TNGHS, karena mereka sudah mengelola lahan tersebut sejak masih dikelola oleh Perhutani dengan skema Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM).

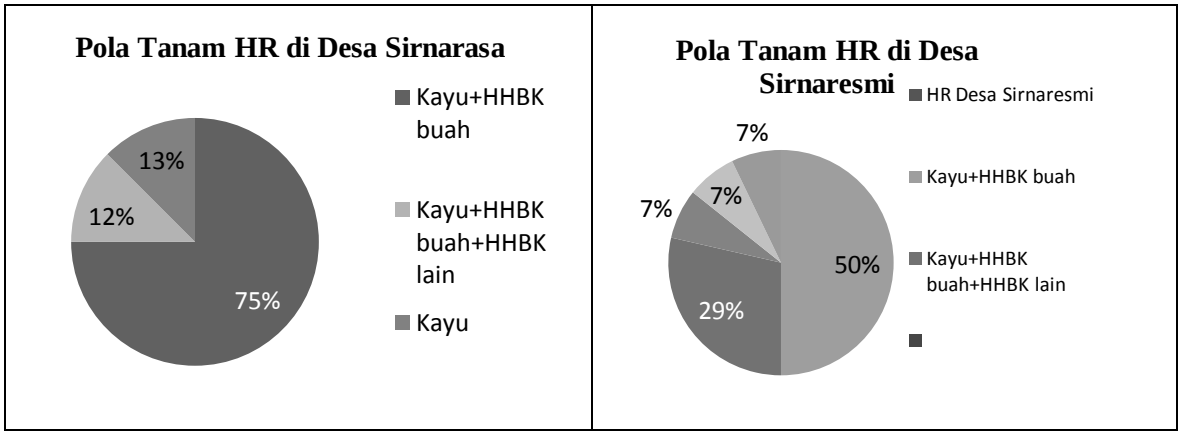
Intervensi masyarakat Desa Sirnarasa ke dalam kawasan hutan TNGHS lebih besar, yang mana 8 responden mengelola 3,28 ha lahan di TNGHS, sedangkan Desa Sirnaresmi hanya mengelola lahan di TNGHS seluas 1,26 ha oleh 5 responden. Hal ini dimungkinkan terjadi karena di Desa Sirnarasa pemanfaatan lahan untuk sawah lebih sedikit daripada di Desa Sirnaresmi, sehingga tenaga kerja di sawah lebih sedikit dan masyarakat mempunyai banyak waktu luang untuk mencari alternatif pekerjaan dengan bertani di lahan hutan TNGHS.

3.1.2.Agroforestri khas daerah penyangga TNGHS

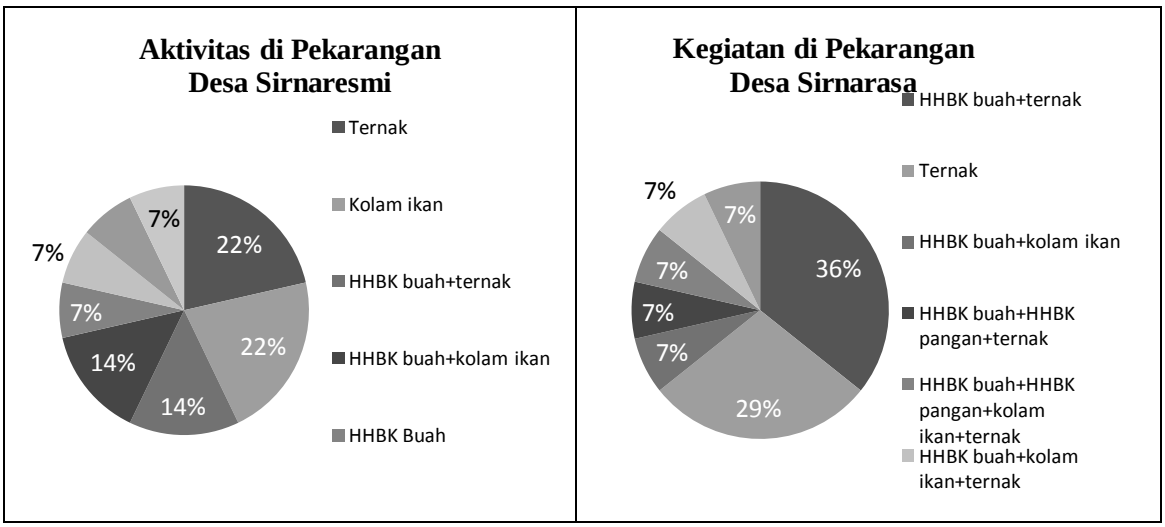
Teknik agroforestri sudah banyak dipraktikkan masyarakat, termasuk di lokasi kajian. Petani lebih memahami pola agroforestri sebagai tumpangsari, wanatani, atau kebun talun. Masyarakat Desa Sirnaresmi mempunyai pemahaman lebih luas tentang agroforestri yang dinilai memberi manfaat sebagai pelindung mata air jernih, penahan longsor, penjaga hutan, dan masyarakat memperoleh hasil berupa kayu bakar dan kayu untuk membuat kandang ternak. Masyarakat Desa Sirnarasa memahami agroforestri hanya sebagai sumber pendapatan. Pola tanam pada lahan milik di Desa Sirnaresmi lebih banyak daripada di Desa Sirnarasa, sedangkan pada lahan yang masuk kawasan TNGHS pola tanam di Desa Sirnarasa lebih banyak daripada di Desa Sirnaresmi. Perbedaan pola tanam agroforestri di kedua desa tersebut disajikan pada Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4, dengan jenis tertera pada Tabel 2.

Usaha tani lahan kering di kedua desa kajian didominasi oleh pencampuran tanaman kayu dan HHBK buah di hutan rakyat serta percampuran kegiatan kehutanan, peternakan, dan perikanan di pekarangan. Jenis penyusun agroforestri di lahan masyarakat yang secara umum terdiri dari beraneka ragam tanaman musiman dan tanaman tahunan sering dikenal dengan istilah kebun-talun. Praktik kebun-talun pada umumnya dilakukan masyarakat pegunungan di Jawa Barat (Trisatya dan Rachmi, 2009). Sistem ini merupakan sistem agroforestri paling kompleks dan paling mendekati kondisi hutan alam sebenarnya dengan ciri-ciri terdiri dari berbagai macam jenis, struktur tajuk yang lengkap, siklus hara sudah mulai tertutup.

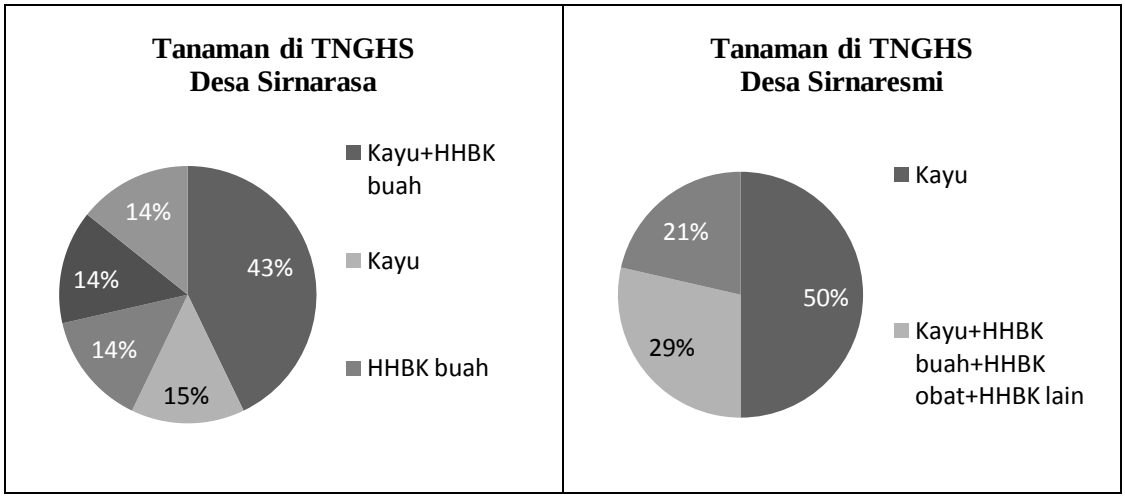
Jenis tanaman yang umumnya tumbuh secara alami yaitu Huru (*Litsea javanica* BL), puspa (*S. wallichii*), dan rasamala (*Altingia excelsa* Noronha), yang merupakan jenis utama penyusun hutan TNGHS.



Gambar 2. Pola tanam hutan rakyat di lokasi kajian



Gambar 3. Aktivitas di pekarangan di lokasi kajian



Gambar 4. Aktivitas masyarakat di Kawasan TNGHS

Tabel 2. Jenis tanaman di Desa Sirnaresmi dan Desa Sirnarasa

No.	Deskripsi	Desa Sirnaresmi	Desa Sirnarasa
1.	Tanaman penghasil kayu	afrika, puspa, rasamala, pasang, huru, manglid, mahoni, tisuk, sengon, tisuk, damar, rasamala dan puspa	sengon, puspa, suren, tisuk, afrika, manglid
2.	HHBK buah	cengkeh, aren, petai, pisang, mangga, kweni, alpukat, durian, nangka, jengkol, kelengkeng, duku, manggis, kelapa	pisang, nangka, durian, mangga, cengkeh, kweni, sirsak, cengkeh, petai, rambutan, nanas, kelapa
3.	HHBK obat	kapulaga, jahe, kunyit	jahe
4.	Ternak	kambing, domba, dan ayam	ayam, domba, dan kambing
5.	Ikan kolam	nila, mas, mujair	nila, mujair, dan mas
6.	HHBK pangan	mentimun dan kangkung	kucai dan bawang

Sumber: Data primer, 2006

Biji tanaman tersebut tersebar secara alami oleh angin atau hewan sehingga muncul banyak anakan alam di lahan yang dikelola oleh masyarakat dan seringkali dimanfaatkan untuk menanami lahan yang masih kosong. Hal ini seperti *forest garden* yang mana tanaman liar tumbuh berdampingan dengan tanaman budidaya, sehingga karakteristik struktural dan proses ekologi hutan alam dapat dilestarikan. Pengelolaan sistem tersebut menggunakan gabungan antara kegiatan silvikultur, hortikultur, serta variasi spasial dan temporal, namun tetap berkembang dinamis dalam komposisi spesies sebagai respon terhadap perubahan kondisi sosial ekonomi (Wiersun, 2004).

Usaha tani dilakukan responden di Desa Sirnaresmi yang tergabung dalam Kelompok Tani MKK bentukan masyarakat bekerja sama dengan BTNGHS dan JICA, sedangkan responden di Desa Sirnarasa tergabung dalam KT Subur Makmur, KT Mekarsari Cililin, KT Mukti, dan KT Mekar Sari Cinala yang terbentuk atas inisiatif masyarakat didukung pemerintah daerah dan LSM LATIN selaku pendamping petani di desa ini. Masyarakat mengelola lahan dengan pola agroforestri untuk memenuhi kebutuhan ekonomi keluarga. Petani hutan yang mengelola lahan di kawasan TNGHS melalui pendampingan BTNGHS dan LSM LATIN, diupayakan memiliki sumber pendapatan keluarga selain dari lahan TNGHS agar intensitas pengelolaan lahan di kawasan konservasi semakin berkurang. Apalagi pemanfaatan kawasan TNGHS melalui pola agroforestri hanya bersifat sementara selama masa restorasi yang direncanakan selama dua tahun dan dituangkan dalam MoU antara petani di sekitar TNGHS dan pihak BTNGHS (Hani dan Rachman, 2007).

Sistem agroforestri di lokasi penelitian mulai dikembangkan sebagai salah satu pendekatan untuk meningkatkan partisipasi masyarakat menjaga fungsi kawasan TNGHS. Lokasi penelitian termasuk kawasan konservasi karena berada di sekitar TNGHS dan berada di pegunungan yang sebenarnya hanya sesuai untuk daerah lindung. Manfaat penerapan sistem agroforestri yaitu berkurangnya kegiatan pertanian masyarakat, adanya hasil bagi masyarakat, dan manfaat untuk mendukung fungsi kawasan taman nasional. Jose (2009), menyatakan bahwa di masa lalu, kurangnya bukti kuat telah menghambat kemajuan agroforestri dan penerimaan oleh praktisi, petani, dan pembuat kebijakan. Saat ini, peran agroforestri sebagai praktik yang ramah lingkungan dan berkelanjutan secara ekologis telah menjadi alternatif untuk pertanian tradisional dengan menawarkan sejumlah jasa lingkungan. Selain untuk pengentasan kemiskinan, agroforestri menjadi penyerap karbon, konservasi tanah, konservasi keanekaragaman hayati, dan menjaga kualitas udara dan air, tidak hanya untuk pemilik tanah atau petani, tapi untuk masyarakat secara luas. Agroforestri dapat sebagai border forest area, yang menjaga hutan dari penggunaan pertanian yang intensif dan menyediakan koridor satwa yang efektif (Michon and de Foresta, 1999 in Schroth et al, 2004).

Kegiatan pertanian masyarakat pada dataran tinggi dengan kelerengan yang cukup tinggi dan berada di sekitar kawasan konservasi memerlukan teknologi tepat guna yang mendukung konservasi air dan tanah sehingga fungsi daerah sebagai resapan air tetap terjaga. Agroforestri merupakan teknologi yang paling efektif untuk jangka panjang daripada teknologi lainnya seperti terasering. Penanaman agroforestri dapat meningkatkan simpanan air sebesar 1,1 cm pada kedalaman 30 cm pertama dibandingkan dengan pertanaman semusim. Dalam hal pengurangan run off baris agroforestri dan rumput memberi keuntungan berupa peningkatan transpirasi air oleh tanaman (Seobi, *et al*., 2005).

Praktik agroforestri oleh masyarakat di Desa Sirnaresmi dan Desa Sirnarasa, selain memberi tambahan pendapatan bagi keluarga, juga merupakan upaya BTNGHS untuk memberdayakan masyarakat di daerah penyangga taman nasional. Adanya pelibatan masyarakat dalam kegiatan agroforestri di daerah penyangga, diharapkan memberi dampak positif bagi terjaganya keamanan kawasan taman nasional terutama di zona inti.

4. Kesimpulan

Masyarakat Desa Sirnaresmi dan Desa Sirnarasa telah menerapkan praktik agroforestri komplek yang biasa disebut dengan talun. Praktik agroforestri sudah dilakukan sebelum kawasan sekitar lahan yang mereka kelola ditetapkan sebagai kawasan konservasi TNGHS. Rata-rata lahan hutan rakyat yang dikelola responden Desa Sirnaresmi seluas 0,24 ha, sedangkan lahan hutan rakyat responden Desa Sirnarasa seluas 0,40 ha. Pola tanam dominan hutan rakyat di kedua desa

yaitu kayu+HHBK buah. Jenis tanaman dominan hutan rakyat di Desa Sirnaresmi yaitu kayu (sengon, tisuk, mahoni, afrika), buah (cengkeh, pisang, kweni), pangan (timun, kangkung), obat (kapulaga), dan lainnya (bambu), sedangkan tanaman dominan di Desa Sirnarasa yaitu kayu (afrika, sengon, suren) serta buah (durian, pisang). Agroforestri yang dikembangkan merupakan agroforestri komplek karena terdiri dari berbagai macam jenis serta mempunyai struktur dan fungsi yang mendekati hutan alam. Agroforestri dapat dikembangkan sebagai salah satu pendekatan kepada masyarakat untuk meningkatkan peran mereka dalam pelestarian hutan.

5. Daftar pustaka

BCP-JICA, TNGH, dan YEH. 2003. Panduan Ekowisata Taman Nasional Gunung Halimun: Kampung Ciptarasa. BTNGH. Sukabumi.

BTNGHS. 2011. *Overview* Taman Nasional Gunung Halimun Salak. http://www.tnhalimun.go.id/static/overview.html. Diakses 23 Desember 2011.

De Foresta, H. dan G. Michon. Agroforestri Indonesia: Beda Sistem Beda Pendekatan *dalam* de Foresta, H., A. Kusworo, G. Michon, dan W.A. Djatmiko. 2000. Ketika Kebun berupa Hutan-Agroforest Khas Indonesia: Sumbangan Masyarakat bagi Pembangunan Berkelanjutan. ICRAF-Bogor Indonesia, Institut de Recherche pour le Développement, France; dan Ford Foundation, Jakarta, Indonesia.

Desa Sirnaresmi. 2005. Monografi Desa Sirnaresmi. Pemerintah Desa Sirnaresmi. Sukabumi.

Hani, A. dan E. Rachman. 2007. Tingkat Keberhasilan Model Restorasi di Pondok Injuk Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun-Salak: Studi Kasus Kampung Cimapag, sebagai Model Kampung Konservasi. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam, Vol. IV No. 6 Tahun 2007: 591-602.

Harada, K., Widada, A.J. Arief, H. Kobayashi, T. Okayama, N. Sakaguchi, dan S. Ozawa. 2003. Taman Nasional Gunung Halimun "Menyingkap Kabut Gunung Halimun". JICA-P2B LIPI-TNGH Dirjen PHKA. Sukabumi.

Jose, S. 2009. Agroforestry for ecosystem Services and environmental benefit : an Overview. Journal Agroforestry System 76: 1-10.

Ningrat, A. A. 2011. Wisata Kampung Adat: Kampung Adat Sirna Resmi. disparbud. jabarprov.go.id/wisata/dest-det.php?id=1027&lang=id. Diakses 23 Desember 2011.

Rahmawati, R., Subair, Idris, Gentini, D. Ekowati, dan U. Setiawan. 2008. Pengetahuan Lokal Masyarakat Adat Kasepuhan: Adaptasi, Konflik dan Dinamika Sosio-Ekologis. Sodality: Jurnal Transdisiplin Sosiologi, Komunikasi, dan Ekologi Manusia, Agustus 2008, ISSN: 1978-4333, Vol. 02, No. 02: 151-190.

Schroth, G.; Fonseca, G.A.B.; Harvey, C.A.; Gascon, C.; Vasconcelos, H.L. Izac, A.N.M. 2004. Agroforestry and Biodiversity Conservation in Tropical Landscape. Island Press. Washington.

Seobi, T.; H. Anderson, R.P Udawata, C.J. Gantzer. 2005. Influence of Grass and Agroforestry Buffer Stripson Soil Hydraulic Properties for an Albaqualf. Journal Soil Science. Madison

Trisatya;Rachmi. D. 2009. Sistem Talun-Kebun sebagai Agro-Ekosistem Terpadu di Jawa Barat. Prosiding Penelitian Agroforestry di Indonesia Tahun 2006-2009. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Wikipedia. 2011. Sirnarasa, Cikakak, Sukabumi.http://id.wikipedia.org/ wiki/ Sirnarasa,Cikakak,_Sukabumi. Diakses 23 Desember 2011.

Wiersun, K.F. 2004. Forest Garden as an "Intermediate" Land Use System in The Natural-Culture Continuum: Characteristics and Future Potensial. Journal Agroforestry System. 61:123-134.

PRAKTIK AGROFORESTRY DI KPH CIAMIS
(Studi Kasus Desa Pamarican, Kecamatan Pamarican, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat)

Endah Suhaendah dan Wuri Handayani
Balai Penelitian Teknologi Agroforestry
Jl. Raya Ciamis-Banjar Km 4 Po Box 5 Ciamis 46201; Telp. (0265) 771352
E-mail: endah_ah@yahoo.com dan wurihandayani2004@yahoo.com

ABSTRACT

At the end of 19th century, sustainable forest management system was applied without involving the community. On the other hand the population was increasing while the land tenure on Java Island was decreasing. Consequently, since the 1960's many illegal loggings and overgrazings occured and contributed to forest degradation in Java. Therefore, the involvement of local communities in the forest management become important to prevent further environtmental degradation. Perhutani has implemented the programme forest management which involves local communities through agroforestry practices, namely the CBFM (Community Based Forest Management) programme. This study aimed to describe the food based agroforestry practices in KPH-Ciamis production forest, Pamarican district. Interviews to 45's members of LMDH (Forest Village Community Institute) and observation were carried out to collect data. The result showed that agroforestry practices on forest land could be done after teak logging activities till period of 2-3 years of planting. Agroforestry practices contribute to income about 6,8-33,3%. It was indicated that agroforestry practices were not the major income resource for communities.

Key words*:* agroforestry, forest management, income, teak logging

1. Pendahuluan

Pada akhir abad ke-19, sistem pengelolaan hutan yang diterapkan merupakan sistem pengelolaan hutan dengan prinsip keberlanjutan hasil. Pada sistem ini masyarakat tidak diikutsertakan dalam pengelolaan hutan. Sehingga masyarakat lokal kesulitan untuk dapat memanfaatkan sumber daya hutan guna mencukupi kehidupan hidup sehari-hari. Di sisi lain, jumlah penduduk terus bertambah sementara pemilikan lahan di Pulau Jawa semakin berkurang. Akibatnya sejak dekade 1960-an terjadi peningkatan pencurian kayu, dan penggembalaan ternak yang berlebihan di lahan hutan yang menimbulkan kerusakan hutan di Jawa (Simon, 1994; Simon 2006).

Kerusakan hutan tersebut semakin diperparah dengan adanya krisis ekonomi tahun 1997. Masyarakat terdesak untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, sehingga banyak penduduk perdesaan yang menggunakan wilayah hutan untuk dijadikan lahan pertanian. Kebutuhan akan lahan pertanian tersebut menyebabkan masyarakat perdesaan tetap mencoba mengakses dan menggunakan wilayah hutan. Akan tetapi akses penduduk perdesaan ke hutan negara tersebut sangat terbatas. Sedangkan, lebih dari 50% wilayah hutan di Pulau Jawa dikelola oleh Perum Perhutani sehingga mengakibatkan terjadinya konflik antara masyarakat dengan Perum Perhutani di hampir seluruh wilayah propinsi di Pulau Jawa (Tim PKHR, 2005; Khususiyah, 2009).

Gunawan *et al*. (2004) menyatakan bahwa kebijakan yang tidak mengikutsertakan masyarakat lokal pada pengelolaan hutan sudah tidak dapat lagi diterapkan, terutama pada wilayah dengan populasi penduduk yang tinggi serta rendahnya kepemilikan lahan. Dalam kasus pengelolaan hutan di kawasan Bandung Selatan, penghentian program tumpang sari (agroforestry), tetap tidak dapat menghentikan praktek budidaya illegal di dalam hutan. Dengan demikian pelibatan kembali masyarakat lokal dalam pengelolaan hutan dibutuhkan untuk mencegah kerusakan lingkungan yang lebih besar.

Pada tahun 1978, Kongres Kehutanan Dunia (*World Forestry Congres*) ke-8 di Jakarta mengeluarkan konsep *Forest for People*, yang mengandung makna bahwa pembangunan hutan harus diarahkan untuk pembangunan masyarakat lokal. Sejak saat itu,

program *social forestry* mulai berkembang. Pada program *social forestry,* penduduk di sekitar hutan dilibatkan dalam pengambilan keputusan dan berbagai kegiatan pengelolaan hutan (Durst, 1994; Yuwono dan Putro, 2008). Dengan melibatkan masyarakat pada pengelolaan hutan, maka hutan akan memberikan peran dan fungsi yang lebih baik bagi kehidupan masyarakat (Awang, 2007).

Perhutani, sebagai pengelola hutan produksi, mengimplementasikan pelibatan masyarakat dalam pengelolaan hutan dengan sistem agroforestry melalui program Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM). Agroforestry merupakan sistem penggunaan lahan terpadu, yang memiliki aspek sosial dan ekologi, dilaksanakan melalui pengkombinasian pepohonan dengan tanaman pertanian dan/atau ternak (hewan), baik secara bersama-sama atau bergiliran, sehingga dari satu unit lahan tercapai hasil total nabati atau hewan yang optimal dalam arti berkesinambungan (Nair, 1987; dikutip Hairiah *et al*., 2003).

Pada dasarnya agroforestry terdiri atas tiga komponen pokok yaitu kehutanan, pertanian dan peternakan, di mana masing-masing komponen sebenarnya dapat berdiri sendiri-sendiri sebagai satu bentuk sistem penggunaan lahan. Hanya saja sistem-sistem tersebut umumnya ditujukan pada produksi satu komoditi khas atau kelompok produk yang serupa (Hairiah *et al*., 2003). Penggabungan tiga komponen tersebut menghasilkan beberapa kemungkinan bentuk kombinasi sebagai berikut, 1) agrisilvikultur yaitu kombinasi antara komponen atau kegiatan kehutanan (pepohonan, perdu, palem, bambu, dll.) dengan komponen pertanian, 2) agropastura yaitu kombinasi antara komponen atau kegiatan pertanian dengan komponen peternakan, 3) silvopastura yaitu kombinasi antara komponen atau kegiatan kehutanan dengan peternakan dan 4) agrosilvopastura yaitu kombinasi antara komponen atau kegiatan pertanian dengan kehutanan dan peternakan/hewan (Notohadiprawiro, 1981; Sardjono *et al*., 2003).

Berdasarkan paparan tersebut, penelitian ini menempatkan isu pengelolaan hutan bersama masyarakat pada hutan produksi yang dikelola oleh KPH (Kesatuan Pemangkuan Hutan) Ciamis. Penelitian yang dilakukan adalah kajian tentang praktik agroforestry yang dilakukan di hutan produksi KPH Ciamis di Desa Pamarican, Kecamatan Pamarican, Kabupaten Ciamis. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan praktik agroforestry yang dilakukan di hutan produksi KPH Ciamis, Desa Pamarican, Kecamatan Pamarican, Kabupaten Ciamis.

2. Metode penelitian

2.1. Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Pamarican, Kecamatan Pamarican, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat. Penelitian ini dilakukan selama 2 (dua) bulan mulai dari bulan Juli 2010 - bulan Agustus 2010.

2.2. Metode

Penelitian dilakukan dengan metode kuantitatif, untuk memperoleh informasi mengenai praktik agroforestry yang dilakukan masyarakat di hutan produksi. Pengumpulan data dilakukan melalui sensus, sehingga responden dalam penelitian ini adalah seluruh anggota LMDH (Lembaga Masyarakat Desa Hutan) Desa Pamarican dengan jumlah anggota 93 orang. Untuk menghindari adanya bias pada hasil penelitian maka dilakukan *cross check* dengan metode triangulasi data, yaitu data dikumpulkan dari berbagai sumber majemuk dari kuesioner, wawancara, pengamatan, dan analisa dokumen. Analisis data dilakukan dengan menggunakan statistik proporsional berupa persentase (%). Hasil analisis tersebut disajikan dalam bentuk tabel yang menunjukkan sebaran jumlah dan persentase.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Profil Desa Pamarican

Berdasarkan data profil desa tahun 2009, luas wilayah Desa Pamarican adalah 724,85 ha, dan terbagi atas empat dusun yaitu Dusun Pamarican, Dusun Lumbung Sari, Dusun Karang Cengak dan Dusun Golempang. Desa Pamarican terletak di antara $7^{o}30'00"$ - $7^{o}31'30"$ Lintang Selatan dan $108^{o}26'30"$ - $108^{o}29'00"$ Bujur Timur. Adapun batas-batas wilayah administrasi adalah sebelah utara berbatasan dengan Desa Neglasari, sebelah selatan Desa Karyamukti, sebelah timur Desa Sukahurip dan sebelah barat Desa Neglasari.

Desa Pamarican berada pada ketinggian 30 m dpl, rata-rata curah hujan sekitar 2.987 mm/tahun dengan jumlah bulan hujan 6 bulan dan suhu rata-rata harian $16^{o}C$. Topografi bentangan wilayah desa berupa lereng gunung. Bentuk topografi tersebut menyebabkan

sebagian besar wilayah digunakan sebagai areal perkebunan yaitu sebesar 46%, sedangkan areal persawahan sebesar 21,4% dan sisanya digunakan untuk pemukiman, pekarangan dan prasarana umum lainnya.

3.2. Profil anggota LMDH

Karakteristik anggota LMDH diidentifikasi melalui daftar kuesioner yang meliputi umur, pendidikan terakhir dan pekerjaan. Jumlah seluruh anggota LMDH Desa Pamarican adalah 93 orang yang terdiri dari 39 orang anggota Kelompok Tani Hutan (KTH) Mekar Mukti yang berada di Dusun Lumbung Sari, 25 orang anggota KTH Pelita Jaya di Dusun Pamarican, dan 29 orang anggota KTH Mukti Sari di Dusun Golempang. Data tentang identitas anggota LMDH dapat dilihat pada Tabel 1.

Seluruh anggota LMDH berjenis kelamin laki-laki. Hal ini dipengaruhi oleh kegiatan pengelolaan hutan yang termasuk kedalam pekerjaan berat mulai dari kegiatan menanam di lahan hutan sampai kegiatan pembuatan jalan tebangan, panen kayu atau kuli sarad. Untuk kegiatan agroforestry di lahan hutan, setiap anggota LMDH mendapatkan hak kelola maksimal 0,2 ha dan ketua kelompok maksimal 0,25 ha. Sebagian besar anggota LMDH yaitu 90,3% berada pada usia antara 15-64 tahun. Hal ini menunjukan bahwa anggota LMDH tergolong usia produktif dalam kegiatan pengelolaan hutan.

Sebanyak 86% anggota LMDH memiliki pendidikan yang relatif rendah yaitu tamat SD. Dengan tingkat pendidikan yang rendah mempengaruhi ragam mata pencaharian anggota LMDH, dimana ragam peluang lapangan kerja yang tersedia akan semakin terbatas. Hubungan antara tingkat pendidikan dengan ragam pekerjaan ditunjukkan dengan banyaknya anggota LMDH yang memiliki pekerjaan sebagai petani yaitu 86% sedangkan sebagian kecil lainya memiliki pekerjaan sebagai buruh dan wiraswasta.

3.3. Praktik agroforestry di KPH Ciamis Desa Pamarican, Kecamatan Pamarican

Kegiatan agroforestry di lahan hutan merupakan kegiatan yang dapat menambah pendapatan atau menolong petani di waktu tidak ada panen padi di sawah, sehingga kegiatan ini hanya dijadikan selingan bagi petani untuk menambah pendapatan. Kegiatan agroforestry di lahan hutan dapat dilakukan jika ada kegiatan penebangan jati, dengan masa tanam 2-3 tahun, karena lebih dari 3 tahun jenis palawija tidak bisa ditanam lagi di bawah tegakan jati.

Tabel 1. Profil anggota LMDH

No.	Keterangan	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1.	Jenis kelamin		
	a. Laki-laki	93	100,0
	b.Perempuan	0	0,0
	Jumlah	*93*	*100,0*
2.	Usia (tahun)		
	a. 20-26	1	1,1
	b. 27-40	23	24,7
	c. 41-56	50	53,8
	d. 57-64	10	10,8
	e. > 64	9	9,7
	Jumlah	*93*	*100,0*
3.	Tingkat pendidikan		
	a. Lulus SD	80	86,0
	b. SLTP	10	11,0
	c. SLTA	3	3,0
	Jumlah	*93*	*100,0*
4.	Pekerjaan		
	a. Petani	80	86,0
	b. Buruh	10	11,0
	c. Wiraswasta	3	3,0
	Jumlah	*93*	*100,0*

Sumber: Pengolahan data primer, 2010

Pada tahun 2009, kegiatan agroforestry hanya diikuti oleh 45 orang (48%) dari 93 orang anggota LMDH. Hal ini dikarenakan anggota yang melakukan kegiatan agroforestry disesuaikan dengan dusun yang pada waktu itu ada kegiatan penanaman pada bekas tebangan dan dibatasi oleh luasan lahan yang dikelola. Luasan maksimal 0,2 ha untuk anggota dan 0,25 ha untuk ketua LMDH. Kesepakatan tersebut dibuat oleh seluruh anggota LMDH yang berasal dari tiga dusun. Rincian kegiatan agroforestry dari tahun 2005-2010 disajikan pada Tabel 2.

Jenis tanaman yang dijadikan komoditi agroforestry diantara pohon jati adalah jagung hibrida, kacang tanah, padi gogo, jahe, pisang dan sengon. Seluruh jenis tanaman tersebut hasilnya untuk pesanggem, kecuali sengon. Untuk sengon, persentase bagi hasil 75% untuk anggota LMDH dan 25% untuk Perhutani dengan bibit berasal dari LMDH.

Tabel 2. Kegiatan agroforestry di LMDH Pamarican

No	Tahun	Kegiatan
1.	2005	Penanaman pisang di petak 73E
2.	2008	Penanaman jagung hibrida di petak 75A seluas 4 Ha
3.	2009	Penanaman sengon di petak 75A seluas 8 Ha, jagung hibrida, kacang tanah, padi gogo
4.	2010	Penanaman jahe, kapolaga, pisang

Sumber: Dokumen LMDH Pamarican, 2002-2010

Jenis tanaman padi gogo, kacang tanah dan jagung hibrida ditanam pada tahun pertama ketika terjadi penebangan jati, kemudian tahun kedua ditanami dengan kapulaga dan jahe, sedangkan pisang dijadikan tanaman sela diantara jenis tanaman tersebut, sehingga pisang relatif ada sepanjang daur agroforestry. Untuk jenis sengon, karena termasuk jenis cepat tumbuh, penanaman baru diperbolehkan setelah umur jati JPP 3 tahun sehingga pertumbuhan jati JPP tidak terhambat oleh sengon. Masa tanam sengon yang diperbolehkan di lahan tersebut adalah 5 tahun. Pada kegiatan agroforestry tersebut, pesanggem memperoleh bantuan benih dan pupuk dari BP3K, sedangkan *polybag* dan ajir berasal dari hasil *sharing* jati dari Perhutani. Dengan demikian pesanggem relatif tidak mengeluarkan biaya produksi. Produksi untuk tiap jenis tanaman tersebut disajikan pada Tabel 3.

Jika dibandingkan pendapatan dari agroforestry terhadap pendapatan total pesanggem per bulan, diketahui nilai kontribusi terendah sebesar 6,8% dan tertinggi sebesar 33,3%. Jadi kontribusi pendapatan agroforestry terhadap pendapatan total pesanggem per bulan berkisar 6,8%- 33,3%. Nilai kontribusi tersebut di dominasi dengan nilai sebesar ≤15% sebanyak 32 pesanggem. Kondisi ini menunjukkan bahwa kegiatan agroforestry yang dilakukan masyarakat di sekitar hutan hanya merupakan kegiatan selingan dan bukan merupakan sumber pendapatan utama bagi mereka. Di sisi lain, pesanggem mempunyai sedikit ketrampilan dan modal untuk ikut serta dalam sektor ekonomi lain sehingga mereka tetap melakukan kegiatan agroforestry dan memanfaatkan sumberdaya hutan untuk pendapatan mereka, meskipun kontribusinya sedikit (kasus di Banyumas, Jawa Tengah) (Rosyadi dan Nuryatono, 2003).

Tabel 3. Produksi tanaman semusim LMDH Pamarican

No	Jenis tanaman	Masa panen	Jumlah	Harga satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1.	Jagung	3 bulan	9.132 Kg	1.400/Kg	12.784.000
2.	Kacang tanah	3 bulan	3.175 Kg	3.000/Kg	9.525.000
3.	Pisang	7 bulan	18.627 Kg	400/Kg	7.450.800
4.	Padi gogo	5 bulan	11.600 Kg	Rp 2.200/Kg	25.520.000

Sumber: Dokumen LMDH Pamarican, 2010

Tabel 4. Pendapatan dari agroforestry dan pendapatan total per bulan pesanggem

Pendapatan dari agroforestry per bulan (Rp)	Pendapatan total per bulan (Rp)	Kontribusi agroforestry terhadap pendapatan total (%)	Jumlah pesanggem (orang)
1	2	3	4
65.000 – 120.000	775.000 – 1.720.000	≤10%	15
70.000 – 200.000	470.000 – 1.500.000	>10% - ≤15%	17
80.000 – 200.000	480.000 – 1.000.000	>15% - ≤20%	7
100.000 – 200.000	450.000 – 775.000	>20% - ≤25%	3
70.000 –75.000	270.000 – 275.000	>25% - ≤30%	2
100.000	300.000	>30%	1
			45

Sumber: Pengolahan data primer, 2010

4. Kesimpulan

Kegiatan agroforestry di lahan hutan dapat dilakukan jika ada kegiatan penebangan jati, dengan masa tanam 2-3 tahun, karena lebih dari 3 tahun jenis palawija tidak bisa ditanam lagi di bawah tegakan jati. Kontribusi pendapatan agroforestry hanya berkisar antara 6,8%-33,3%. Kondisi ini menunjukkan bahwa kegiatan agroforestry yang dilakukan masyarakat di sekitar hutan hanya merupakan kegiatan selingan dan bukan merupakan sumber pendapatan utama bagi mereka.

5. Daftar pustaka

Awang, S. A. 2007. Politik kehutanan masyarakat. Kreasi Wacana. Yogyakarta.

Durst, P.B. 1994. *Social forestry's role in food production strategies*. *Proceedings of the Seminar on the Development of Social Forest Management.* Yogyakarta August 29-September 2, 1994.

Hairiah, K., M.A. Sardjono, dan S. Sabarnudin. 2003. Pengantar Agroforestri. ICRAF. Bogor.

Khususiyah, N. 2009. Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM): Upaya untuk meningkatkan kesejahteraan dan pemerataan pendapatan petani miskin di sekitar hutan. Brief No. 02. November 2009. ICRAF. Bogor.

Notohadiprawiro. 1981. Pemapanan agroforestri selaku bentuk pemanfaatan lahan menurut kriteria pengawetan tanah dan air. Seminar Agroforestri dan Pengendalian Peladangan. Repro: Ilmu Tanah UGM 2006. Yogyakarta.

Sardjono, M.A, T. Djoogo, H.S. Arifin, dan N. Wijayanto. 2003. Klasifikasi dan pola kombinasi komponen agroforestri. ICRAF. Bogor.

Tim PKHR. 2005. Kajian sosial ekonomi dan kelembagaan PHBM di Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur. Jurnal Hutan Rakyat Volume VII Nomor I Tahun 2005.

Yuwono, T. dan W.T. Putro. 2008. *Cooperative forest management*. Potret pengelolaan hutan Kabupaten Ngawi di era otonomi daerah. Datamedia. Yogyakarta.

REKONSTRUKSI PENGETAHUAN AGROFORESTRI: *HUMAN CAPITAL* DALAM *SUSTAINABLE LIVELIHOOD*

Arief Khristanto
Magister Ilmu Lingkungan Undip,
Email: prayasa_wana@yahoo.com

ABSTRACT

Agroforestry provides multifunctional response for the challenges poverty alleviation, moreover as a capital on sustainable livelihood in rural communities. Despite the fact, it was not directly makes agroforestry is well implemented in the upper watershed Garang Semarang regency's village. Agroforestry is becoming obsolete either by the communities, but there is community who still chose agroforestry as a method of land management. A phenomenology study will uncover this phenomenon by a sociological explanation. The result indicates that agroforestry implementation as a livelihood strategy occurred in the communities who independently construct their own knowledge of agroforestry. Elements of knowledge construct by them to maintained agroforestry as a livelihood strategy by communities are knowledge about the crops combination, its economic value, ecological role of agroforestry patterns, and patterns of harvesting to meet the needs.The reconstruction need are construction of learning, teaching and self knowledge.It is necessary to mainstreaming agroforestri on public policy and widely open a public space to give more chance to community do self reconstruction about agroforestry knowledge as a human capital on sustainable livelihood.

Key words *:* Agroforestri, Knowledge, Human Capital, Sustainable Livelihood

1. Pendahuluan

Memperhatikan munculnya istilah agroforestri, utamanya yang diadopsi oleh FAO, tampak bahwa pengembangan agroforestri memiliki tujuan tertentu, yakni sebagai alat/ instrumen untuk mengembalikan fungsi (ekonomi) hutan bagi masyarakat lapisan bawah yang tinggal di dalam atau di sekitar hutan (Kartodihardjo, 2008: 59). Konseptualisasi agroforestri selanjutnya berkembang dengan memberikan tawaran multifungsi bagi tantangan pengelolaan hutan, pengentasan kemiskinan (*poverty alleviation*) hingga sebagai strategi adaptasi terhadap perubahan iklim. Berbagai kajian telah mengungkap keunggulan agroforestri untuk menjawab berbagai permasalahan terkait ekonomi, ekologi dan kehidupan sosial menjadikan agroforestri sebagai modal dalam keberlanjutan kehidupan (*sustainable livelihood*) khususnya masyarakat pedesaan. Reyes (2008), telah melakukan kajian mengenai agroforestri dalam konsepsi *sustainable livelihood* yang pada kesimpulannya menempatkan agroforestri sebagai *livelihood strategy*.

Kondisi tersebut ternyata tidak berbanding lurus dengan perkembangan agroforestri di beberapa wilayah. Desa-desa di perhuluan DAS Garang Kabupaten Semarang telah menerapkan konsep agroforestri dengan berbagai pola dan pendekatan. Secara spasial desa-desa tersebut merupakan satu kesatuan hamparan lahan, namun pada beberapa lokasi agroforestri mulai ditinggalkan baik oleh masyarakat sendiri maupun para pengambil kebijakan. Pada lokasi yang berbeda, agroforestri masih tetap dipertahankan bahkan mengalami perkembangan. Untuk itu diperlukan penjelasan sosiologis untuk mengungkap fenomena masih diterapkannya konsep agroforestri sebagai salah satu *livelihood strategy* oleh masyarakat.

2. Metode

Lima desa yang menjadi wilayah kajian (Pagersari, Gogik, Nyatnyono, Lerep dan Branjang) adalah desa-desa di wilayah perhuluan DAS Garang di Kabupaten Semarang. Pemanfaatan lahan oleh tanaman berkayu baik monokultur maupun dengan pola agroforestri masih mendominasi tata ruang. Cara terbaik untuk dapat memahami masyarakat yaitu atas pilihan-pilihan sadar masyarakat dalam mengimplementasikan agroforestri atau tidak adalah melalui kajian

fenomenologi. Mengikuti Husserl (Creswell, 1998: 52) kajian akan mencari hal-hal yang perlu (esensial), struktur invarian (esensi) atau arti pengalaman yang mendasar dan menekankan pada intensitas kesadaran. Fenomena tersebut ditangkap melalui refleksi untuk menimbulkan pertanyaan yang kemudian diikuti oleh kerja lapangan, dan selanjutnya dilakukan analisis terhadapnya. Secara spesifik, penelitian dilakukan pada satu kelompok tani di tingkat dusun pada masing-masing desa.

3. Hasil penelitian

Desa-desa di wilayah kajian dengan mayoritas mata pencaharian masyarakat sebagai petani, baik pada lahan kering maupun sawah merupakan kawasan perhuluan DAS Garang memegang fungsi vital bagi wilayah di bagian hilir. Kualitas tutupan lahan yang baik pada kelima desa kajian merupakan jaminan atas fungsi hidrologis DAS Garang. Agroforestri merupakan pola pemanfaatan lahan mayoritas di lahan milik masyarakat. Penanaman campur dalam satu kesatuan bentang lahan telah dikenal masyarakat di lima desa kajian sejak lama.

3.1. Dinamika agroforestri

Tala'ohu et al, (2001) telah mengkaji bahwa alih fungsi lahan di DAS Garang dalam kurun waktu 50 tahun khususnya dari lahan kering dengan pola kebun campur (agroforestri) menjadi non agroforestri (pemukiman) telah mengakibatkan penurunan daya sangga air sebesar 14,8%. Rata-rata laju pertumbuhan penduduk di kelima desa yang cukup tinggi (1,4%) semakin memperbesar tingkat kerentanan wilayah DAS Garang. Dalam dekade terakhir terjadi dinamika pola pemanfaatan lahan oleh masyarakat yakni; (1) Agroforestri komplek ke agroforestri sederhana dan monokultur, (2) Agroforestri sederhana ke monokultur, (3) Agroforestri komplek ke agroforestri komplek, (4) Non agroforestri ke agroforestri sederhana dan (5) Agroforestri ke non agroforestri. Dinamika tersebut terjadi secara simultan di masing-masing wilayah desa kajian baik dilakukan secara individual maupun secara komunal sebagai bagian kecil dari kelompok tani. Rasionalitas yang melatarbelakangi masing-masing perubahan pemanfaatan lahan adalah sebagaimana Tabel 1.

Berbagai program pengelolaan lahan berupa program-program konservasi vegetatif dan peningkatan usaha tani yang didominasi oleh budidaya tanaman keras, pertanian, hortikultura serta budidaya ternak dikucurkan baik oleh pemerintah pusat dan daerah melalui instansi terkait, sektor privat maupun *Non Govermental Organization* (NGO). Berbagai program tersebut semakin meningkat intensitasnya seiring meningkatnya isu kerusakan lingkungan di perhuluan DAS Garang yang terungkap melalui berbagai kajian. Inisiasi pembayaran jasa lingkungan melalui program tali asih dan *Corporate Social Responsibility* (CSR) mulai muncul dalam pola yang serupa. Beberapa program yang merupakan nilai tambah seperti teknologi biogas dan ekotour juga telah diimplementasikan. Pada beberapa bentang lahan yang berupa lahan kering, berbagai program yang dilaksanakan tersebut pada akhirnya membangun pola agroforestri yang sangat beragam.

Tabel 1. Rasionalitas Dinamika Perubahan Pemanfaatan Lahan

Dinamika Perubahan	Rasionalitas
Agroforestri komplek ke agroforestri sederhana dan monokultur	Optimalisasi pertumbuhan, optimalisasi kuantitas hasil produksi, dorongan kebijakan/ program
Agroforestri sederhana ke monokultur	Optimalisasi pertumbuhan, kemudahan pemeliharaan, kemudahan pemanenan, minimnya investasi, dorongan kebijakan/ program
Agroforestri komplek ke agroforestri komplek	Kepentingan ekologis, optimalisasi pemanfaatan lahan, keterjaminan pemeliharaan, dorongan kebijakan/program
Non agroforestri ke agroforestri sederhana	Manfaat ekologis, ketidakpastian usaha tani (konversi lahan sawah), adanya investasi, dorongan kebijakan/ program
Agroforestri ke non agroforestri	Kebutuhan pemukiman,

3.2. Konstruksi pengetahuan masyarakat tentang agroforestri

Pada akhirnya dinamika agroforestri yang terjadi secara umum disebabkan oleh dua hal besar, yakni: *pertama*, program maupun kebijakan dari para pihak, dan *kedua, lesson learn* dari sebagian individu maupun kelompok dalam masyarakat. Terdapat perbedaan konstruksi pengetahuan antara individu atau kelompok masyarakat yang memutuskan untuk lebih mengembangkan pola pemanfaatan lahannya dalam pola agroforestri dengan individu/ kelompok yang mengubah pola agroforestrinya ke pola di luar agroforestri. Unsur-unsur konstruksi pengetahuan masyarakat mengenai agroforestri yang menjadi rasionalitas masyarakat tetap mempertahankan agroforestri sebagai *livelihood strategy* adalah: (1) pengetahuan mengenai kombinasi jenis. Disini berarti petani lebih memiliki referensi pengetahuan yang lebih banyak terhadap jenis-jenis komersil serta kombinasi manfaat lahan yang dipastikan dapat mendukung tingkat pendapatannya (2) nilai ekonomi jenis, (2) peran ekologis pola agroforestri dan (3) pola pemanenan beserta kontribusinya terhadap pola kebutuhan. Sementara itu, kelompok kedua lebih terbatas pola pengetahuannya mengenai pola pemanfaatan lahan, jenis dan nilai ekonomis. Mereka cenderung mengikuti *tren* yang sedang berkembang di pasar. Selain itu, sebagian besar dari kelompok ini adalah sebuah dependent community akibat pola pemberdayaan yang kurang tepat.

4. Diskusi

Berbagai program dan kebijakan pengelolaan lahan yang diimplementasikan pada kelima desa kajian pada dasarnya merupakan rasionalitas yang membentuk kehidupan sosial masyarakat dan dinamika kondisi ekologis lahan. Hal ini senada dengan apa yang diungkapkan oleh Theodore Panayotou dalam bukunya *Green Market : The Economics of Sustainable Development* (1993) bahwa "kerusakan lingkungan *built in* dengan kebijakan pembangunan yang dijalankan di suatu negara sehingga sulit dipecahkan". Secara umum, yang terjadi dalam implementasi program-program tersebut adalah keterbatasan pilihan komoditi bagi petani peserta, sehingga tidak langsung membatasi penghasilannya baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Seringkali masih diabaikannya modal dasar dalam masyarakat (*social capital*) yang berupa kelembagaan ekonomi masyarakat pedesaan. Masih terjadi pengambilan keputusan secara *bottom up* sehingga secara tidak langsung dapat menimbulkan terjadinya disintegrasi kelembagaan masyarakat lokal ke dalam kelompok-kelompok binaan yang bersifat sektoral.

Implikasi yang selanjutnya muncul akibat model pelaksanaan program tersebut adalah; *Pertama*, masih adanya pandangan bahwa peningkatan kesejahteraan hanya akan bisa dicapai hanya melalui peningkatan pendapatan. *Kedua*, tidak terukurnya keberhasilan kegiatan dengan baik. Sebagai contoh adalah kerancuan dalam penetapan sasaran kegiatan, apakah untuk peningkatan pendapatan petani (*economic benefit*) atau untuk tujuan pelestarian lingkungan. Dimana ada program agroforestri yang ditempatkan di lahan kritis sementara tujuannya adalah untuk *economic benefit*. Sebaliknya pada kesempatan lain terdapat keberhasilan kredit ternak, sementara tujuannya adalah untuk menyelamatkan lingkungan DAS yang kritis. Sehingga keberhasilan ini sesungguhnya tidak pernah mengatasi permasalahan yang dihadapi. *Ketiga*, masyarakat cenderung menerapkan pola agroforestri berdasarkan rasionalitas yang berasal dari kebijakan, program, proyek, dan kepentingan ekonomi jangka pendek, sehingga praktek agroforestri mengalami penurunan dan kemandegan penerapan di tingkat tapak.

Namun demikian, masih terdapat kelompok konstruktivis di dalam tubuh masyarakat yang tidak mau terdoktrinasi oleh berbagai rasionalitas yang ada. Kelompok ini secara empiris dan rasional secara simultan membangun pola pengetahuan, yakni dari berbagai lesson learn yang mereka dapatkan. Von Glasersfeld (1996) menyebutkan beberapa kemampuan yang diperlukan untuk melakukan proses pembentukan pengetahuan itu, seperti: kemampuan mengingat dan mengungkapkan kembali pengalaman, kemampuan membandingkan dan mengambil keputusan akan persamaan dan perbedaan, kemampuan untuk lebih menyukai suatu pengalaman yang satu dengan yang lainya.

Kendati demikian terdapat batasan-batasan dalam konstruksi pengetahuan. Bettencourt (1993) menyebutkan beberapa hal yang membatasi proses konstruksi pengetahuan yaitu: konstruksi yang lama, domain pengalaman, dan jaringan struktur kognitif. Batasan tersebut menjadikan pengetahuan agroforestri tidak mendapatkan fungsi aksiologis yang optimal nagi seluruh masyarakat. Dalam

hal ini, terdapat dua kemungkinan yaitu; *pertama*, kurangnya pemahaman aktor pengetahuan untuk menemukan pengetahuan yang tepat untuk menjawab suatu permasalahan, *kedua* adalah tingginya daya kritis terhadap pengetahuan, sehingga terjebak dalam dialektika konsep dan melupakan sisi konstruktif pengetahuan itu sendiri.

4.1. Rekonstruksi pengetahuan agroforestri sebagai human capital

Pengetahuan merupakan sikap mental seseorang sebagai dasar hubungan dengan objek tertentu yang disadarinya sebagai ada atau terjadi. Sumber pengetahuan berdasarkan aliran pemikiran dibagi ke dalam dua aliran (Keraf et al, 2001: 43) yaitu: (1) aliran rasionalisme; dan (2) aliran empirisme. Kaum rasionalis beranggapan bahwa manusia untuk sampai pada pengetahuan yang pasti hanya mengandalkan akal budi. Aliran empirisme manusia sampai pada ilmu pengetahuan yang pasti dengan mengandalkan panca indera untuk memberikan informasi tentang objek tertentu. Watloly (2001) menyatakan bahwa sumber pengetahuan berasal dari inderawi (empirisme) dan budi (rasionalisme) dan saling berhubungan secara sinergis. Pengetahuan selalu mengandung kebenaran yang harus ditunjang oleh bukti-bukti berupa acuan pada fakta, saksi, memori, catatan historis dan lain sebagainya.

Pada dasarnya pengetahuan yang dibutuhkan oleh masyarakat merupakan pengetahuan praktis yang mudah diaplikasikan. Habermas (1990), menggolongkannya ke dalam kelompok pengetahuan empiris analitis. Kondisi ini sesuai dengan bagaimana kelompok masyarakat yang mempertahankan pola agroforestri mengkonstruksi pengetahuannya, yakni berdasarkan pengalaman-pengalaman empiris kolektif. Selanjutnya mereka melakukan analogi-analogi yang merupakan bagian dari proses rasional. Namun demikian, dengan keterbatasan individu dalam melakukan konstruksi pengetahuan, maka agroforestri juga harus diarahkan kepada kelompok ilmu yang kedua menurut Habermas, yaitu historis hermeneutis. Fungsi dari agroforestri hendaknya menjawab kebutuhan manusia dalam melakukan komunikasi yang penuh pengertian yang ditujukan untuk kepentingan praktis dan menghasilkan interpretasi yang memungkinkan suatu orientasi bagi tindakan praktis manusia ke dalam kehidupan bersama yang mengarah pula kepada penguatan *modal sosial*.

Agroforestri sebagai sebuah konsepsi masih belum dimiliki oleh masyarakat meskipun pada tataran praktis, mereka telah melaksanakan pola agroforestri dengan baik. Pada tataran ini, rekonstruksi pengetahuan agroforestri lebih diletakkan pada konstruksi pembelajaran, pengajaran, dan pengetahuan personal/ kelompok, bukan pada konstruksi pengetahuan yang bersifat *scientific*. Berdasarkan kebutuhan tersebut, beberapa strategi yang dapat diambil dalam upaya me-rekonstruksi pengetahuan agroforestri sebagai *human capital* masyarakat adalah : *Pertama*, memperjelas posisioning agroforestri di dalam konsep pembangunan wilayah dan masyarakat secara umum. Kondisi ini diperlukan sebagai jaminan pemanfaatan pola agroforestri ke dalam pemanfaatan ruang. *Kedua*, mengubah paradigma pemberdayaan masyarakat ke dalam bentuk sosio transformatif untuk membuka ruang belajar dan pembelajaran mengenai agroforestri dalam rangka rekonstruksi pengatahuan agroforestri sebagai modal sosial masyarakat. Ketiga, mengintegrasikan agroforestri sebagai *livelihood strategy* dalam rangka menguatkan memperkuat *social capital* masyarakat untuk mendapatkan manfaat terhadap *natural* dan *financial capital*.

5. Kesimpulan

Kebijakan/ program serta *lesson learn* dari masyarakat merupakan dua faktor besar dari masyarakat dalam mengkonstruksi pengetahuan mereka tentang agroforestri. Pengetahuan tersebut merupakan dasar dari masyarakat dalam pengelolaan lahan sehingga terjadi dinamika pemanfaatan lahan. Pilihan masyarakat untuk masih menerapkan bahkan mengembangkan agroforestri sebagai *livelihood strategy* sangat dipengaruhi oleh konstruksi pengetahuan yang mereka miliki mengenai agroforestri. Rekonstruksi pengetahuan masyarakat mengenai agroforestri, dalam konsepsi *sustainable livelihood* sebagai salah satu bagian dari *human capital* pada akhirnya harus menjadi arus utama kebijakan pembangunan wilayah dan masyarakat. Semakin terbukanya ruang-ruang publik dalam perbincangan agroforestri merupakan peluang yang baik dalam merekonstruksi pengetahuan agroforestri sebagai bagian dari *human capital*.

6. Daftar pustaka

Bettencourt, A. 1993. The Construction of Knowledge: A Radical Constructivist View. In K. Tobin (ed.) The Practice of Constructivism in Science Education, AAAS Press, Washington, DC., 39-50.

Creswell, J.W. 1998. Qualitative inquiry and research design: choosing among five traditions. Sage Publications. California.

Habermas, J. 1990. Ilmu dan Teknologi Sebagai Ideologi. LP3ES. Jakarta.

Kartodiharjo, H. 2008. Dibalik Kerusakan Hutan dan Bencana Alam, Masalah Transformasi Kebijakan Kehutanan. Wana Aksara. Tangerang

Keraf, S., Dua, M. 2001. Ilmu Pengetahuan; Sebuah Tinjauan Filosofis, Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Panayotou, T. 1993. *Green Market: The Economics of Sustainable Development*.

Reyes, T. 2008. Agroforestry systems for sustainable livelihoods and improved land management in the East Usambara Mountains, Tanzania. Academic Dissertation University of Helsinki. Helsinki

Tala'ohu, S.H., Agus, F., Irianto, G. 2001. Hubungan Perubahan Penggunaan Lahan Dengan Daya Sangga Air Sub Das Citarik Dan Das Kaligarang, Prosiding Seminar Nasional Multifungsi Lahan Sawah. Bogor, 1 Mei 2001. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor.

Watloly, A. 2001. Tanggungjawab Pengetahuan: Mempertimbangkan Epistemologi secara Kultural. Pustaka Filsafat Kanisius. Yogyakarta

Von Glasersfeld, E. 1996. Aspects of Radical Constructivism. Gedisa Editorial. Barcelona, Spain

SISTEM PERTANIAN SIKLUS-BIO TERPADU SEBAGAI PARADIGMA BARU AGROFORESTRY BERGATRA EKONOMI, LINGKUNGAN DAN SOSIAL BUDAYA

Cahyono Agus[1)2)], Bambang Suhartanto[1)3)], Bambang Hendro Sunarminto[1)4)] dan Ali Agus[1)3)]
Kebun Pendidikan, Penelitian dan Pengembangan Pertanian (KP4) UGM[1)], Fakultas Kehutanan UGM[2)] , Fakultas Peternakan UGM[3)], Fakultas Pertanian UGM[4)], Jogjakarta
Email: cahyonoagus@gadjahmada.edu; acahyono@ugm.ac.id

INTISARI

Paradigma baru agroforestry dan pertanian terpadu harus memberdayakan segenap multi-fungsi pertanian sebagai pemasok utama sandang, pangan, dan papan bagi kehidupan seluruh makluk hidup; juga sebagai gatra lingkungan hidup yang berkelanjutan, penyedia keindahan lingkungan (wisata-agro), penghasil bio-farmaka dan penghasil bio-energi. Paradigma baru agroforestry harus mampu memberikan prospek yang sangat bagus, untuk memenuhi kebutuhan hidup jangka pendek, menengah dan panjang petani. Model agroforestry melalui Integrated Bio-cycle Farming System (IBFS/ sistem pertanian siklus-bio terpadu) yang dikembangkan oleh KP4 UGM dilakukan dengan beberapa kajian lebih mendalam melalui: ICM (*Integrated Crop Management* atau Pengelolaan tanaman terpadu), INM (*Integrated Nutrient Management* atau pengelolaan hara terpadu*)*, IPM (*Integrated Pest Management* atau pengelolaan hama terpadu*)* dan IMM (*Integrated Soil Moisture Management* atau pengelolaan air terpadu). Siklus energi, siklus bahan organik, dan karbon, siklus air, siklus hara, siklus produksi, siklus tanaman, siklus material dan siklus uang perlu dikelola secara terpadu dan berkelanjutan dengan pola 7R (*reuse, reduce, recycle, refill, replace, repair, replant*) dengan mempetimbangkan gatra ekonomi, lingkungan, sosial budaya dan kesehatan untuk mendapatkan manfaat optimal bagi petani, masyarakat di bidang pertanian dan lingkungan global. KP4 UGM mengaplikasikan percepatan pertumbuhan optimal secara sinergis melalui peningkatan sifat genetik (GAMA MELON, GAMA ANGGREK, GAMA PADI, GAMA SAPI BALI, GAMA JAGUNG, GAMA AYAM) dan rekayasa lingkungan pertumbuhan tanamanan (GAMA POT ORGANIK, GAMA BIOGAS, GAMA PERTANIAN TERPADU, GAMA LIMBAH ORGANIK, GAMA-DEC).

Kata kunci: paradigma baru, perbaikan genetik, pertanian terpadu, rekayasa lingkungan, siklus terpadu

1. Pendahuluan

Produktivitas biomassa di wilayah tropika tergolong tertinggi di dunia, karena tingginya jumlah dan distribusi curah hujan, temperatur udara, temperatur tanah, kelembaban udara, resim lengas tanah (Agus, 2004). Meskipun tanah tropika di Kalimatan tergolong tua dan miskin hara, tetapi karena didukung oleh tingginya aktivitas mikroorganisme dan cepatnya siklus tertutup, maka pertumbuhan tumbuhan di atasnya tergolong cepat. Namun demikian, produktivitas ekonomi di wilayah tropika jauh lebih rendah dibanding wilayah temperate, karena pengelolaan biologi yang belum efisien dan efektif. Padahal, banyaknya gunung berapi dapat yang menyuplai kesuburan tanah dan bahan organik yang bukan hanya didaurkan dalam ekosistem tertutup hutan, namun juga bisa didaurkan pada sektor pertanian lain maupun non pertanian secara terpadu, sehingga akan mampu meningkatkan kualitas kehidupan dan lingkungan hidup (Agus, 2006, 2010, 2012). Dengan strategi, teknologi dan pengelolaan yang tepat, maka wilayah tropika akan dapat mempunyai produktivitas biomassa sekaligus produktivitas ekonomi yang sangat tinggi.

Setiap makluk hidup, agar tetap melangsungkan kehidupannya dan tidak mati, maka perlu makan, minum dan bernafas. Makluk hidup akan mampu bertahan hidup dengan tidak makan sama sekali dalam hitungan hari, mampu bertahan tidak minum selama beberapa jam, namun tidak mampu bertahan tidak bernafas mengambil oksigen hanya dalam hitungan menit. Selama ini, udara dan air relatif tersedia melimpah di bumi ini, sedangkan makanan telah lama menjadi

komoditas ekonomi, karena ketersediaanya tidak mampu menandingi kebutuhan manusia (Agus, 2012). Manusia dijadikan khalifah di bumi ini, justru telah mengakibatkan kualitas air dan udara menjadi kurang mendukung lingkungan dan kehidupan makluk bumi ini. Jumlah dan waktu ketersediaan air yang tidak sesuai kebutuhan makluk hidup juga telah menjadikan problem lingkungan dan kehidupan yang makin serius. Bencara banjir, kekeringan, longsor, angin badai, kelaparan, justru semakin banyak terjadi di muka bumi ini.

Air yang tadinya bisa diperoleh dengan gratis, sekarang harus diperjual belikan dengan harga semakin mahal. Kebutuhan air yang layak untuk minum dan kebutuhan hidup yang lain juga semakin sulit. Kebutuhan oksigen, air dan makanan oleh tanaman, hewan dan manusia serta seluruh makluk hidup tersebut bersifat kontinyu, sedikit sedikit dan tidak terputus serta jumlah sesuai kebutuhan serta melalui mekanisme proses kehidupan yang baku (Agus, 2012). Kebutuhan air manusia sekitar 5 liter per hari, kebutuhan makan 3 piring sehari, kebutuhan oksigen 2.880 liter per hari, dipergunakan untuk metabolism dalam tubuh manusia tidak bisa diberikan sekaligus dalam jangka lama sekaligus. Ketersediaan yang berlebihan justru menjadi muspro, karena tidak bisa dimanfaatkan untuk proses kehidupan yang kontinyu serta mengakibatkan kematian makluk hidup. Demikian juga kebutuhan oksigen, air dan makanan bagi tanaman dan hewan.

Istilah pertanian berkelanjutan dipergunakan secara luas dalam berbagai isu dan tujuan. Pemilihan komoditi unggulan, teknologi tepat guna, bantuan teknis, bantuan biaya produksi, pembinaan usaha dan jaringan pasar kemitraan yang tepat nampaknya sangat menentukan pentingnya peran pertanian dalam mensejahterakan masyarakat, karena mampu memberikan penghasilan yang lebih besar bagi petani, meski dengan lahan dan waktu yang lebih sempit. Gold (1999) mendifinsikan istilah pertanian berkelanjutan sebagai integrasi system praktek produksi tanaman dan hewan yang mempunyai aplikasi tapak spesifik, yang akan menjangkau jangka waktu panjang dalam: (a) memuaskan kebutuhan makanan dan serat bagi manusia, (b) meningkatkan kualitas lingkungan dan sumberdaya alam berdasarkan pada ketergantungan ekonomi pertanian, (c) penggunaan sumber daya terbarukan secara paling efisien, sumber daya in-situ dan terpadu, serasi, siklus dan pengendalian biologi alam, (d) keberlanjutan system ekonomi pada operasional pertanian, dan (e) meningkatkan kualitas kehidupan petani dan masyarakat secara luas.

2. Paradigma pertanian terpadu

Paradigma industri pertanian yang berkembang setelah Perang Dunia II sampai saat ini ialah bahwa menanam tanaman sebagai masalah individu yang biasanya dianggap tidak berhubungan dengan satu sama lain. Namun demikian paradigm yang baru menuntut keterlibatan para pihak dari berbagai disiplin ilmu untuk berpadu dalam penyelesaian pembangunan pertanian terpadu secara berkelanjutan (Magdof and Weil, 2004).

Pertanian terpadu merupakan sistem yang menggabungkan kegiatan pertanian, peternakan, perikanan, kehutanan dan ilmu lain yang terkait dengan pertanian dalam satu lahan, sehingga diharapkan dapat sebagai salah satu solusi alternatif bagi peningkatan produktivitas lahan, program pembangunan & konservasi lingkungan serta pengembangan desa secara terpadu. Diharapkan kebutuhan jangka pendek, menengah dan panjang petani berupa pangan, sandang dan papan akan tercukupi dengan sistem pertanian berbasis agroforestry ini. Hasil pertanian dan perikanan diharapkan mampu mencukupi kehidupan jangka pendek, sedangkan hasil peternakan dan perkebunan dapat dimanfaatkan untuk kehidupan jangka menengah. Penjualan hasil kebun dan hasil hutan rakyat sekarang dipercaya mampu mencukupi kebutuhan membayar biaya sekolah, rumah sakit, hajatan sunatan, mantenan dan kebutuhan jangka panjang lain. Dengan demikian, sistem agroforestry mampu memberikan pendapatan harian, bulanan, tahunan maupun dekade-an bagi petani.

Praktek pertanian terpadu melalui agroforestry sebenarnya sudah tidak asing lagi bagi petani di lahan kritis, bahkan kadang hanya dianggap sebagai istilah baru bagi praktek lama yang lebih bersifat mono-disipliner tersebut. Pendekatan menyeluruh agar pengelolaan sumber daya alam dapat berkelanjutan menuntut keseimbangan antara produksi dan konservasi lingkungan yang hanya dapat didekati secara multidispliner lewat paradigma baru agroforestry yang menuntut partisipasi antar pihak. Berbeda

dengan model industri, pendekatan pengelolaan pertanian ini bertujuan untuk meningkatkan sifat-sifat tanah sehingga membuat ekosistem lapangan lebih mengatur diri sendiri, kecukupan diri, tahan terhadap degradasi, dan tangguh (Magdof and Weil, 2004). Agroforestry telah menjadi *trade mark* di daerah tropis, sehingga banyak negara maju yang berasal dari negara non-tropis yang belajar di negara tropis, termasuk Indonesia.

Banyaknya bencana banjir, kekeringan, longsor dan bencana alam lain telah mendorong pendidik dan praktisi pertanian terpadu agar dapat mengemas aspek siklus produksi petani, kondisi sosial-ekonomi, bio-fisik, politik, kebijakan lokal-nasional-internasional, dampak mata pencaharian penduduk, produktivitas lahan, kelestarian lingkungan, serta analisis resiko maupun sistem tukar tambah dalam memberikan solusi terbaik bagi pembangunan nasional. Degradasi lahan yang mencapai 2,8 juta hektar pertahun dan saat ini lahan rusak di Indonesia yang mencapai 59 juta hektar menyediakan sarana bagi implementasi sistem agroforestry dan pertanian terpadu ini agar kerugian material dan immaterial tersebut tidak semakin membesar, bahkan bisa diubah menjadi lahan produktif yang bermanfaat bagi masyarakat dan lingkungan.

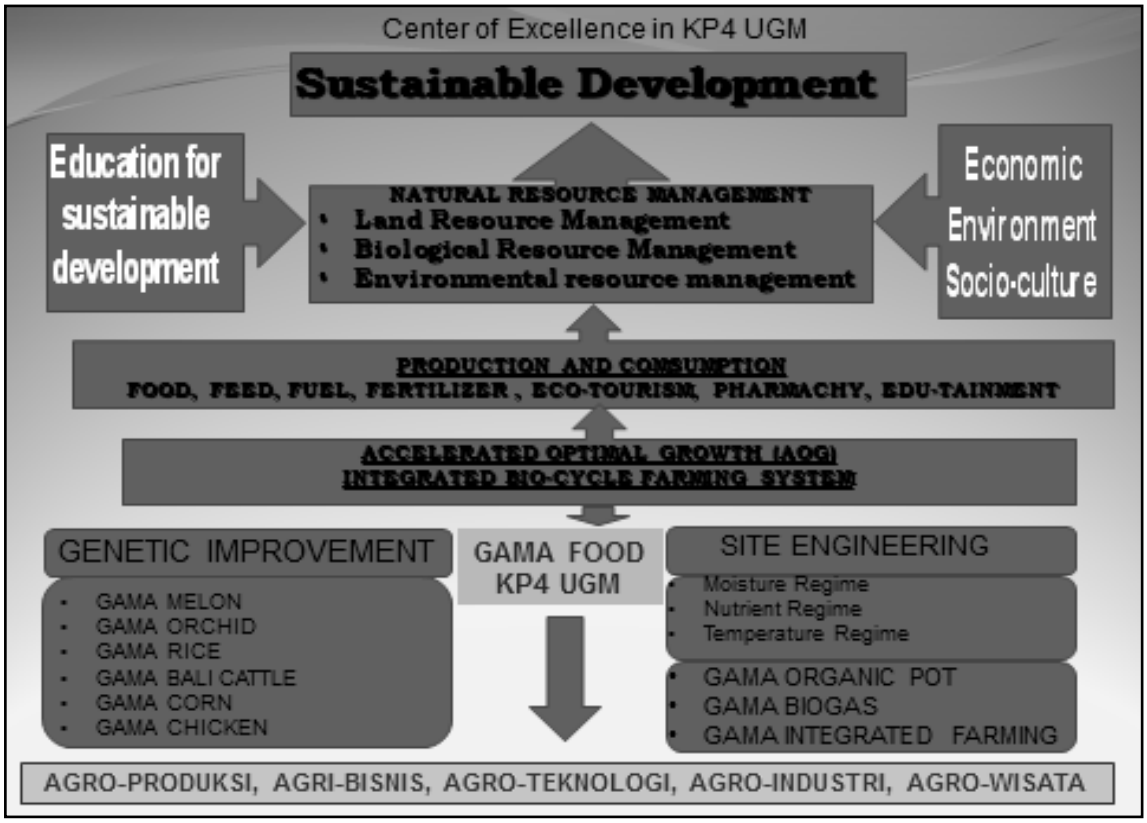
Model *Integrated farming* dikembangkan juga oleh KP4 UGM dengan beberapa kajian lebih mendalam melalui: ICM (*Integrated Crop Management* atau Pengelolaan tanaman terpadu), INM (*Integrated Nutrient Management* atau pengelolaan hara terpadu*)*, IPM (*Integrated Pest Management* atau pengelolaan hama terpadu*)* dan IMM (*Integrated Soil Moisture Management* atau pengelolaan air terpadu) (Agus 2006b)

3. Integrated bio-cycle farming system

Usaha pertanian di seluruh dunia relatif dapat berproduksi dengan baik dan berkelanjutan hanya apabila ada asupan energi yang besar, dan kadang harus berkompromi secara ekonomi dibanding untuk keberlanjutan ekosistem (Chan, 2006). Model *Integrated Bio-cycle Farming System* (IBFS) adalah sistem pertanian alternatif yang memadukan secara harmonis antara sektor pertanian (pertanian, hortikultura, perkebunan, peternakan, perikanan, kehutanan dsb) dengan non-pertanian (pemukiman, agro-industri, wisata, industri dsb) yang dikelola berdasarkan *landscape ecological management* dalam satu kesatuan wilayah terpadu (agropolitan). Inovasi drastis dan berarti dalam IBFS adalah introduksi digester & basin serta organisme pro-biotik dalam proses perlakuan limbah organik. Usaha pertanian besar, usaha pengepakan daging dan ikan, dan berbagai agro-industri sekarang telah mampu mencukupi kebutuhan energinya sendiri, disamping mempunyai pengaruh yang besar terhadap pengkayaan nutrient dalam volume besar pada kolam ikan, dan 'fertigation' (fertilization & irrigation, pemupukan dan pengairan) pada berbagai macam tanaman semusim dan lainnya.

Kebun Pendidikan, Penelitian, dan Pengembangan Pertanian Universitas Gadjah Mada (KP4 UGM) sebagai salah satu Unit Penunjang Universitas yang memberikan layanan kepada civitas akademika UGM maupun kepada masyarakat di luar UGM, mengembangkan Program Artificial and functional conservation yang merupakan suatu kegiatan terpadu dalam sistem pertanian terpadu berbasis Education for Sustainable Development (EfSD), yang mensinergiskan aspek ekonomi, lingkungan dan social budaya secara terpadu, dengan melibatkanpelestarian pemanfaatan keanekaragaman tanaman obat Indonesia yang merupakan suatu kegiatan terpadu, melibatkan institusi, berbagai disiplin ilmu.

KP4 UGM mengembangan Pusat Unggulan (*Center of Excellence*) berupa Pertanian Terpadu, yang mengacu pada konsep pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*), dengan mengelola sumber daya alam, sumber daya hayati dan sumber daya lingkungan secara optimal. Program ini mempunyai ciri pokok dan merupakan pengejewantahan program Pendidikan untuk Pembangunan Berkelanjutan (*Education for Sustainable Development*) yang harus memperhatikan gatra peningkatan nilai ekonomi, kelestarian lingkunga, keadilan sosial dan budaya, secara sinergis dan optimal. Keseimbangan produksi dan konsumsi merupakan salah point yang harus dikembangkan, sehingga dalam satu kesatuan lahan tersebut mampu memproduksi pangan, pakan, papan, pupuk, obat herbal, dan wisata.



Gambar 1. Pengembangan Pusat Unggulan Pertanian Terpadu di KP4 UGM

Pengembangan GAMA FOOD di KP4 UGM Yogyakarta dilaksanakan melalui program 5A, yang terdiri atas: Agro-Produksi, Agro-Bisnis, Agro-Teknologi, Agro-Industri, Agro-Wisata untuk komoditas unggulan dari hulu dan hilir dalam satu kesatuan wilayah, waktu dan sistem pengelolaan secara terpadu. Inovasi di bidang Agro-Produksi harus mampu menghasilkan produk dengan 3K (kuantitas, kualitas dan kontinyuitas) yang memadai sehingga menjadikan komoditas pertanian sebagai sumber kehidupan dan lingkungan yang memadai. Pengembangan Agro-Bisnis menjadi sangat penting agar komoditas pertanian akan dapat berperan secara modern, tidak terjebak dalam sistem tradisional yang bersifat sub sistem dan menjadikan pelakunya lebih sejahtera, bukan sebagai perahan sector ekonomi lain. Inovasi Agro-Teknologi merupakan syarat mutlak agar dengan teknologi tepat guna dan bio-teknologi yang sesuai, maka akan terjadi revolusi baru di bidang pemenuhan kebutuhan hajat hidup orang banyak. Agro-Industri merupakan penghiliran produk pertanian agar fluktuasi musim panen pertanian yang sangat merugikan masyarakat pertanian dapat ditingkatkan menjadi komoditas prioritas, karena merupakan kebutuhan pokok yang harus dipenuhi oleh seluruh makluk hidup di bumi ini. Agro-Wisata merupakan pemberdayaan lahan untuk pendidikan agar setiap makluk hidup mampu menikmati dan berkontribusi nyata dalam pemenuhan kebutuhan hidup dan perbaikan lingkungan hidup.

Keberhasilan program juga harus didukung oleh semua pihak sehingga tidak bisa dibebankan kepada petani semata, namun harus terjalin kerjasama yang saling menguntungkan dan berkelanjutan, melalui jaringan ABCG (*Academic* atau Perguruan Tinggi, *Business* atau swasta, *Community* atau masyarakat, *Government* atau pemerintah). Masing-masing pihak harus berkontribusi nyata sesuai dengan perannya.

Program percepatan pertumbuhan optimal (*Accelerated optimal growth*) didukung peningkatan genetik dan perbaikan lingkungan tempat tumbuh (Agus *et al*., 2012a). Untuk mendukung peningkatan genetik, maka telah dikembangkan Gama Anggrek, Gama Melon, Gama Ayam, Gama Jagung, Gama Padi dan Gama Sapi Bali. Program perbaikan lingkungan tempat tumbuh untuk memperbaiki resim lengas, resim temperatur dan resim unsur hara telah dilakukan melalui Gama Biogas, Gama Pot organik, Gama pertanian terpadu.

Pemanfaatan lahan secara harmonis, menyeluruh (*holistic*) dan terpadu (*integrated*) serta berkelanjutan (*sustainable*) untuk berbagai peruntukan, yaitu: (i) produksi biomassa (sektor pertanian), (ii) lingkungan hidup (iii) habitat biologi dan konservasi gen. (iv) ruang infra-stuktur, (v) sumber daya alam, dan (vi) estetika dan budaya, merupakan ciri utama dalam sistem IBFS. Masing-masing anasir bentang lahan tidak boleh saling menonjolkan kepentingan sektoral sendiri saja namun harus saling berkaitan dan mendukung secara harmonis. *Output* dan *outcomes* sistem lebih diutamakan dibandingkan keluaran masing-masing anasir pembentuknya.

Peran mikro, meso dan makro-organisme secara biokimiawi dalam siklus hara dan peningkatan produktivitas lahan sangat penting. Mikroorganisme mampu menyediakan nutrisi esensial bagi tanaman baik melalui simbiosis mutualistik maupun non simbiosis, (Agus dan Wulandari, 2012) misalnya: *Rhizobium* (fiksasi unsur N simbiotik); *Azotobacter* & *Clostridium (*fiksasi unsur N non simbiotik); *Frankia* (fiksasi P simbiotik pada *Casuarina* sp.); Bakteri Pelarut Fosfat (pelarut unsur P simbiotik); Mikorisa (fiksasi P dan unsur-unsur makro maupun mikro esensial lainnya), dll. Agus *et al*. (2004) menunjukkan bahwa kemampuan mineralisasi N dalam tanah adalah 3-5 kali lipat dibanding yang tersedia di dalam tanah. Sementara itu, penggunaan tanaman legum telah mampu menyupai N sebanyak 9-27 kali lipat dibanding yang tersedia dalam tanah (Agus *et al*, 2003, 2012b). Pemanfaatan bioteknologi lebih lanjut termasuk *artificial & functional* bio-nanoteknologi akan sangat meningkatkan keberhasilan IBFS.

Dalam IBFS, terdapat lebih banyak biomassa seperti limbah digester stabil, jazad algae, macropytes, tanaman semusim dan limbah pengolahan (Agus *at al*, 2011a, b). Diperkirakan bahwa ternak hanya mempergunakan 15-20% makanan ternaknya, dan keluar sebagai limbah, maka masih banyak yang belum termanfaatkan. Limbah, algae, macrophytes, tanaman semusim dn limbah pemrosesan dimasukkan dalam tas plastic, disterilkan dalam uap hasil enrgi bio-gas, dan kemudian diinjeksikan dengan spora yang sesuai untuk dipakai sebagai kultur jamur yang bernilai jual tinggi. Enzym jamur tidak hanya merombak ligno-seloluse untuk melepaskan kandungan nutrisi esensial, tetapi juga memperkaya limbah agar lebih mudah dirombak dan bahkan lebih sesuai untuk makanan ternak. Limbah berserat yang tersisa masih dapat dipergunakan sebagai kultur pembiakan cacing tanah, yang kemudian mampu menyediakan protein khusus untuk anak ayam. Limbah terakhir, termasuk kotoran cacing yang berlimpah, dikomposkan dn dipakai sebagai bahan pembenah tanah dan memperbaiki aerasi tanah. Dengan demikian, IBFS menekankan agar semuanya harus dikurangi (*reduce*), dipakai lagi (*reuse*) dan didaur ulang (*recycle*) sehingga pemanfaatan lebih lanjut menjadi lebih baik.

Karakteristik kunci dari IBFS yang dikembangkan di KP4 UGM adalah meliputi 9 anasir utama sebagaimana yang tertera dalam Tabel 1. IBFS merupakan integrasi dari sektor pertanian dan non-pertanian, melalui pendaur ulangan bahan organik yang berasal dari sector pertanian maupun non-pertanian secara terpadu. Suplai makanan yang diproduksi dari desa untuk dikirim ke kota telah mengakibatkan defisit bahan organik di desa, sehingga tumpukan bahan organik di kota perlu diaur ulangkan ke system pertanian yang banyak terdapat di desa (Agus, 2006a, b, 2010a, b, 2012a).

IBFS mengedepankan nilai lingkungan, nilai estetika, nilai social, nilai budaya dan nilai ekonomi secara harmonis dan seimbang, tanpa ada yang mendominiasi. Dengan demikian bukan melulu mementingkan nilai ekonomi semata sehingga terpaksa menghilangkan faktor lainnya, seperti yang dilakukan oleh praktis bisnis pertanian yang dilakukan oleh pengusaha besar, namun harus mampu mengharmoniskan seluruh aspek yang muncul. IBFS juga dilakukan dengan sistem rotasi dan keaneka-ragaman tanaman, sehingga biodiversitas dan siklus tanaman tetap terjaga dan terpelihara untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan bagi kehidupan dan lingkungan. Inovasi besar di bidang bio-teknologi buatan dan fungsional, nanoteknologi, dan pro-biotik merupakan terobosan besar yang harus dilakukan agar terjadi revolusi kehidupan dan lingkungan yang makin berkualitas. Loncatan kualitas kehidupan dan lingkungan pada level yang lebih tinggi dan baik dapat dicapai dengan pemberdayaan bio-nano-teknologi probiotik yang fungsional agar siklus dan kualitas kehidupan makin meningkat (Agus, 2006a, b, 2010a, b, 2012a).

Tabel 1. Karakteristik kunci dari berbagai tipe sistem pertanian berkelanjutan

LOW INPUT/INTEGRATED (pertanian input rendah/ terpadu)	ORGANIC FARMING (pertanian organik)	BIO-DYNAMIC (pertanian bio-dinamik)	AGROFORESTRY (agroforestri)	INTEGRATED BIO-CYCLE (Pertanian siklus-bio terpadu)
integrasi proses alami yg menguntungkan	Integrasi tanah, lingkungan dan kesehatan manusia	Pengelolaan organisme yg optimumkan kualitas tanah & tanaman, hewan dan kesehatan manusia	Integrasi tnm kayu dan herbal	Integrasi pertanian & non pertanian
Menambah nilai lingkungan	Pupuk alami. Nilai lingkungan	Nilai ekonomi	Nilai lingkungan	Nilai lingkungan, estetika, ekonomi
Rotasi tanaman	Rotasi tanaman, diversifikasi spatial ideal	Rotasi tanaman, diversivikasi spatial ideal	Spatial diversitas tipe crop	Rotasi & divesitas tnm
Dampak pengolahan tanah minimum	Kecukupan N melalui fikasasi-N	Kecukupan N melalui fikasasi-N, Persiapan khusus utk peningkatan kualitas tanah dan kehidupan tanaman	Variasi tanaman dan sistem pastoral	Bio-teknologi, nanoteknologi, pro-biotik
Penggunaan pupuk kimia	Larangan perlakuan tanaman dan pupuk	Larangan perlakuan tanaman dan pupuk	Pemupukan pada tanaman pertanian, pemanfaatan siklus pada tanaman kehutanan	Pengelolaan siklus organik scr tertutup & terpadu dlm satu wil terpadu, berupa tanaman (ICM), hama (IPM), lengas (IMM), hara (INM), ternak (IVM) terpadu
Penggunaan pestisida	Pengelolaan hewan traditional	Pengelolaan hewan traditional		Pengelolaan bio-alam terpadu
Prinsip umum	Prinsip unit pengelompokan	Prinsip unit pengelompokan	Prinsip umum	Lanscape ecological management, konsep agropolitan
Pengelolaan tapak-tanaman secara spesifik	Pengelolaan tapak-tanaman secara spesifik	Pengelolaan tapak-tanaman secara spesifik	Pengelolaan tapak-tanaman secara spesifik	Pengelolaan tapak-tanaman secara spesifik
Semi-tradisional	Alami	terpadu	tradisional	Menyeluruh & terpadu
Stockdale & Cookson (2003), Chan, (2006)	IFOAM (1998),	Koept et al (1976),	Stockdale & Cookson (2003)	Agus (2006a, b, 2010, 2012)

Pengelolaan siklus tertutup organik dan integrasi dalam suatu kawasan terpadu antara ICM, IFM, IPM, IMM, INM merupakan ciri utama dalam IBFS agar terjadi sistem daur tertutup yang mandiri dan berkualitas. Pengelolaan perlindungan bio terpadu dan pengelolaan ekosistem kesehatan, merupakan syarat mutlak agar konsep kembali alam dengan produktivitas serta kualitas hidup dan lingkungan yang lebih baik bisa terjamin dan berkelanjutan. Manajemen ekologi lanskap terpadu dan konsep agropolitan merupakan salah satu strategi penghilangan kotak-kotak egosentris dalam IBFS, sehingga tidak lagi mementingkan ego sector sendiri-sendiri, namun justru harus bersinergis. Dengan demikian pengelelolaan bahan organik harus dikelola dalam satu kesatuan lahan yang luas. Pengelolaan khusus tanaman perlu juga dilakukan karena masing-masing spesies tanaman mempunyai karakter hidup dan produktivitas sendiri-sendiri. Selanjutnya, IBFS harus dikelola dalam suatu sistem holistik dan terintegrasi (Agus, 2006a, b, 2010a, b, 2012a).

4. Kesimpulan

Paradigma baru agroforestry dan pertanian terpadu harus memberdayakan segenap multi-fungsi pertanian sebagai pemasok utama sandang, pangan, dan papan bagi kehidupan seluruh makluk hidup; juga sebagai gatra lingkungan hidup yang berkelanjutan, penyedia keindahan lingkungan (wisata-agro), penghasil bio-farmaka dan penghasil bio-energi. Paradigma baru agroforestry harus mampu memberikan prospek yang sangat bagus, untuk memenuhi kebutuhan hidup jangka pendek, menengah dan panjang petani. Model agroforestry melalui Integrated Bio-cycle Farming System (IBFS/ sistem pertanian siklus-bio terpadu) yang dikembangkan oleh KP4 UGM dilakukan dengan beberapa kajian lebih mendalam melalui pemberdayaan siklus energi, siklus bahan organik, dan karbon, siklus air, siklus hara, siklus produksi, siklus tanaman, siklus material dan siklus uang yang dikelola secara terpadu dan berkelanjutan dengan pola 7R (*reuse, reduce, recycle, refill, replace, repair, replant*) dengan mempetimbangkan gatra ekonomi, lingkungan, sosial budaya dan kesehatan untuk mendapatkan manfaat optimal bagi petani, masyarakat di bidang pertanian dan lingkungan global. KP4 UGM mengaplikasikan percepatan pertumbuhan optimal secara sinergis melalui peningkatan sifat genetik dan rekayasa lingkungan pertumbuhan tanamanan.

5. Daftar pustaka

Agus, C., Karyanto, O., Hardiwinoto, S., Haibara, K., Kita, S. and Toda, H. 2003. Legume cover crop as a soil amendment in short rotation plantation of tropical forest. J. For. Env. 45(1): 13-19.

Agus, C., Karyanto, O., Kita, S., Haibara, K., Toda, H., Hardiwinoto, S., Supriyo, H., Na'iem, M., Wardana, W., Sipayung, M., Khomsatun and Wijoyo, S. 2004. Sustainable site productivity and nutrient management in a short rotation *Gmelina arborea* plantation in East Kalimantan, Indonesia. New Forest J. 28: 277-285

Agus, C. 2006a. Pengembangan agribisnis berbasis pertanian terpadu di KP4 UGM. Bahan presentasi Pelatihan Agribisnis Berbasis Integrated Farming. KP4 UGM. 8-10 Agustus 2006.

Agus, C. 2006b. Integrated Farming System In ATRDC (Agricultural Training, Research and Development Centre) UGM. Proceeding of International seminar on Agroforestry. INAFE and UGM. Jogjakarta.

Agus, C. 2010a. Organic matter management in UGM University Farm for sustainable food, feed, fiber and fertilizer. Proceeding Seminar on The 16th Annual International Sustainable Development Research Conference**.** 30 May – 1 June 2010. Hong Kong.

Agus, C. 2010b. Agribisnis berbasis pertanian terpadu. Dalam Sunarminto, B.H. (ed). Pertanian Terpadu untuk mendukung Kedaulatan Pangan Nasional. Penerbit BPFE dan KP4 UGM Yogyakarta. hal 109-127.

Agus, C, Sunarminto, B.H., Suhartanto, B., Pertiwiningrum, A., Setiawan, I. and D Pudjowadi. 2011a. INTEGRATED FARMING FOR SUSTAINABLE LIFE AND ENVIRONMENT. The 17th Annual International Sustainable Development Research Conference "Moving Toward a Sustainable Future: Opportunities and Challenges", hosted by the Earth Institute, Columbia University, New York, New York, USA. May 8 to 10, 2011.

Agus, C. Sunarminto, B.H., Suhartanto, B., Pertiwiningrum, A., Setiawan, I. Wiratni and Pudjowadi, D. 2011b. Integrated Bio-cycles Farming Ssystem for production of Bio-gas through GAMA DIGESTER, GAMA PURIFICATION AND GAMA COMPRESSING. Journal of Japan Institute of Energy 90 (11) : 1086-1090.

Agus, C., Sunarminto, BH., Suhartanto, B., Pertiwiningrum, A., Daryono, BD., Rachmawati, D., and E. Semiarti, E., 2012a. Development of site and genetic improvement in integrated bio-cycles farming system for sustainable development. Presented paper on 18th Annual International Sustainable Development Research Conference. 24–26 June 2012. Univ of Hull, Hull, UK.

Agus, C., Karyanto, O., Hardiwinoto, S., Supriyo, H. and K. Haibara. 2012b. The Potency of Legumes Cover Crops as Soil Amelioration for Integrated Ecosystem Management in Tropical Short Rotation Plantation Forest Area. International Proceedings of Chemical, Biological & Environmental Engineering vol 41: 145-150. (ISSN: 2010-4018).

Agus, C and D. Wulandari. 2012. The Abundance of Pioneer Vegetation and Their Interaction with Endomycorrhiza at Different Land Qualities after Merapi Eruption. JMHT 18(3): 145-154.

Agus, C. 2012. Pengelolaan Bahan organik: Peran dalam kehiudpan dan ligkungan, BPFE UGM Press. Yogyakarta. 320 hal.

Chan, G,L. 2006. Integrated Farming System. http://www.scizerinm.org/chanarticle.html . Access 5 September 2006

Gold, M.V. 1999. Sustainable agriculture: Definitions and Terms. Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, Beltsville,

International Federation of Organic Agriculture Movements, IFOAM. 1998. Basic standards for organic production and processing. IFOAM. Tholey-Theley. Germany.

Magdoff, F. and Weil, R.R. 2004. Soil Organic Mater In Sustainable Agriculture. CRC PRESS. Boca Raton. 473 pp.

Stockdale, E.A. and W.R. Cookson. 2003. Sustainable farming systems and their impact on soil biological fertility-some case studies. *In* Abbott, L.K. and Murphy, D.V. (eds). 2003. Soil biological fertility. A key to sustainable land use in agriculture. Kluwer Ac. Pub. Dordrecht. Pp. 225-239.

STRATEGI PENGEMBANGAN ILES-ILES *(Amorphophallus* spp.) SEBAGAI TANAMAN BAWAH TEGAKAN HUTAN RAKYAT DI KABUPATEN KUNINGAN

Eva Fauziyah, Dian Diniyati, dan Harry Budi Santoso
Balai Penelitian Teknologi Agroforestry
Jl. Raya Ciamis-Banjar Km 4 Po Box 5 Ciamis 46201; Telp. (0265) 771352
Email: fauziyah_eva@yahoo.com

ABSTRACT

Limited land ownership lead farmers to manage their land to be agroforestry patterns in order to provide more products. One kind of crop that has potential as food alternative food and can grow well under private forest stands is iles-iles (Amorphophallus spp.). However, it is still not developed. This study aims to know the problem of iles-iles development and to formulate its development strategies. The research was conducted in Kuningan Regency, West Java on August - December 2009. Data were collected by questionnaiers and depth interview. Furthermore, data were processed and analyzed by descriptvely using AHP (Analytical Hierarchy Process). The respondent in this study are the experts/practitioners who understand about iles-iles development in Kuningan Regency. The result showed that the main priority on iles-iles development is market conditions (0,72),with the main actors is who have major role like major deaer (0,34), the main objective to be achieved is the availability of raw materials for business continuity (0,31). To achieve these objectives need to be an alternative strategy are: aid the capital (0,33), partnership pattern (0,29), socialization/education/mentoring (0,24), and establishment of cooperative reservoir (0,19).

Key words: Iles-iles (Amorphophallus spp.), private owned forest, strategy, AHP (Analytical Hierarchy Process).

1. Pendahuluan

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, maka kebutuhan akan pangan sebagai bahan pokok sehari-hari juga semakin meningkat. Sementara bahan pokok berupa padi (beras) juga produksinya mengalami penurunan, hal ini salah satunya karena lahan yang dimiliki petani juga mengalami penurunan luasan karena adanya tekanan penduduk (Tambunan, 2008). Sejauh ini juga belum banyak pilihan komoditi alternatif pengganti padi sebagai bahan makanan pokok. Terkait kondisi tersebut pemerintah terus berupaya mengembangkan jenis-jenis tanaman penghasil karbohidrat dan juga berupaya meningkatkan pendapatan masyarakat agar mampu mengkases pangan, meskipun memiliki sumberdaya lahan yang terbatas.

Pada umumnya petani yang memiliki lahan menanami lahannya dengan tanaman berkayu, sehingga pada saat kayu sudah tinggi, petani tidak dapat lagi mengembangkan tanaman lain semisal tanaman pertanian, yang merupakan sumber pangan keluarga. Tanaman yang mempunyai potensi sebagai alternatif bahan pangan dan dapat tumbuh baik di bawah naungan (tegakan) adalah iles-iles (*Amorphophallus spp.*). Namun sayang pengembangannya belum dilakukan secara maksimal oleh masyarakat. Saat ini masih jarang masyarakat yang mau menanam di lahan hutan rakyatnya, padahal jika ditanam bisa memberikan nilai tambah dari lahannya. Dengan adanya tanaman iles-iles di hutan rakyat akan memberikan nilai antara, dimana sambil menunggu hasil dari kayu maka petani bisa mendapatkan hasil iles-iles terlebih dahulu.

Iles-iles merupakan umbi-umbian yang termasuk famili *Araceae*, yang dapat tumbuh baik di dataran rendah hingga 800 m dpl. Iles-iles merupakan tumbuhan yang tumbuh baik di bawah naungan. Tanaman ini juga memiliki potensi sebagai komoditas ekspor. Peluang pasar untuk iles-iles juga masih terbuka lebar, bahkan perhamintaan yang ada masih belum dapat dipenuhi oleh Indonesia (dari 3 ribu ton/th baru 600 ton/th yang dapat dipenuhi) (Suara Merdeka, 2001). Selain untuk bahan pangan, iles-iles dapat digunakan untuk bahan baku kertas, industri obat-obatan, tekstil, bahan pembuat *selluloid*, bahan peledak, kosmetik,

pembersih, dan film (Trubus, *1982 dalam* Ermiati dan Laksamanahardja, 1996).

Meskipun iles-iles dapat tumbuh di bawah naungan, peluang pasar terbuka lebar, dan memiliki banyak kegunaan, tetapi sampai saat ini iles-iles masih belum berkembang. Hal tersebut karena komoditi ini masih dianggap sebagai makanan kelas rendahan yang sering dihubungkan dengan kemiskinan sehingga masyarakat kurang tertarik untuk mengkonsumsinya. Selama ini masyarakat lebih mengenal iles-iles sebagai tanaman yang tumbuh liar di hutan, mengandung racun, dan gatal. Selain itu budidaya iles-iles juga belum membudaya di masyarakat, masih banyak masyarakat yang belum paham dan mengerti cara membudidayakannya. Oleh karena itu penelitian ini penting dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh strategi yang sesuai untuk mengembangkan iles-iles.

2. Metode

2.1. Lokasi dan waktu

Penelitian ini dilakukan di Desa Cileuya dan Desa Cimulya Kecamatan Cimahi Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Waktu penelitian dilakukan pada Bulan Agustus sampai dengan Bulan Desember 2009.

2.2. Pengambilan sampel

Penentuan lokasi ditentukan secara purposif/sengaja berdasarkan informasi yang diperoleh dari data sekunder dan hasil koordinasi dengan instansi terkait, dengan pertimbangan bahwa di kedua lokasi ini terdapat petani yang sudah memanfaatkan (mengumpulkan) atau mengembangkan iles-iles. Unit penelitian (responden) dipilih secara sengaja (*purposive sampling)*, yaitu meliputi para pakar (*key person*). Kriteria para pakar yang digunakan disesuaikan dengan tujuan penelitian. Hal ini dilakukan dengan mempertimbangkan kepakaran responden serta efektifitas dan efisiensi pelaksanaan penelitian (Saaty, 1993). Para pakar yang dipilih adalah yang mengetahui seluk beluk mengenai perkembangan iles-iles di Kabupaten Kuningan. Responden tersebut berasal dari Dinas Kehutanan, Dinas Pertanian, Petani, Penyuluh, Bandar/Pedagang, dan LSM. Jumlah responden bukan hal yang utama atau tidak ditentukan, tetapi yang lebih dipentingkan adalah bagaimana kedalaman informasi yang didapatkan.

2.3.Pengumpulan, pengolahan, dan analisis data

Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan wawancara menggunakan kuesioner dan wawancara mendalam (*indepth interview*) dengan para pakar terpilih. Data sekunder yaitu data yang telah tersedia dan mendukung kegiatan penelitian. Data sekunder diperoleh dari laporan hasil penelitian yang relevan dengan tujuan penelitian,dan dari instansi terkait.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Singarimbun dan Efendi (1989) mendefinisikan analisis data sebagai suatu proses dimana data itu disederhanakan ke dalam sebuah bentuk yang lebih mudah dibaca dan diinterpretasikan. Sementara itu data yang terkait strategi pengembangan iles-iles diolah dan dianalisis dengan menggunakan program komputer *Expert Choice 9.0* (teknik AHP) untuk melihat prioritas pandangan dan mengukur kekonsistenan pendapat para pakar.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Gambaran pengelolaan iles-iles dan permasalahannya

Pada umumnya iles-iles di Kabupaten Kuningan khususnya di kedua desa sample penelitian tumbuh di lahan dengan sendirinya, dan hampir tidak ada yang membudidayakan iles-iles secara khusus. Hal itu terjadi, karena adanya pandangan dan anggapan bahwa iles-iles merupakan komoditi yang kurang populer, disebabkan beberapa jenis iles-iles tidak dapat dikonsumsi langsung, pemasaran yang masih sulit (terbatas) serta belum pahamnya petani tentang jenis iles-iles yang dapat dikomersialkan. Meskipun di beberapa lokasi seperti di Madiun iles-iles sudah memberikan kontribusi yang besar terhadap para petaninya. Hal itu karena adanya dukungan pemasaran serta informasi yang terbuka.

Usaha iles-iles yang dilakukan di lokasi penelitian adalah dengan mengumpulkan iles-iles di lahan-lahan pekarangan milik masyarakat ataupun di lahan hutan negara. Sistem pengumpulan biasanya dilakukan oleh para pengumpul atau bandar iles-iles dengan menyebarkan anggotanya untuk mengumpulkan iles-iles. Umumnya iles-iles yang dikumpulkan tersebut tidak dibeli dari pemiliknya tapi cukup diminta saja, karena pemiliknya juga tidak

mengetahui bahwa iles-iles itu memiliki nilai jual. Adakalanya pemilik iles-iles beranggapan bahwa tanaman tersebut beracun dan harus dibuang, sehingga dengan adanya pengumpul iles-iles berarti membantu pemilik untuk membuang iles-iles tersebut.

Kegiatan usatani iles-iles meliputi budidaya, pengolahan pasca panen, dan pemasaran. Pada kegiatan budidaya, petani menilai tidak ada kendala yang begitu berarti, selain dengan umbi petani sudah mengetahui cara penanaman iles-iles dengan bulbil, yaitu anakan iles-iles yang menempel pada iles-iles. Biasanya pada saat pemanenan bulbil ini sering berjatuhan sehingga petani yang rajin mengumpulkannya, meskipun hampir sebagian petani belum membudidayakan. Namun diakui petani apabila dibudidayakan dalam skala yang luas, memerlukan permodalan yang tidak sedikit terutama untuk penyediaan bibit dan tenaga kerja pada awal masa tanam. Penyediaan bibit iles-iles hanya dapat dilakukan pada saat musim penghujan, karena hanya pada musim hujan saja iles-iles akan tumbuh dan keluar dari tanah sedangkan pada musim kemarau iles-iles akan mengalami dormasi.

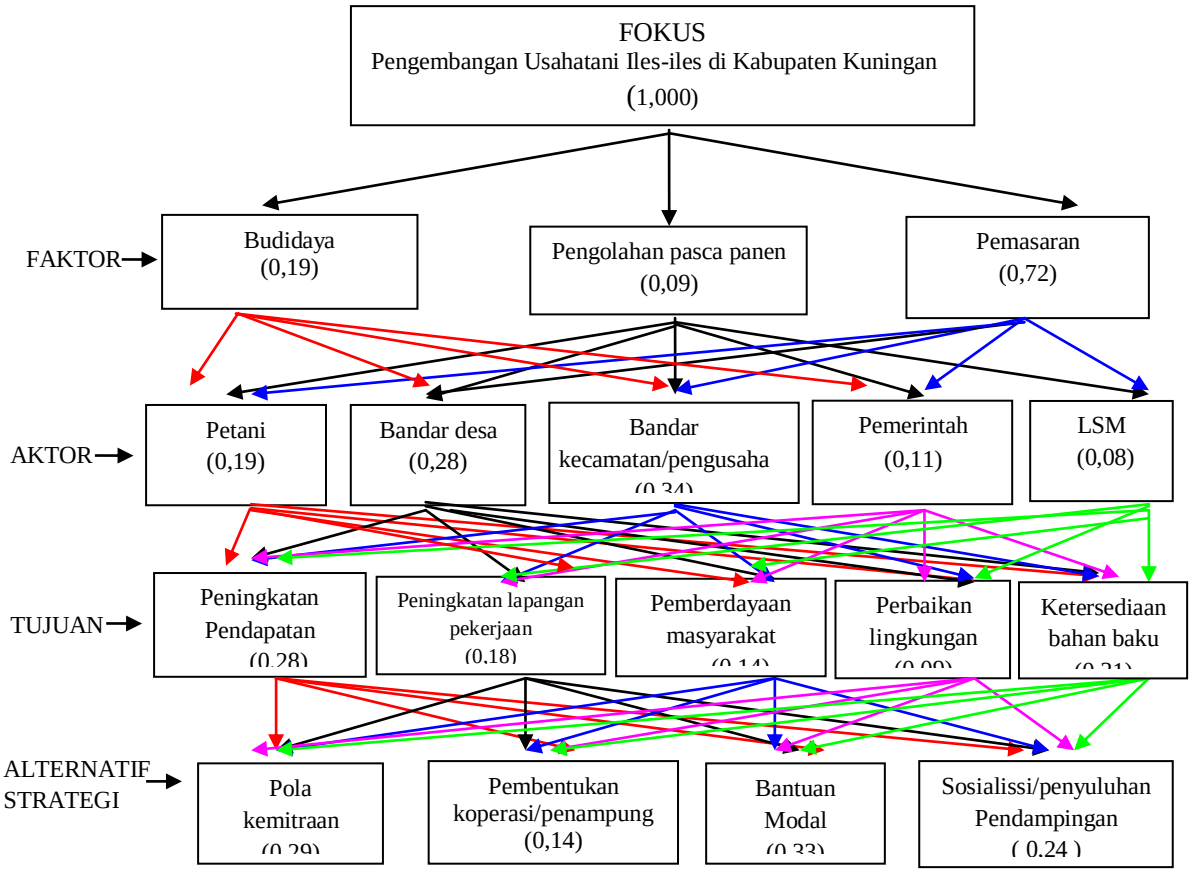
Sementara itu pada pengolahan pasca panen, sebagian besar petani hanya mengetahui pembuatan keripik iles-iles. Sejauh ini meskipun proses pembuatan keripik cukup mudah, petani belum begitu tertarik karena membutuhkan waktu yang cukup lama dan biaya untuk pengerjaannya. Pada saat ini petani hanya menjual iles-iles dalam bentuk umbi dan keripik, padahal masih banyak lagi bagian dari iles-iles yang dapat dijual seperti bulbil. Upaya petani untuk menjual iles-iles dalam bentuk lain sangat jarang dilakukan karena pengetahuanya yang terbatas serta rasa malas mengumpulkan bulbil ditanah, padahal harga bulbil ini jauh lebih mahal jika dibandingkan dengan menjual dalam bentuk umbi saja.

Pemasaran iles-iles masih sangat terbatas, tertutup dan terkesan monopoli. Persaingan antara pedagang setempat dengan pedagang/ bandar dari luar daerah belum memperlihatkan persaingan usaha yang sehat. Kondisi ini berpengaruh terhadap masih rendahnya harga yang diterima oleh petani pengumpul, dan belum sebanding dengan biaya yang dikeluarkan untuk mengumpulkannya. Pemasaran iles-iles yang tertutup ini merupakan masalah penting yang menjadikan budidaya iles-iles di Kabupaten Kuningan mengalami kemandegan.

3.2.Strategi pengembangan iles-iles berdasarkan AHP

Berdasarkan permasalahan dalam pengelolaan iles-iles yang telah diuraikan, maka dapat dikelompokkan tiga faktor utama yang perlu diperhatikan dalam upaya pengembangan iles-iles, yaitu: faktor budidaya, pengolahan pasca panen, dan faktor kondisi pemasaran. Sementara itu aktor yang berperan terdiri dari Dinas Kehutanan Kabupaten Kuningan, Dinas Pertanian Kabupaten Kuningan, Pengusaha/Bandar, LSM dan petani itu sendiri. Tujuan pengembangan iles-iles itu sendiri dibagi lima yaitu: peningkatan pendapatan masyarakat/petani, peningkatan lapangan kerja, pemberdayaan masyarakat, perbaikan lingkungan, dan keberlanjutan usaha (ketersediaan bahan baku). Strategi yang mungkin dilakukan untuk mengembangkan usahatani iles-iles itu sendiri, yaitu: pola kemitraan, pembentukan koperasi bagi petani iles-iles, bantuan modal, dan sosialisasi /penyuluhan mengenai iles-iles, seperti terlihat pada Gambar 1.

Hasil analisis menggunakan AHP menunjukkan bahwa faktor utama yang harus diperhatikan dalam pengembangan iles-iles adalah faktor pemasaran (0,72). Pemasaran iles-iles yang masih belum jelas menyebabkan petani belum tertarik untuk mengembangkannya secara sengaja di lahan yang dimiliki atau yang dikelolanya. Terlebih harga yang ada saat ini sangat rendah, sehingga bila iles-iles dibudidayakan dinilai petani belum tentu akan memberikan keuntungan bagi petani. Oleh karena itu untuk memperbaiki kondisi ini perlu adanya keterlibatan semua stakeholder yang terkait, baik petani itu sendiri, bandar, pemerintah dan termasuk juga LSM. Dari hasil analisis juga diketahui bahwa untuk saat ini aktor utama yang seharusnya berperan dalam pengembangan iles-iles ini adalah bandar besar/pengusaha (0,34). Hal tersebut sangat logis karena kondisi pasar iles-iles saat ini masih samar dan cenderung tertutup karena bandar/pengusaha di kecamatan juga sangat tertutup dalam memberikan informasi kepada petani mengenai pasar iles-iles ini. Alasannya memang wajar karena bandar tidak ingin ada pengusaha lain yang datang ke desa dan menyebabkan sumber bahan baku untuk usahanya menjadi berkurang. Namun apabila kondisi ini dibiarkan saja tentu akan menyebabkan perkembangan usahatani iles-iles terhambat.



Gambar 1. Strategi Pengembangan Iles-iles di Kabupaten Kuningan

Oleh karena itu kedepan pengusaha harus merubah pola pikirnya untuk berbisnis secara sehat dan terbuka. Namun tentu ini harus juga didukung oleh pihak lain yakni pemerintah dan juga LSM untuk membantu petani dalam membuka jaringan dan informasi bagi pemasaran iles-iles.

Melalui peran pemerintah dan LSM diharapkan dapat memperbaiki kondisi usahatani iles-iles saat ini, agar bisa mencapai tujuan yang diinginkan. Tujuan utama yang ingin dicapai dalam pengembangan iles-iles adalah ketersediaan bahan baku (0,31). Pengembangan iles-iles juga harus bisa meningkatkan pendapatan petani, agar petani mau membudidayakan iles-iles yang pada akhirnya pemenuhan bahan baku bagi industri akan tercapai. Tujuan tersebut dapat dicapai melalui strategi yang utama yaitu bantuan modal (0,33). Strategi berikutnya adalah membangun pola kemitraan (0,29), sosialisasi/penyuluhan/pendampingan (0,24), dan pembentukan koperasi penampung (0,19).

Bantuan modal dapat diberikan oleh pemerintah atau oleh bandar/pengusaha yang membutuhkan bahan baku tersebut. Wacana ini pernah ditawarkan oleh bandar besar kepada petani di kedua lokasi penelitian, namun sampai saat ini belum ada realisasinya. Selama ini menurut informasi yang diperoleh, bandar besar kadangkala memberikan modal kepada bandar kecil sebagai "DP" atas iles-iles yang akan dijual kepadanya. Ini merupakan salah satu cara pihak bandar/pedagang untuk mengamankan bahan bakunya. Lebih lanjut ke depan pedagang dan petani ingin membangun kerjasama untuk membudidayakan iles-iles melalui pola kemitraan (0,29), karena disadari bila hanya mengandalkan iles-iles dari alam, maka kebutuhan bahan baku tidak akan dapat dipenuhi.

Melalui pola kemitraan ini akan memudahkan petani untuk memasarkan iles-ilesnya. Diharapkan pola kemitraan ini dapat saling menguntungkan kedua belah pihak, tidak hanya menguntungkan pedagang saja tetapi juga petani. Berkaitan dengan hal di atas peran pihak pemerintah dan juga LSM sangat diperlukan yakni untuk memberikan sosialisasi/ penyuluhan/ pendampingan (0,24),

agar upaya pengembangan iles-iles bisa berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan semua pihak.

4. Kesimpulan dan saran

4.1. Kesimpulan

Dalam upaya mengembangkan iles-iles maka faktor utama yang harus diperhatikan adalah kondisi pemasaran (0,72) dengan aktor utama yang harus berperan adalah bandar besar/kecamatan (0,34), tujuan utama yang ingin dicapai adalah ketersediaan bahan baku untuk keberlanjutan usaha (0,31). Untuk mencapai tujuan tersebut alternatif strategi yang perlu dilakukan adalah bantuan modal (0,33), pola kemitraan (0,29), sosialisasi/penyuluhan/pendampingan (0,24), dan pembentukan koperasi penampung (0,19).

4.2. Saran

1) Dalam pengembangan iles-iles perlu melibatkan semua stakeholder yang terkait agar jaringan pemasaran yang sulit ditembus informasinya bisa terbuka, karena kepastian pasar merupakan bagian penting yang menjadi berkembang atau tidaknya sebuah komoditi.
2) Selain di lahan milik (hutan rakyat), iles-iles juga banyak ditemukan di lahan hutan negara (PHBM). Oleh karena itu sangat tepat bila iles-iles juga dikembangkan di lahan hutan negara, agar pada saat tanaman kayu sudah tinggi petani masih bisa memperoleh tambahan pendapatan.

5. Daftar pustaka

Ermiati dan M.P Laksmanahardja. 1996. Manfaat Iles-iles (*Amorphophalus spp*.) sebagai Bahan Baku Makanan dan Industri, hal 74-80. Jurnal Litbang Pertanian. XV (3). Balai Litbang Pertanian. Jakarta.

Hobir, M. Ismail,W., M. Haddad, EA., dan M. Iskandar. 1996. Teknik Produksi Bibit Iles-iles. Laporan Bagpro Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Cimanggu. Bogor.

Saaty, T.L. 1993. Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin. Terjemahan. LPPM. Jakarta.

Singarimbun, M dan S. Effendi. 1989. Metode Penelitian Survai. LP3ES. Jakarta.

Suara Merdeka. 2001. Tanaman Iles-iles Bernilai Ekspor Tinggi. http://www.suaramerdeka.com/harian/0111/22/eko6.htm. Diakses pada tanggal 22 Nopember 2001.

Sufiani, 1993. Iles-iles, Jenis, Syarat Tumbuh, Budidaya, dan Standar Mutu Ekspornya. Laporan Bulan Maret 1993. Balai Penelitian Rempah dan Tanaman Obat. Bogor.

Tambunan, T. 2008. Ketahanan Pangan di Indonesia: Inti Permasalahan dan Alternatif Solusinya. Website: http://www.kadin-indonesia.or.id. Diakses pada tanggal 26 Juni 2008.

Yuhono, JT. dan P. Rosmeilisa. 1996. Analisis Kelayakan Usahatani Iles-iles pada Lahan Hutan Produksi di Kabupaten Madiun. Jurnal Penelitian Tanaman Industri Vol II (1) hal 21-26. Bogor.

STRATEGI PENGEMBANGAN POTENSI EKONOMI AGROFORESTRI DI INDONESIA (TEORI, KONSEP, ANALISIS KEBIJAKAN)

Wahyu Andayani
Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta
Jl. Agro No.1 Bulaksumur, Yogyakarta
Email: wandayani@ugm.ac.id

ABSTRACT

The development of agroforestry in Indonesia which is currently experiencing a significant progress, partly triggered by several government policies related to food security and sovereignty, poverty and ecosystem degradation aspects. The theory of applying the farm enterprise system is based on several economical concepts namely (1) competition, (2) diversification, (3) economical rentability, and (4) sustainability. Most landowners who apply the agroforestry pattern will effectively and efficiently take advantage of it using common strategies namely : (1) increasing the planting area (expanding agriculture), (2) increasing productivity per field unit (intensification), and (3) increasing commodity intensity and diversity. The supply side concept turns out to be synergic with the government strategic plan through several regulations currently in effect. This paper tries to discuss the agroforestry economic potential development strategy which is reviewed from the aspects of (a) business feasibility, (b) optimal use of land plot, (c) economic resilience analysis, using the parameter of economic contribution, (d) marketing and agro business, and (e) institution and regulation. As a follow up, it is expected that the study on agroforestry can be more focused, well directed, and capable of synergizing all related disciplines (engineering, social, economics, ecosystem), so that the potential gets along well with the rules of preservation. On the other hand, farmers can have a significant bargaining power in dealing with the trade system and its derivatives, especially when determining the output price. Therefore, agroforestry in Indonesia deserves to be considered as a solution in responding to the national problem.

Key words: agroforestry, diversification, rentability, preservation, productivity

1. Pendahuluan

Pengelolaan lahan usaha, baik yang ada di lahan milik, maupun di lahan negara dengan mengoptimalkan pemanfaatannya secara efektif dan efisien melalui pola agroforestri, menunjukkan perkembangan yang sangat signifikan, di sebagian besar wilayah Indonesia. Meskipun memiliki keragaman pola usaha tani yang berbeda, tetapi pada dasarnya tujuanya sama yaitu meningkatkan potensi ekonomi dari lahan usaha tersebut. Menurut Sanches (1995), secara ekonomi penerapan pola dimaksud (agroforestri) mengandung empat hal penting yaitu : (1) persaingan, (2) diversifikasi yang beragam, (3) rentabilitas ekonomi, dan (4) kelestarian/keberlanjutan. Dikaitkan dengan aspek kelestarian ekosistem, kemakmuran dan kesejahteraan ekonomi, ketahanan pangan dan daya lenting (ketangguhan) masyarakat dalam menghadapi krisis ekonomi, diduga pilihan usaha tani dengan menerapkan pola agroforestri adalah merupakan solusi yang tepat. Namun strategi pengembangan untuk meningkatkan potensi ekonomi dari pengelolaan agroforestri baik ditingkat individu pemilik lahan maupun di tingkat pengelola lahan negara belum menunjukkan pola pengusahaan yang terstruktur dengan baik. Meskipun penelitian tentang agroforestri sudah banyak dilakukan dan telah meliputi hampir seluruh aspek pengelolaan (kecuali aspek kelembagaan pembentukan unit manajemen dan regulasi yang masih relatif terbatas kuantitasnya) yaitu: biofisik, sosial, ekonomi, ekosistem, dan derivasinya, tetapi output yang dihasilkan belum merupakan suatu pemahaman yang utuh dan terkesan masih bersifat parsial. Sebagai informasi, di wilayah kerja Perum Perhutani memiliki lembaga sebagai penunjang kegiatan pengelolaan perusahaan yang disebut dengan "Kesatuan Bisnis Mandiri/KBM". Terkait dengan hal tersebut unit usaha dimaksud, saat ini memiliki kurang lebih 16 lembaga KBM,

dimana sejumlah 3 unit darinya merupakan KBM Agroforestri yang tersebar di Unit I (Jawa Tengah), Unit II (Jawa Timur), dan Unit III (Jawa Barat) Perum Perhutani. Oleh karena itu dalam forum (seminar nasional) ini, diharapkan kelak dapat menghasilkan suatu pemikiran yang komprehensif, tentang bagaimana strategi pengembangan agroforestri (dalam suatu unit manajemen) kedepan sebagai alternatif pengelolaan lahan yang tepat, dan mampu merespon permintaan yang bersifat dinamis (berkembang). Hal tersebut sekaligus merupakan tantangan riset/penelitian kita (INAFE, MAFI, dan masyarakat pemerhati agroforestri) untuk masa yang akan datang.

2. Potensi ekonomi agroforestri

Hampir sebagian besar penelitian tentang kajian ekonomi pengusahaan agroforestri di lahan milik maupun lahan negara memberikan kesimpulan, bahwa nilai ekonomi yang dihasilkan pola dimaksud adalah cukup tinggi, dibandingkan dengan pola monokultur (Fillius, 1982; Betters, 1988; Hoekstra, 1990). Penelitian sejenis yang pernah penulis lakukan di beberapa lokasi antara lain : di Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Magelang, Kabupaten Boyolali, Kabupaten Wonogiri, Kabupaten-kabupaten di wilayah Propinsi DIY, Sub DAS Solo Hulu, KPH Pemalang, KPH Saradan, KPH Madiun, dan KPH Kedu Selatan, membuktikan kebenaran pernyataan di atas. Dengan latar belakang kepemilikan lahan usaha yang sempit terutama di Jawa, sebagian besar pemilik menerapkan pola agroforestri secara efektif dan efisien. Kondisi yang berbeda dilakukan oleh sebagian besar pemilik lahan di luar Jawa (penelitian yang pernah penulis lakukan di beberapa wilayah yaitu : di Propinsi Jambi, Propinsi Riau, Propinsi Kalimantan Barat, Propinsi Kalimantan Selatan, Propinsi Kalimantan Timur, Kabupaten Ngada Propinsi Nusa Tenggara Timur, Propinsi Nusa Tenggara Barat, Propinsi Sumatera Selatan, dan Propinsi Lampung). Oleh karenanya, hasil kajian dimaksud belum dapat digunakan sebagai pedoman bagi peneliti selanjutnya untuk menggunakannya sebagai acuan yang baku. Hal tersebut antara lain disebabkan karena sangat banyaknya variasi tentang pola agroforestri yang dijumpai di Indonesia yang dampaknya akan menghasilkan potensi ekonomi berbeda ditinjau dari beberapa parameter ekonomi yang digunakan.

Pola agroforestri di Jawa memiliki sangat banyak kombinasi diversifikasi komoditi penyusunnya dan hal yang sama juga dijumpai di luar Jawa. Dengan demikian apabila tidak disusun suatu klasifikasi dengan landasan keilmuan yang memadai tentang keragaman pola tersebut, hasil penelitian yang diinfokan tidak terpola dengan baik seperti sudah penulis kemukakan dalam uraian terdahulu pada makalah ini. Potensi ekonomi sebagaimana diuraikan di atas, selalu ditingkatkan oleh pemilik dan pengelola lahan (lahan milik, maupun lahan negara) dengan beberapa strategi antara lain : (1) memperluas areal penanaman/ekstensifikasi, (2) meningkatkan produktivitas per satuan luas areal pengelolaan, dan (3) meningkatkan intensitas, frekwensi dan diversifikasi komoditas. Secara teori strategi dimaksud lazim disebut sebagai strategi pendekatan produksi ("*Supply side concept*"). Strategi dimaksud memiliki kelemahan karena kurang mengakomodasikan kepentingan permintaan sehingga pada umumnya persoalan yang sering dihadapi pengelola usahatani agroforestri adalah masalah tataniaga dan pengolahan pasca panen kurang mendapatkan perhatian yang memadai. Meskipun demikian dapat dikemukakan bahwa secara ekonomi potensi agroforestri cukup baik (prospektif).

3. Permasalahan yang dihadapi dan alternatif solusinya

Istilah agroforestri sebagai salah satu pola usaha tani sudah lama dikenal (lebih dari tiga dasa warsa) dan berkembang pesat hingga saat ini. Tetapi informasi tentang berbagai aspek terkait dengan hal tersebut belum terdokumentasikan secara baik (data terukur tentang berbagai aspek), misalnya : (1) aspek biofisik, (2) potensi fisik, ekonomi, (3) distribusi lokasi dengan karakteristik pola usahatani dan keragaman tanaman yang diusahakan, (4) kelembagaan usaha dan regulasi penunjang, (5) peran dan kontribusi baik di tingkat regional maupun nasional dilihat dari beberapa aspek : misalnya aspek sosial (penyerapan tenaga kerja, kesejahteraan) ekonomi (finansial, kelayakan usaha, resiliensi diukur dari besarnya kontribusi pendapatan, perekonomian regional/PDRB, perekonomian nasional/GDP), dan lingkungan/ekosistem, (6) potensi produk hulu, intermediate dan hilir, (7) kelembagaan tata niaga dan distribusi komoditi, (8) tujuan dan karakteristik pengusahaan, (9) kendala yang dihadapi, dan (10) institusi yang paling berkompeten untuk menangani. Disamping beberapa data di atas,

diduga masih sangat banyak aspek terkait baik langsung maupun yang tidak langsung yang melingkupi pola agroforestri di Indonesia yang tidak mungkin dapat disajikan semuanya dalam makalah ini. Dengan demikian sangat tidak mudah untuk membuat model program pengembangannya meskipun dalam makalah ini hanya dibatasi pada aspek ekonominya saja. Merujuk pada tema yang disiapkan panitia yaitu: "Pembaharuan Agroforestri Indonesia: Benteng Terakhir Kelestarian, Ketahanan Pangan, Kesehatan dan Kemakmuran", maka sungguh tidak mudah untuk membuat konsep yang komprehensif sehingga pola agroforestri mampu menjawab permintaan sesuai tema tersebut. Salah satu alasan adalah, dalam implementasinya sering terjadi konflik kepentingan karena institusi terkait sering tidak sinergi (sulit koordinasi), dan sangat berpeluang *trade-off* (misalnya antara kepentingan ekonomi dan konservasi). Meskipun secara kasat mata sudah dapat diramalkan bahwa timbulnya potensi konflik kepentingan cukup tinggi, sehingga harus dibuat model alternatif solusi yang melibatkan berbagai disiplin ilmu terkait. Dalam makalah ini, alternatif solusi yang akan dijelaskan dibatasi hanya dari aspek ekonomi saja sesuai dengan bidang ilmu yang penulias tekuni selama ini. Oleh karena itu perlunya pemikiran untuk membuat model pengelolaan agroforestri dalam satu bingkai unit manajemen yang mampu mewadahi semua bidang keilmuan yang terkandung dalam pola agroforestri (keterangan : saat ini model pengelolaan baik di lahan milik maupun lahan negara masih bersifat individual, tidak terstruktur dan tidak terpola dan belum memiliki perencanaan yang baik dalam dimensi waktu).

4. Profil hutan rakyat dan agroforestri

Seperti sudah dijelaskan dalam uraian terdahulu bahwa data fisik dan non fisik terkait tentang agroforestri masih terbatas ketersediaannya, maka uraian berikut penulis menyajikan profil hutan rakyat yang sering penafsirannya rancu dengan agroforestri (dalam forum ini diharapkan ada diskusi serius tentang dua hal dimaksud supaya tidak ada salah tafsir dan multi tafsir di kalangan para pakar). Potensi hutan rakyat sampai dengan tahun 2006, tercatat sebanyak 262.929.193 batang, ekuivalen dengan 65.732.298 m^3 (jika diasumsikan rata-rata per batang memiliki volume 0,25 m^3, dengan jumlah pohon rata-rata 500 pohon/ha (Sukadaryati, 2006). Dengan potensi yang tidak kecil tersebut sebenarnya ada beberapa kendala yang ditemukan secara nasional yaitu, potensi tinggi, unit pengelolaan masih bersifat individual (juga terjadi pada pola agroforestri di lahan milik), konsep kelestarian hasil dan usaha masih labil, eksploitasi belum memperhatikan kaidah kelestarian ekosistem-teknis-usaha, organisasi pemilik belum tertata (belum ada), posisi tawar rendah dalam berbagai aspek seperti penentuan input fisik (pola tanam), teknologi, harga produk, pengolahan, pemasaran, kepastian regulasi yang diacu dan masih banyak lagi aspek lain terkait (Andayani, 2002, 2005). Oleh karena ciri pengelolaan yang pada umumnya bersifat individual maka strategi pengembangannya tidak mudah dilakukan, meskipun sudah mulai banyak instansi terkait yang terlibat untuk ikut intervensi.

Beberapa hasil penelitian yang sudah dilaksanakan antara lain di beberapa wilayah Kabupaten di Jawa memberikan informasi bahwa respon masyarakat (petani) pemilik hutan rakyat (sebagian besar pola agroforestri) cukup responsif dan antusias jika pengusahaan hutan rakyatnya diarahkan menjadi unit pengelolaan yang lebih terstruktur , mantap dan baik. Hal tersebut dapat dibuktikan bahwa menurut informasi Lembaga Ekolabel Indonesia (LEI, 2008) sudah ada beberapa lokasi yang unit usahanya tersebut mampu mendapatkan sertifikasi legal yang memenuhi criteria parameter yang disyaratkan (oleh berbagai lembaga sertifikasi yang ada di Indonesia). Namun antara luas hutan rakyat yang ada (meliputi Jawa dan Luar Pulau Jawa) dengan pemegang sertifikasi sebagai tanda telah terbentuknya lembaga/unit pengelolaan/ manajemen hutan rakyat lestari (UMHRL/ UPHRL) belum sepadan, sehingga masih sangat banyak yang segera memerlukan penanganan yang serius untuk pembentukannya (Sukadaryanti, 2006). Sebagaimana diketahui bahwa pola pengelolaan hutan rakyat oleh masyarakat (petani) yang dilakukan hingga saat ini masih menggunakan konsep yang sangat sederhana sesuai dengan tingkat pengetahuan yang dimiliki (Lengyel, 2007). Sebagai dampak pengelolaan yang tidak professional tersebut mengakibatkan potensi usaha yang besar tersebut menjadi tidak efisien (*in-efficient*), tidak lestari (baik hasil maupun tingkat usaha), high risk, dan rentan dalam pengelolaan dan kemandirian. Ciri-ciri

pengelolaan hutan rakyat (dengan pola agroforestri) yang umum dijumpai pada berbagai lokasi di Jawa adalah : (1) diusahakan pada lahan marjinal dengan topografi sulit, aksesibilitas dan infrastruktur yang masih minimal, (2) lokasinya terpencar dengan luas kepemilikan yang relatif kecil sehingga tidak efisien teknis, ekonomis, dan kelembagaan, (3) pola tanam yang tidak terstruktur, jenis-jenis yang bervariasi sesuai dengan kemampuan social-ekonomi-pendidikan pemilik, (4) menggunakan manajemen sederhana, (5) strategi penanaman, pemeliharaan, pemungutan hasil yang belum menggunakan kaidah-kaidah kelestarian hasil dan usaha, (6) pengolahan pasca panen yang sederhana, (7) orientasi masih subsisten meskipun mampu berperan sebagai kemandirian dalam kebutuhan pangan keluarga, (8) jika memiliki tujuan komersial belum mampu untuk dapat dilakukan sendiri kecuali ada intervensi intensif dari institusi terkait dan ditunjang oleh regulasi yang berpihak kepada pemilik, (9) posisi tawar penjualan produknya masih sangat rendah karena kemampuan permodalan yang rendah juga, sehingga pemilik sangat bergantung perekonomian keluarganya kepada pedagang, (10) belum terorganisasi dengan baik, sehingga masing-masing individual rentan tingkat kemandiriannya terutama dalam aspek kelestarian usahanya, dan (10) masih belum adanya regulasi yang berpihak kepada pemilik hutan rakyat, baik yang mengatur tentang organisasi, status pengelolaan, harga input-output, maupun kelembagaan pemasaran yang menjamin harga komoditinya tidak under-price. Dengan masih banyaknya persoalan yang terkait dengan pengusahaan hutan rakyat, maka pembentukan Unit Manajemen Hutan Rakyat Lestari (UMHRL) atau Unit Manajemen Pengelolaan Agroforestri Lestari (UMPAL) perlu segera diwujutkan, dan studi ini merupakan upaya konkritnya yang sekaligus membantu pemerintah untuk mengatasi problem bangsa dihadapi Negara. Beberapa tahapan yang disarankan untuk segera dibentuk unit manajemen dimaksud menurut pemerintah dan konsep dari Lengyel, 2007 adalah : (1) menyusun strategi pembentukan unit manajemen yang sesuai dengan kondisi wilayah (membumi), kemudian dilakukan ujicoba, sosialisasi, kepada masyarakat sasaran, (2) Inventarisasi potensi hutan rakyat secara komprehensif dengan metode terbaru untuk seluruh kawasan sasaran, (3) collecting data land-use yang masuk dalam criteria sasaran dan status tenurialnya, (4) lakukan koordinasi dengan instansi terkait baik secara horizontal maupun vertical, (5) pembentukanunit-unit manajemen dengan menggunakan stratifikasi tertentu seperti : kepemilikan lahan, pola hutan rakyat yang ada, social-ekonomi petani, dan aspek lain terkait, dan (6) susun rencana pengelolaan hutan rakyat lestari partisiptif oleh berbagai stakeholders terkait, yaitu masyarakat, akademisi, institusi teknis terkait, dan lembaga keuangan, untuk perioda waktu jangka pendek-menengah-panjang dengan mengacu kaidah ekosistem, sosial dan ekonomi.

5. Strategi pengembangan potensi ekonomi agroforestri

Merujuk uraian terdahulu, strategi pengembangan potensi agroforestri dalam makalah ini akan fokus pada karakteristik pola usahatani yang bersifat kompetisi, diversifikasi, prifitabilitas, dan kelestarian. Dari karakteristik tersebut secara ekonomi agroforestri dapat dikaji dari beberapa aspek yaitu : (1) Kelayakan Usaha, dengan menggunakan parameter NPV,BCR, IRR, ERR, Payback Period, AEV/EAI, pada tingkat suku bunga riil, (2) Optimalisasi pemanfaatan lahan, (3) Analisis resiliensi ekonomi, dengan parameter kontribusi ekonomi, (4) tata niaga dan agribisnis, dan (5) kelembagaan dan regulasi. Parameter masing-masing butir kajian dimaksud merupakan masukan bagi penentu kebijakan untuk mengembangkan potensi ekonomi agroforestri pada berbagai wilayah setelah informasi awal (data terukur) dikumpulkan. Sebagai tindak lanjut (dari aspek teori ekonomi) diharapkan studi tentang agroforestri dapat lebih fokus, terarah, dan mampu mensinergikan semua disiplinilmu terkait, sehingga potensinya maksimal tanpa mengabaikan aspek kelestarian.

6. Kesimpulan

Potensi ekonomi pola usaha tani agroforestri dinyatakan cukup signifikan dibandingkan dengan pola usaha monokultur. Kajian menggunakan teori optimalisasi sangat sesuai untuk menentukan alternatif terbaik (dari aspek teknis, ekonomi, sosial, ekosistem) penggunaan lahan (lahan milik, lahan negara) pola agroforestri. Diperlukan pembahasan berbagai keilmuan terkait sehingga menghasilkan sinergisme pengelolaan untuk memperoleh output dan outcome yang lebih baik.

Pembentukan unit manajemen pengelolaan agroforestri lestari mendesak untuk dilakukan untuk menyiapkan model pengelolaan agroforestri yang komprehensif. Disisi lain diperlukan intervensi pemerintah terkait dalam hal pembentukan kelembagaan, regulasi dan aspek lain yang bersifat insentif. Dengan demikian agroforestri di Indonesia layak menjadi solusi model pengelolaan lahan yang tepat, sehingga mampu merespon problem nasional (a.l : bidang pangan, kesehatan, kemiskinan, kelestarian SDA).

7. Daftar pustaka

Andayani, W., 2002. Financial analysis of sengon community forest potential in the form of agroforestry , in Wonosobo District (in Indonesia).J.Hutan Rakyat, Vol 4 (2).Center for Community Forestry Studies, Fac. Forestry, Gadjah Mada Univ., pp.1-23.

Andayani, W, dkk. 2002. Hutan Rakyat : Sosial Ekonomi dan Pemasaran. BPFE, Yogyakarta.

Andayani, W. 2005. Ekonomi Pengelolaan Hutan Rakyat: Aspek Kajian Pola Usahatani dan Pemasaran Kayu Rakyat *dalam* Kelangkaan Air: Mitos Sosial, Kiat dan Ekonomi Rakyat. Seri Bunga Rampai Hutan Rakyat. *Penyunting* San Afri Awang, Debut Press Yogyakarta.

Betters, D.R.1988. Planning optimal economic strategies for agroforestry systems. *Agroforestry Systems* 7 : 17-31.

Filius, A.M. 1982. Economic aspects of agroforestry. *Agroforestry Systems* 1 : 29-39.

Hoekstra, D.A. 1990. Economics of agroforestry. In : MacDicken, Kenneth G.; Vergara, N.T., eds.Agroforestry, clasification and management. ICRAF, Nairobi, Kenya. New York, NY: Willey; 310-331.

Lengyel, Atilla.2007.Policy option for private forestry in CEEC.Lithuania, *Session I* (general development models): Case of Hungary……http:// www.cepf-eu.org/ vedl/private forestry-HU2007.pdf, diakses 26 April 2012.

Sanchez, P.A. 1995. Science in agroforestry. P.O. Box 3067, Nairobi, Kenya. *Agroforestry*

Systems 30 : 5-55.www.planta.cn/forum/ filesplanta/ fulltext 463.pdf. diakses tanggal 1 Mei 2012.

Sukadaryati.2006. Potensi Hutan Rakyat Di Indonesia dan Permasalahannya. Proseding Seminar Hasil Litbang Hasil Hutan 2006:49-57. http://www.docstoc .com/docs/32896996/Potensi. Hutan Rakyat dan Permasalahannya. diakses Tanggal 1 Mei 2012.

STRATEGI PENYULUHAN KEHUTANAN DAN DAMPAKNYA TERHADAP ADOPSI INOVASI AGROFORESTRI

Evi Irawan
Balai Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai
Jl. A.Yani – Pabelan, P.O. Box 295, Surakarta 57102
E-mail: evirawan17@yahoo.com

ABSTRACT

A number of empirical studies indicated that forestry extension services have been considered as a catalyst of agroforestry adoption. The findings of those empirical studies, however, did not yet provide any clues regarding appropriate extension strategies for disseminating agroforestry system among potential farmers or land users. The rate of agroforestry adoption in Indonesia, especially in Java Island, is widely varied. While the agroforestry systems in some locations have been well adopted, the farmers or land users in other location are reluctant to adopt them, although the traits of farmers and farm land in both locations are similar. Without undermining the other factors affecting the adoption of agroforestry system, this paper is mainly aimed to examine the current forestry extension strategies applied to encourage adoption of agroforestry. The results show that adopting agroforestry innovation involves difficult and different economic decision problems for farmers. I argue that only by acknowledging and looking realistically at these problems can progress be made in getting agroforestry practices widely adopted.

Key words: forestry extension, agroforestry adoption

1. Pendahuluan

Hasil penelitian empiris meng-indikasikan bahwa penyuluhan merupakan salah satu faktor pendorong percepatan adopsi inovasi agroforestri. Intensitas kontak antara penyuluh kehutanan dan petani cenderung berkorelasi positif dengan tingkat adopsi petani terhadap sistem agroforestri (Feder et al., 1985; Feder and Umali, 1993, Rogers, 2003). Meskipun demikian, hasil penelitian empiris tersebut tidak secara eksplisit menyarankan metode penyuluhan yang tepat untuk diterapkan dalam upaya mempercepat laju adopsi inovasi agroforestri di kalangan petani yang lahannya sesuai untuk pengembangan sistem agroforestri.

Tujuan utama penyuluhan kehutanan secara garis besar adalah untuk me-ningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dan keluarganya dalam menemukenali permasalahan yang terkait dengan kehutanan dan menemukan cara menyelesaikan masalah tersebut atau setidaknya mengurangi dampak negatif permasalahan tersebut terhadap ke-sejahteraan rumah tangga petani dengan mengunakan teknologi kehutanan. Dalam konteks agroforestri, penyuluhan kehutanan paling tidak mencakup tiga hal, yakni (1) peningkatan pengetahuan dan/pemahaman masyarakat terhadap sistem agroforestri, (2) peningkatan kesediaan atau motivasi masyarakat, khususnya petani, untuk mengadopsi sistem agroforestri, dan (3) pengembangan keterampilan masyarakat dalam bidang agroforestri. Keberhasilan kegiatan penyuluhan dalam menumbuh-kembangkan ketiga hal tersebut di atas sangat tergantung dari ketepatan dan kelengkapan pendekatan yang digunakan, yang dalam hal ini mencakup dua dimensi, yakni teknis agroforestri dan sistem ekonomi rumah tangga petani. Meskipun demikian, penyuluhan yang berkembang selama ini lebih cenderung menekankan pada dimensi teknis agroforestri dibandingkan dimensi ekonomi rumah tangga. Oleh karena itu, sangat tidak mengherankan jika sistem agroforestri hanya berkembang di beberapa tempat, sementara di sejumlah lokasi lainnya tingkat adopsi agroforestri masih sangat rendah, meskipun ditinjau secara teknis, ekologi dan sosial ekonomi masyarakat sangat kondusif untuk pengembangan agroforestri.

Makalah ini dimaksudkan untuk menelaah strategi penyuluhan kehutanan yang diterapkan selama ini dalam mendorong adopsi inovasi agroforestri di kalangan petani.

2. Agroforestri sebagai inovasi

Agroforestri secara praktis dapat didefinsikan sebagai suatu teknik penanaman yang mengkombinasikan antara tanaman berkayu yang berumur panjang dengan tanaman pertanian berumur pendek (misalnya: palawija), usaha ternak, atau usaha perikanan pada satu bidang lahan baik yang berada pda kawasan hutan maupun di luar kawasan hutan (Nair, 1993). Meskipun telah lama hadir dan berkembang di masyarakat, sistem agroforestri bagi sebagian petani merupakan suatu inovasi. Rogers (2003) mendefinisikan suatu inovasi sebagai suatu hal yang dianggap baru bagi calon penggunanya. Oleh karena itu, sesuatu hal dianggap sebagai inovasi selama hal tersebut masih dianggap baru oleh calon penggunanya dan bukan didasarkan pada kenyataan bahwa sesuatu hal tersebut benar-benar baru dalam arti harfiah (Feder et al., 1985; Feder and Umali, 1993; Rogers, 2003).

Ditinjau dari sisi teknis, agroforestri pada prinsipnya merupakan suatu bentuk pemanfaatan lahan secara intensif dengan menggunakan suatu bentuk pola tanam yang memanfaatkan sinar matahari dan tanah secara `berlapis-lapis` untuk meningkatkan produktivitas lahan. Dengan agroforestri, pada satu bidang lahan diharapkan dapat menghasilkan sejumlah komoditas yang bernilai ekonomi sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan petani. Pada sisi lain, hasil penelitian empiris di sejumlah tempat juga menunjukkan bahwa agrofrestri juga bermanfaat dalam mencegah degradasi lahan (e.g. Kusumandari and Mitchell, 1997; Young, 1989). Tanaman berkayu yang berumur panjang diharapkan mampu memompa zat hara pada lapisan tanah yang dalam, kemudian dialihkan pada permukaan tanah melalui peluruhan biomasa. Mekanisme ini juga mampu memelihara produktivitas tanaman yang berumur pendek, seperti palawija. Mekanisme alami seperti ini menyerupai ekosistem hutan alam, dimana ekosistem mampu memelihara kelestarian produksi dalam jangka panjang walaupun tanpa input dari luar.

Dari uraian singkat di atas tampak bahwa agroforestri merupakan suatu bentuk sistem pertanian yang kompleks yang melibatkan sejumlah komponen dan komoditas. Kompleksitas agroforestri berimplikasi pada proses adopsi yang jauh lebih kompleks dibandingkan dengan proses adopsi yang terjadi pada sistem pertanian konvensional (Rafiq et al., 2000). Rogers (2003), lebih lanjut menyatakan bahwa kompleksitas inovasi merupakan salah satu faktor yang dapat memperlambat adopsi suatu inovasi.

3. Proses adopsi inovasi

Penelitian empiris adopsi inovasi sejauh ini telah mengidentifikasi sejumlah faktor yang mempengaruhi keputusan petani dalam mengadopsi suatu inovasi (Feder et al., 1985; Feder and Umali, 1993; Rogers, 2003). Faktor-faktor tersebut mencakup karakteristik petani dan keluarganya, luas lahan yang dimiliki, karakateristik inovasi dan lain sebagainya. Mercer and Miller (1998) merupakan pelopor penelitian empiris adopsi inovasi dalam bidang agroforestri. Meskipun demikian, Pattayanak et al. (2003) dengan meng-gunakan metode meta-analisis mengkritisi bahwa penelitian empiris adopsi inovasi sejauh ini belum mampu menghubungkan hasil analisis empirisnya dengan teori adopsi yang mendasarinya dan selain itu juga ditemui bahwa penelitian empiris yang ada cenderung menggunakan sebagian faktor yang diduga berpengaruh terhadap keputusan adopsi dan oleh karenanya, faktor-faktor lainnya yang diduga berpotensi cenderung diabaikan. Pannel (1999) berpendapat bahwa pemahaman terhadap adopsi inovasi jauh lebih baik dilakukan dengan memhami kondisi pemungkin yang mendorong terjadinya adopsi dibandingkan dengan mempelajari faktor-faktor yang ber-pengaruh. Proses adopsi adalah suatu proses yang bersifat dinamis dan iteratif dan oleh karena itu akan sangat bias jika dipahami hanya dengan melihat faktor-faktor yang berpengaruh yang pengukurannya dilakukan pada satu waktu.

Pannel (1999) menyebutkan empat kondisi pemungkin yang mendorong petani dalam mengadopsi suatu inovasi, yakni:

1) Adanya kesadaran terhadap adanya inovasi;
2) Inovasi tersebut memungkinkan atau layak diuji coba pada skala kecil;
3) Uji coba inovasi memberikan hasil positif;
4) Inovasi tersebut berpotensi memenuhi tujuan petani.

Selain keempat kondisi pemungkin tersebut, Swinkels dan Franzel (1997) menambahkan bahwa tingkat adopsi inovasi sangat ditentukan oleh karakteristik inovasi yang meliputi ketepatgunaan dan profitabilitas.

Seperti telah disinggung pada Seksi 2 bahwa agroforestri merupakan sistem pertanian yang kompleks. Kompleksitas agroforestri dengan sendiri berimplikasi pada kompleksitas diseminasi atau penyuluhan. Ketidaktepatan strategi dapat berdampak pada rendahnya tingkat adopsi inovasi. Pertanyaannya adalah apakah strategi penyuluhan kehutanan yang berkembang selama ini sudah mem-pertimbangkan kompleksitas sistem agroforestri dan sistem ekonomi rumah tangga petani?

4. Strategi penyuluhan kehutanan dan adopsi agroforestri

Proyek penghijauan dan rebosisasi dapat dikatakan sebagai tonggak awal penyuluhan kehutanan di Indonesia. Keberhasilan proyek tersebut menuntut adanya aksi kolektif dari seluruh warga masyarakat. Untuk itu, pemerintah merekrut petugas lapangan penghijauan (PLP) dan petugas lapangan reboisasi (PLR) dalam jumlah besar dengan tugas menyebarluaskan teknologi penghijauan dan rebosiasi, termasuk agroforestri kepada masyarakat, khususnya petani. Strategi yang digunakan tidak banyak berbeda dengan penyuluhan pertanian konvensional, yakni strategi alih teknologi. Pada strategi ini, penyuluh lebih banyak berperan sebagai penyampai pesan atas teknologi atau inovasi yang telah dikembangkan oleh lembaga-lembaga penelitian. Petani, sementara itu, ditempatkan hanya sebagai pengguna teknologi/inovasi. Meskipun setelah otonomi daerah, program penghijauan lebih banyak ditangani oleh pemerintah daerah dan PLP/PLR (kemudian disebut penyuluh kehutanan) ditempatkan sebagai organ birokrasi pemerintah daerah, strategi penyuluhan kehutanan yang diterapkan tidak mengalami perubahan mendasar. Metode penyuluhan yang di-terapkan masih berupa ceramah, pembuatan plot demonstrasi (demplot) dan penyebaran informasi kehutanan, termasuk agroforestri melalui leaflet, petunjuk teknis dan buku. Sampai dengan saat ini strategi penyuluhan dengan pendekatan alih teknologi belum menunjukkan hasil yang positif. Agroforestri belum banyak berkembang pada kawasan-kawasan yang semestinya cocok untuk pengembangan agroforestri dan luas lahan kritis semakin meningkat dari tahun ke tahun. Demikian juga dengan degradasi daerah aliran sungai bagian hulu yang semakin parah, khususnya di pulau Jawa.

Sebagai suatu inovasi kompleks, strategi penyuluhan agroforestri semestinya dirancang dengan memperhatikan kom-pleksitas teknis dan ekonomi sistem agroforestri. Karena sebagian besar masyarakat petani di Indonesia masih bersifat subsisten atau semi-komersial dengan penguasaan lahan sempit di bawah satu hektar, maka pola penggunaan lahan tidak dapat dipisahkan dari sistem ekonomi rumah tangga tani (Sadoulet and de Janvry, 1995). Hal ini berarti bahwa keputusan yang dibuat petani dalam mengadopsi inovasi agroforestri tidak terlepas dari dinamika ekonomi keluarga. Kesalahan pembuatan keputusan dapat berimplikasi serius bagi kelangsungan hidup petani.

Salah satu metode penyuluhan yang dapat memaduserasikan antara kompleksitas teknis agroforestri dan dinamika ekonomi rumah tangga petani adalah metode sekolah lapang agroforestri. Metode ini menekankan pembelajaran melalui penemuan dan petani dibentuk menjadi pakar dan sekaligus manajer bagi usahatani dan rumah tangganya. Penyuluh dan peneliti sementara itu berperan sebagai fasilitator dan sekaligus konsultan yang mendampingi petani dalam memecahkan permasalahan yang di-hadapinya tanpa harus menggurui atau mendikte petani. Penelitian empiris metode penyuluhan sekolah lapang agroforestri di Nicaragua menunjukkan hasil positif berupa peningkatan jumlah petani pengadopsi sistem agroforestri kakao (Gonzalez, 2012). Temuan lain yang terkait dengan penerapan metode sekolah lapang yang tak kalah penting adalah meningkatnya kapasitas petani dalam mengorganisasikan diri mereka sendiri serta menyelesaikan per-masalahannya secara mandiri (Najjar et al., 2012). Namun demikian, penerapan metode sekolah lapang membutuhkan persyaratan dasar yang harus dipenuhi, seperti fasilitator/penyuluhan lapangan kehutanan yang terampil dan menguasai metode sekolah lapang dan dukungan anggaran yang berkelanjutan, serta perubahan paradigma jajaran pembuat kebijakan serta petugas lapangan atau penyuluh.

5. Penutup

Agroforestri merupakan sistem pertanian yang kompleks dan berpotensi besar dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat pengguna lahan, khususnya petani, dan juga meningkatkan kelestarian sumberdaya alam

serta kualitas lingkungan. Meskipun demikian, adopsi inovasi agroforestri baru terjadi pada kawasan-kawasan tertentu. Di daerah-daerah yang sebenarnya sesuai untuk pengembangan agroforestri, seperti dataran tinggi Dieng, tingkat adopsi masih sangat rendah. Memang banyak faktor yang mempengaruhi. Salah satu diantaranya adalah penyuluhan.

Penyuluhan kehutanan yang diterapkan selama ini tampaknya masih menekankan sisi teknis agroforestri. Sisi ekonomi dan sosial, sementara itu, masih belum banyak diperhatikan. Oleh karena itu, tidaklah mengherankan jika pendekatan penyuluhan agroforestri yang banyak diterapkan adalah alih teknologi.

Mengingat kompleksitas teknis agroforestri yang tinggi dan keterkaitan yang erat antara dinamika ekonomi rumah tangga tani dengan pengelolaan usahatani, strategi penyuluhan kehutanan untuk pengembangan agroforestri perlu mem-perhatikan kedua hal tersebut. Salah satu metode penyuluhan yang sesuai dengan karakteristik inovasi agroforestri yang kompleks dan kondisi sosial ekonomi masyarakat petani Indonesia adalah sekolah lapang agroforestri. Penyuluhan kehutanan khususnya untuk pengembangan agroforestri hanya akan efektif memperhatikan realita sosial ekonomi yang terjadi di lapangan.

6. Daftar pustaka

Feder, G., Just, R.E., and Zilberman, D. 1985. Adoption of agricultural innovations in developing countries: A survey. Economic Development and Cultural Change, 33: 255 - 295.

Feder, G. and Umali, D.L. 1993. The adoption of agricultural innovations: A review. Technological Forecasting and Societal Change, 43: 215 – 219.

Gonzalez, M.L. 2012. Innovative training in cacao agroforestry: The Farmer Field School of Nicaragua. Enbreve Number 175, March 2012. The World Bank.

Kusumandari, A. and Mitchell, B. 1997. Soil erosion and sediment yield in forest and agroforestry areas in West Java, Indonesia. Journal of Soil and Water Conservation, 52: 376 – 380.

Mercer, D.E. and Miller, R.P. 1998. Socioeconomic research in agroforestry: progress, prospects, priorities. Agroforestry System, 38: 177 – 193.

Nair, P.K.R. 1993. An Introduction to Agroforestry. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 499 pp.

Najjar, D., Spaling, H. and Duveskog, D. 2012. Learning about sustainability and gender through farmer field school in Taiti Hills, Kenya. International Journal of Educational Development, xx: xxx-xxx Article in press

Pannell, D.J. 1999. Economics, extension and the adoption of land conservation innovations in agriculture. International Journal of Social Economics, 26: 999-1012.

Pattayanak, S., Mercer, D.E., Sills, E. and Yang, J. 2003. Taking stock of agroforestry adoption studies. Agroforestry System, 57: 173 – 186.

Rafiq, M., Amacher, G.S., and Hyde, W.F. 2000. Innovation and adoption in Pakistan's Northwest Frontier Province. pp. 87-100. In: Hyde, W.F. and Amacher, G.S. (eds). Economics of Forestry and Rural Development: An Empirical Introduction from Asia. University of Michigan Press, Ann Abor.

Rogers, E.M. 2003. Diffusion of innovations (5th ed.). New York: Free Press. 512 pp.

Sadoulet, E. and de Janvry, A. 1995. Quantitative development policy analysis. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 397 pp.

Swinkels, R. and Franzel, S. 1997. Adoption potential of hedgerow intercropping systems in the highlands of Western Kenya: II. Economic and farmers' evaluation. Experimental Agriculture, 33: 211-223.

Young, A. 1989. Agroforestry for soil conservation. Wallingford, UK: CAB International

USAHA WANATANI (*AGROFORESTRY)* UNTUK KELESTARIAN EKOSISTEM DAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT SEKITAR HUTAN KONSERVASI (Studi kasus: Restorasi kawasan hutan Taman Wisata Alam Gunung Selok, Cilacap)

Sumarhani
Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi
Jln Gunung Batu No. 5 P.O Box 165 Bogor
E-mail: sumarhani26@yahoo.co.id

ABSTRACT

Exploitation and utilization of natural resources can not be avoid from culture development. Population rate become the main factor for increasing utilization of natural resources especialy forest, instead of intensity technology. While forest is very important for hidrology and other non forest timber product. Due to the limiting agriculture land area, people surrounding the forest usually tend to encroach the forest area. This phenomena was also happen in the Natural Tourism Park of Gunung Selok (NTPGS). There are several enviromental problems of the consequences of forest encroachment such as erosion, land slide, flooding and drough. Restoration evort by agroforestry system supposed able to repearethe degraded ecosystem of NTPGS and increasing the people income from Non Timber Forest Product (Terminalia catappa, Syzygium polianthum, Parkia roxburghii, Dysoxylum gaudichaudianum, Aleurites moluccana, Parkia speciosa, Artocarpus communis and Mangifera indica). Study of Agroforestry system at NTPGS revealed that restoration of degraded forest area was succesful. As indicated by high of percentage growth (80 %). The study important for support the restoration program of forest conservation area.

Key words: restoration, agroforestry system. forest conservation, multipurpose tree species

1. Pendahuluan

Indonesia mempunyai kawasan hutan tropis yang sangat luas, mencapai 120,35 juta ha. Sekitar 17,03 % dari luas hutan tersebut atau sebesar 20,50 juta ha merupakan kawasan hutan konservasi (Baplan, 2006). Kawasan hutan konservasi didefinisikan sebagai kawasan hutan dengan ciri khas tertentu yang mempunyai fungsi pokok pengawetan keanekaragaman hayati serta ekosistemnya, yang terdiri atas kawasan hutan Suaka Alam, kawasan hutan Pelestarian Alam dan Taman Buru (Undang-undang No. 41/1999). Selanjutnya, dalam Undang-undang No.5 tahun 1990 disebutkan bahwa, kawasan hutan Suaka Alam terdiri atas Cagar Alam dan Suaka Margasatwa, sedangkan kawasan Pelestarian Alam terdiri atas Taman Nasional, Taman Wisata Alam, dan Taman Hutan Raya. Luas kawasan hutan konservasi di Indonesia sampai akhir Desember 2007 mencapai 28.007.753 ha yang terdiri atas Cagar Alam 4,61 juta ha, Suaka Margasatwa 5,43 juta ha, Taman Nasional 16,38 juta ha, Taman Wisata Alam 1,03 juta ha, Taman Hutan Raya 332 ribu ha dan Taman Buru 225 ribu ha (Ditjen PHKA, 2008).

Hutan di Indonesia termasuk kawasan hutan konservasi sebagian besar telah mengalami kerusakan yang cukup berat. Badan Planologi Kehutanan (2008), melaporkan bahwa laju kerusakan hutan di Indonesia selama periode 1985-1997 sebesar 1,8 juta ha per tahun, periode 1997-2000 sebesar 2,84 juta ha per tahun dan periode 2000-2005 mencapai 1,08 juta ha per tahun. Lebih lanjut disebutkan bahwa kerusakan hutan sampai tahun 2000 mencapai lebih dari 59 juta ha, termasuk di dalamnya 4,69 juta ha kawasan hutan konservasi. Penyebab kerusakan kawasan hutan dikarenakan beberapa factor, antara lain: konversi lahan, kebakaran hutan, pembalakan liar, perluasan lahan pertanian yang tidak terencana, reformasi politik, dan kesenjangan sosial. Kerusakan hutan tersebut tidak saja menyebabkan menurunnya pasokan kayu yang sangat dibutuhkan untuk industri kehutanan, melainkan juga merosotnya kemampuan ekosistem hutan dalam menyediakan jasa lingkungan yang akhir-akhir ini jauh lebih dibutuhkan. Disisi lain, kawasan hutan konservasi khususnya memiliki peranan yang

sangat penting dalam menjaga kelestarian keanekaragaman hayati dan jasa lingkungan. Karena itu, ekosistem hutan menjadi sangat penting sebagai sumberdaya alam terbarukan yang merupakan aset bagi pembangunan dan kemakmuran bangsa (IBSAP, 2003).

Seperti halnya kawasan hutan konservasi lainnya di Indonesia, kawasan hutan konservasi Taman Wisata Alam Gunung Selok (TWAGS) pun tidak luput dari berbagai gangguan dan mengakibatkan kerusakan kawasan. Gangguan yang banyak terjadi di kawasan hutan TWAGS adalah penebangan pohon, pengambilan kayu bakar, pakan ternak dari pohon hutan dan perambahan hutan dijadikan lahan pertanian. Kerusakan kawasan hutan TWAGS tidak hanya berdampak pada hilangnya habitat alami bagi berbagai organisme baik flora maupun fauna penyusun ekosistem hutan tersebut, melainkan juga berkurangnya daya tarik wisata alam yang merupakan manfaat utama dari Taman Wisata Alam.

Agar kerusakan hutan di TWAGS yang terjadi tidak semakin luas dan peranan kawasan hutan konservasi sebagai pengawetan keanekaragaman hayati dan ekosistemnya dapat terpelihara dengan baik, maka perlu dilakukan restorasi atau pemulihan kawasan mendekati ekosistem aslinya. Menurut Hani dan Rachman (2007), salah satu bentuk mengembalikan fungsi kawasan konservasi yang telah rusak adalah melalui kegiatan restorasi yaitu pemulihan ekosistem melalui revegetasi secara aktif dengan spesies yang semula ada, sehingga mencapai struktur dan komposisi spesies seperti/mendekati sebelum hutan tersebut rusak.

Pemulihan kawasan konservasi bukan sekedar menanam pohon tetapi juga harus memperhatikan pengaturan akses kepada masyarakat. Disisi lain kegitan restorasi di kawasan TWA dengan melibatkan masyarakat melalui skema partisipatif belum banyak dilakukan. Pendekatan restorasi yang dapat dikembangkan dengan melibatkan masyarakat sekitar kawasan adalah mengkombinasikan berbagai jenis tanaman yang mempunyai fungsi ekonomi, sosial dan ekologis atau yang lebih dikenal dengan wanatani (agroforestry). Kompleksitas komposisi jenis tanaman memungkinkan sistem wanatani melindungi ekosistem kawasan, dimana interaksi komponen penyusun lahan membentuk layanan lingkungan dalam mengatur tata air, meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mendukung kehidupan bagi jenis-jenis hidupan liar tertentu.

Mengingat kawasan hutan konservasi memiliki ciri utama berupa keaslian kondisi kawasan tersebut, maka dalam melakukan restorasi tidak diperkenankan merubah bentang alam (Gunawan, 2012). Karena itu restorasi hutan konservasi TWAGS yang dilakukan bersama masyarakat dengan mengembangkan pola tanam campuran kemungkinan dapat dikembangkan di wilayah hutan yang berbatasan dengan lahan masyarakat. Hal tersebut sangat menarik bagi penulis untuk melakukan kajian restorasi dengan sistem wanatani dikawasan TWAGS. Selanjutnya dari hasil kajian diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pengelola kawasan yang sedang melakukan pemulihan kawasan konservasi khususnya Taman Wisata Alam yang berbatasan langsung dengan masyarakat.

2. Kondisi umum lokasi

2.1. Taman Wisata Alam Gunung Selok

Taman Wisata Alam Gunung Selok (TWAGS) merupakan salah kawasan Pelestarian Alam yang berada di Jawa Tengah, terletak di sebelah Timur kota Cilacap di ruas jalan jalur lintas Selatan Jateng dengan jarak dari kota Cilacap sekitar 37 km. Secara administrasi pemerintahan kawasan ini masuk wilayah Desa Karangbenda, Kecamatan Adipala, Kabupaten Cilacap. Sebelum ditetapkan sebagai TWAGS yang luasnya 236,7 ha terdiri dari petak 82, 83 dan 84 sebagai hutan produksi dikelola oleh Perum Perhutani. Kemudian melalui Keputusan Menteri Pertanian Nomor 399/Kpts/Um/10/1975 tanggal 9 Oktober 1975 bahwa petak 84 seluas 126,20 ha ditetapkan sebagai Cagar Alam difungsikan sebagai Taman Wisata dikelola Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam/ Ditjen PHKA(dulu PHPA). Keputusan mengalami penyempuraan beberapa kali yang terakhir Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 284/Kpts-II/90 tentang Pemberian Hak Pengusahaan Hutan Wisata kepada Perum Perhutani, dalam hal ini termasuk Taman Wisata Alam Gunung Selok. Kegiatan pengelolaannya di awasi oleh PHKA dalam hal ini Sub Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Jawa Tengah.

2.2. Geografis Desa Karangbenda

Desa Karangbenda terletak di wilayah Kecamatan Adipala, Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah dengan luas 448,689 ha. Desa Karangbenda memiliki topografi relatif datar dengan ketinggian tempat 8 meter dpl, curah hujan rata-rata/tahun 2.070 mm dan suhu rata-rata harian 23 – 28 º C. Penggunaan lahan Desa Karangbenda dapat di lihat pada Tabel 1.

2.3. Kependudukan

Penduduk desa Karangbenda berjumlah 2.682 orang yang terdiri atas 1.338 (49,89 %) orang laki-laki dan 1.344 (50,11 %) orang perempuan, terbagi dalam 648 (24,16 %) kepala keluarga (KK). Berdasarkan data tersebut keadaan penduduk desa Karangbenda berdasarkan jenis kelamin tidak banyak berbeda antara perempuan dan laki-laki. Keadaan penduduk ini dapat menjadi modal dasar yang sangat potensial dalam mendukung kelancaran dan keberhasilan pembangunan desa dalam upaya meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan kelestarian lingkungan. Komposisi penduduk usia muda memberi peranan penting dalam untuk kemajuan pembangunan desa, kelestarian ekosistem lingkungan yang selanjutnya kesejahteraan masyarakat meningkat. Proporsi usia penduduk di desa Karangbenda dapat di lihat pada Tabel 2.

Pengelompokan penduduk Desa Karangbenda berdasarkan tingkat pendidikan di dominasi dari SD baik yang tamat sebanyak 834 (31,10 %) jiwa atau maupun yang tidak tamat sebanyak 765 (28,52 %) jiwa. Pendidikan penduduk Desa Karangbenda secara rinci disajikan pada Tabel 3.

Tingkat pendidikan penduduk Desa Karangbenda relatif masih rendah, karena sebagian besar 59,62 % memiliki pendidikan hanya sampai SD dan SLTP 12,12 %. Kondisi penduduk seperti buta huruf juga masih cukup banyak sebesar 11,07 %. Tingkat pendidikan menggambarkan kemampuan menduduk untuk menerima inovasi-inovasi baru dalam teknik pengelolaan hutan lestari.

Berdasarkan jenis pekerjaan yang tercatat dalam monografi desa sebanyak 1253 orang memiliki matapencaharian yang terbagi dalam beberapa jenis pekerjaan. Secara rinci distribusi jenis pekerjaan penduduk Desa Karangbenda dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 1. Penggunaan lahan di Desa Karangbenda

No.	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Persentase (%)
1.	Tanah Sawah (tadah hujan)	145,875	32,63
2.	Tanah Pemukiman	99,96	22,36
3.	Tanah Fasilitas Umum	16,25	3,63
4.	Tanah Hutan	185	41.38
	Jumlah	447,09	

Sumber: Monografi Desa Karangbenda, 2010

Tabel 2. Komposisi usia penduduk di lokasi penelitian

No.	Tingkat Usia (tahun)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1.	< 10	634	23.64 %
2.	10 - 19	527	19.65 %
3.	20 – 29	445	16.59 %
4.	30 – 39	360	13.42 %
5.	40 - 49	356	13.27 %
6.	> 50	360	13.42 %
	Jumlah	2682	100.00 %

Sumber: Monografi Desa Karangbenda, 2010

Tabel 3. Sebaran penduduk berdasarkan tingkat pendidikan

No.	Pendidikan	Jumlah penduduk (jiwa)	Persentase (%)
1.	Belum sekolah	283	10.55
2.	SD (tidak tamat)	765	28.52
3.	SD (tamat)	834	31.10
4.	SLTP	325	12.12
5.	SLTA	171	6.38
6.	Perguruan Tinggi/Diploma	7	0.26
7.	Buta huruf	297	11.07
	Jumlah	2.682	100.00

Sumber : Monografi Desa Karangbenda 2010

Tabel 4. Sebaran penduduk Desa Karangbenda berdasarkan mata pencaharian

No.	Mata Pencaharian	Jumlah (orang)	Persentase (%)
	A. Di bidang Usahatani		
1.	Tani	570	45.49
2.	Buruh Tani	360	28.73
3.	nelayan	29	2.31
	B. Di bidang Luar Usahatani		
4.	PNS	3	0.24
5.	Wiraswasta/dagang	66	5.27
6.	Jasa (sopir, penjahit,bengkel)	13	1.04
7.	Tukang (Batu/Kayu)	42	3.35
8.	Pramuwisma	106	8.46
9.	Karyawan swasta	64	5.11
	Jumlah	1.253	100.00

Sumber : Monografi Desa Karangbenda 2010

Berdasarkan data pada Tabel 4. dapat diketahui bahwa jenis pekerjaan responden yang paling banyak adalah di bidang usahatani baik sebagai tani maupun buruh tani. Kemudian dapat diamati pula bahwa berbagai jenis pekerjaan yang dilakukan responden lebih mengarah pada pekerjaan pada sektor informal. Jika dikaitkan dengan tingkat pendidikan responden yang umumnya rendah dan juga kesempatan kerja yang lebih banyak tersedia pada sektor informal. Fenomena semacam ini merupakan biasa dijumpai di daerah pedesaan, tak terkecuali di desa Karangbenda. Masyarakat lebih mengandalkan sektor informal sebagai lahan untuk mencari nafkah sehari-hari.

3. Bahan dan metode

3.1. Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan di kawasan hutan konservasi TWAGS, Cilacap, Jawa Tengah dan di Desa Karangbenda, Kecamatan Adipala, Kabupaten Cilacap. Desa Karangbenda merupakan salah satu dari enam desa (Desa Karangbenda, Bunton, Karanganyar, Glempangpasir, Adiraja, dan Pedasong) yang berbatasan langsung dengan TWAGS. Waktu penelitian dilakukan dari bulan Desember 2010 sampai dengan Maret 2011

3.2. Metode pengumpulan dan analisis data

Dua macam data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan unit sample penelitian adalah masyarakat yang tinggal di desa Karangbenda. Pengambilan sample dilakukan secara *purposive sampling* yaitu masyarakat yang berinteraksi langsung terhadap kawasan TWAGS dan jumlah sample yang diambil berdasarkan metode Slovin (Budiono, 2006), sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N_e^2}$$

n = jumlah sample
N = jumlah populasi
e = batas error (5%)

Berdasarkan perhitungan dengan rumus di atas maka jumlah unit sampel dalam penelitian ini ada 81 responden dari populasi 2.672 orang. Data sekunder diperoleh dari hasil penelitian penulis sendiri sebelumnya yaitu data hasil pengamatan rehabilitasi Taman Wisata Alam Gunung Selok dengan sistem agroforestry (Sumarhani, 2009). Data hasil wawancara ditabulasi dengan menggunakan pivotable dan dianalisis secara diskriptif dengan menggunakan SPSS 20.0.

4. Hasil dan pembahasan

4.1. Karakteristik responden

Berdasarkan hasil wawancara dari 81 responden dapat diketahui bahwa sebaran jumlah jenis kelamin responden desa sekitar kawasan TWAGS dapat di lihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5. diperoleh informasi bahwa 95% responden berjenis kelamin laki-laki dan 5% berjenis kelamin perempuan. Hal ini dikarenakan responden yang diambil adalah kepala rumah tangga yang lebih banyak mengetahui tentang manfaat kawasan hutan baik bagi lingkungan maupun masyarakat sekitar.

Data usia responden dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu kelompok usia kurang dari 20 tahun, usia antara 20 sampai 40 tahun, dan usia di atas 40 tahun (Tabel 6.).

Berdasarkan Tabel 6., usia responden > 40 tahun memiliki persentase yang cukup tinggi 61,73 %, kemudian kelompok usia 20– 40 tahun sebanyak 38,27 %. Meskipun usia responden yang dominan sudah melebihi usia produktif namun semangat masyarakat masih untuk bekerja masih tinggi. Usia responden akan berpengaruh terhadap kemampuan fisik untuk bekerja baik dibidang usahatani maupun di luar usahatani.

Tabel 5. Jenis kelamin responden

JenisKelamin	Persentase
Laki-laki	95%
Perempuan	5%
Total	100%

Tabel 6. Usia Responden

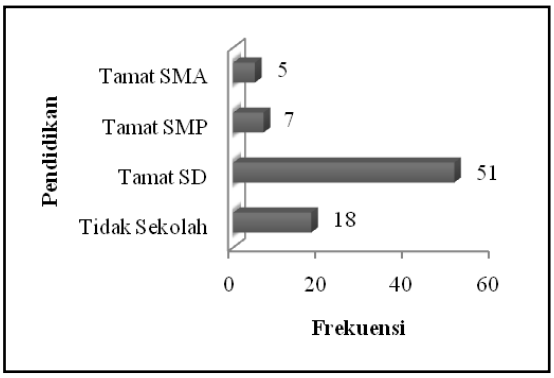
Kategori Usia	Frekuensi	Persentase (%)
20-40 Tahun	31	38.27%
> 40 Tahun	50	61.73%
Total	81	100.00%

Pendidikan responden dilokasi penelitian tergolong cukup rendah. Karakteristik responden berdasarkan tingkat pendidikan dapat dilihat pada Gambar 1.

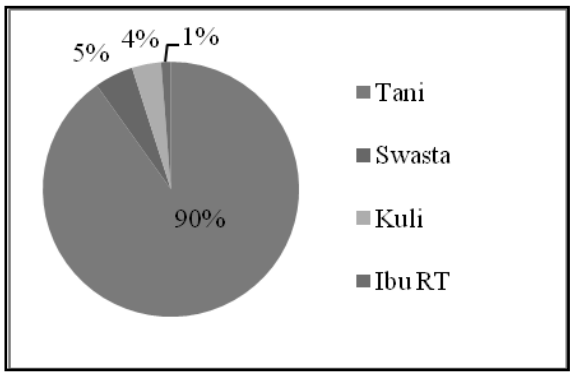
Berdasarkan Gambar 1. di atas diperoleh informasi bahwa responden paling banyak menyelesaikan pendidikan hanya sampai jenjang Sekolah Dasar (SD). Hal ini dapat dilihat dari banyaknya responden yang menamatkan pendidikan hanya sampai di tingkat SD berjumlah 51 orang. Responden hanya sedikit yang bersekolah sampai jenjang Sekolah Menengah Pertama sebanyak 7 orang dan Sekolah Menengah Atas sebanyak 5 orang. Bahkan masih ada pula responden yang tidak sekolah atau putus sekolah tingkat dasar sebanyak 18 orang.

Mata pencaharian masyarakat sekitar kawasan umum sebagai petani. Karakteristik responden berdasarkan pekerjaan disajikan pada Gambar 2.

Berdasarkan gambar 2 diperoleh informasi bahwa responden paling banyak memiliki pekerjaan sebagai tani. Hal ini dapat dilihat dari nilai persentase pekerjaan petani yaitu sebesar 90%, sisanya sebagai wiraswasta



Gambar 1. Pendidikan responden



Gambar 2. Pekerjaan responden

atau swasta sebesar 5 %, kuli bangunan atau kuli tambang pasir sebesar 4 % dan sebagai ibu rumah tangga 1 %. Selanjutnya karakteristik responden berdasarkan pendapatan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Total pendapatan responden berdasarkan jenis lahan usaha

Sumber Pendapatan	Besar Pendapatan (Rp)	Persentase Pendapatan (%)
Sawah	312.645.000	31,16
Kebun	48.393.000	4,82
Pekarangan	55.119.000	5,49
Lahan Hutan	73.586.000	7,33
Luar Usaha Tani	513.740.000	51,20
Total	1.003.483.000	100,00

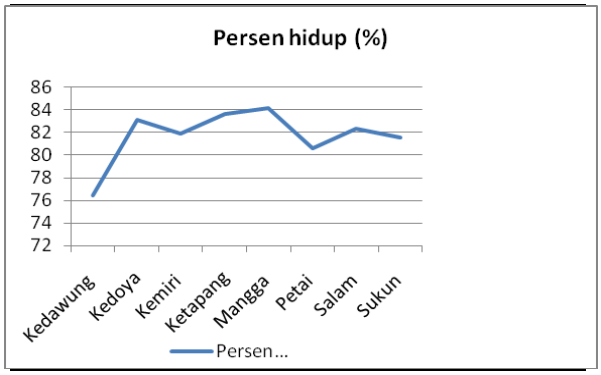
Dari Tabel 7 diperoleh informasi bahwa pendapatan petani terbesar dari luar usahatani 51,20 % seperti dagang, tukang atau kuli bangunan dan PNS. Mata pencaharian dari lahan usahatani seperti sawah sebesar 31,16 % dan lahan hutan 7.33 % juga merupakan sumber pendapatan petani yang cukup tinggi. Sementara sisanya, sumber pendapatan responden dari kebun sebesar 4,82 % dan pekarangan 5,49 %.

4.2. Peran wanatani dalam kelestarian ekosistem

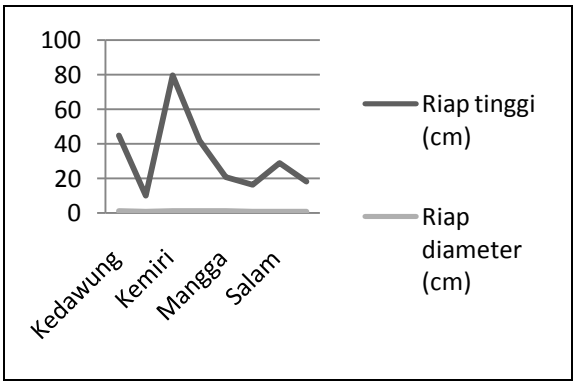
Terkait dengan kelestarian ekosistem, hutan dikenal sebagai penyeimbang lingkungan yang dapat menjamin keberlangsungan fungsi ekosistem secara optimal (CBD, 2007; Partomihardjo, 2010). Dalam hal perubahan iklim global, hutan dikenal mampu memproduksi oksigen (O_2) dan menjerap karbon dioksida (CO_2) yang cukup besar sehingga sangat berperan dalam pengendalian atau mitigasi perubahan iklim. Handadari (2010) dan Sundawati (2009), menyebutkan rata-rata potensi carbon di dalam sistem wanatani umur 20-25 tahun sebesar 50 ton C/ha dan kandungan carbon dalam tanah sebesar 5-15 ton C/ha. Perbedaan kandungan karbon dalam hutan yang lebih besar dibanding dengan kandungan karbon dalam tanah, menjadikan hutan sebagai salah satu pusat perhatian dunia untuk mengatasi dampak perubahan iklim global (Mac Dicken, 1990).

Nilai ekologi yang lain dari sistem wanatani, dengan tajuk tanaman multistrata sangat bermanfaat untuk melindungi tanah dari erosi, mengatur suhu dan kelembaban. Multistrata yang dimaksud adalah pemanfaatan lahan dengan mengusahakan berbagai jenis tanaman yang berbeda. Walaupun kegiatan wanatani bukan merupakan kegiatan pokok bidang kehutanan, akan tetapi kegiatan ini terbukti dapat ikut mensukseskan kegiatan pembangunan kehutanan. Pengamatan pertumbuhan jenis pohon serbaguna dan tanaman hutan dalam system wanatani hasil restorasi di kawasan konservasi TWAGS pada blok pemanfaatan dapat di lihat dalam Gambar 3 dan Gambar 4

Persen hidup tanaman hutan dan tanaman serbaguna di plot uji coba TWA Gunung Selok secara keseluruhan cukup tinggi (>80 %), walaupun tanaman kedawung memiliki persen hidup lebih rendah (75%). Demikian halnya dengan tanaman mangga yang mempunyai prosentase hidup tertinggi (85%), salam juga



Gambar 3. Persen hidup tanaman serbaguna sampai tanaman umur 14 bulan hasil restorasi TWAGS Selok



Gambar 4. Riap tinggi dan diameter tanaman umur 14 bulan hasil restorasi TWAGS

mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan di kawasan konservasi. Tanaman salam mempunyai banyak cabang/ranting dan bijinya kecil sehingga banyak disenangi oleh satwa (burung) dan mamalia. Selain itu, bentuk tajuk yang tidak terlalu rindang dan mempunyai banyak manfaat sebagai tanaman obat dan penyedap masakan, oleh karena itu sangat cocok untuk dikembangkan secara partisipatif di TWA Gunung Selok.

Restorasi ekosistem dilakukan guna memperbaiki kawasan perlindungan ekosistem yang mengalami degradasi atau rusak untuk dikembalikan seperti aslinya sehingga dapat dimanfaatkan kembali sesuai dengan fungsi kawasan dan daya dukungnya. MacKinnon *et al.*(1993), restorasi ekosistem dapat dilakukan dengan menjaga, memelihara, mengembangbiakan, pengkayaan spesies baik tumbuhan maupun hewan dari alam maupun hasil pengembangbiakan eksitu. Memperhatikan peran dan fungsi hutan yang cukup penting tersebut sudah selayaknya hutan harus dijaga kelestariannya

4.3. Peran wanatani dalam kelestarian sosial dan ekonomi

Peran wanatani ditinjau dari aspek sosial budaya, pembangunan tanaman dalam jangka panjang dapat dikurangi bilamana pepohonan dan tanaman lainnya di bangun bersama-sama. Demikian halnya dengan pemerataan distribusi tenaga kerja, kebutuhan tenaga kerja mungkin lebih merata dalam periode waktu yang lama, hal ini di sebabkan tenaga kerja selalu dibutuhkan untuk berbagai komponen dalam pola penanaman wanatani. Jika wanatani dibangun pada lahan yang dimilki secara bersama (komunal) atau lahan milik negara, umumnya mereka dapat bekerja bersama-sama dalam suatu areal sehingga dapat meningkatkan rasa kebersamaan. Selain itu mereka biaasanya membentuk kelompok-kelompok tani yang dapat di gunakan sebagai wadah untuk bersambung rasa dan pembinaan masyarakat.

Di sisi lain pola tanam sistem wanatani dapat mengatasi permasalahan konflik lahan dengan masyarakat. Sistem wanatani mempunyai kemampuan untuk menyediakan manfaat ekonomi jangka pendek; pada saat petani menunggu hasil kehutanan tradisional yang jangka waktunya relatif panjang. Sebagai contoh dari sistem agroforestri adalah penanaman tanaman penyangga di tepi sungai yang dapat memperkecil pengaruh banjir dan melindungi kualitas air, menyediakan habitat satwa liar, kesempatan/peluang untuk rekreasi dan memproduksi sesuatu yang bisa dipanen, seperti biji-bijian yang dapat dimakan dan tumbuh-tumbuhan untuk obat-obatan. Agroforestri mempunyai potensi yang luar biasa untuk membantu petani menyeimbangkan tujuan produksi yang kadang-kadang berlawanan dengan *stewardship* yang menyediakan barang dan jasa yang ditanam secara bersama-sama dengan pohon yang dihasilkan dalam lahan agrikultur. Melalui barang dan jasa ini, maka teknologi agroforestri dapat digunakan untuk menciptakan pertalian ekonomi dan lingkungan ke dalam berbagai lingkungan agrikultur, rangkaian kesatuan daerah perkotaan dan daerah pedesaaan. Sebagai contoh tanaman nilam (*Pogostemon cablin)* yang dikembangkan dengan sistem wanatani di kawasan hutan lindung BKPH Tampomas, KPH Sumedang, rata-rata produksi nilam basah sebesar 20 ton/ha dengan pendapatan kotor sebesar Rp 12.000.000,-./ha/th. Pemasaran hasil panen nilam setelah dikeringkan ditampung oleh pengepul dan selanjutnya dikirim ke mitra usaha/pabrik penyulingan minyak atsiri (Sumarhani, 2010). Memperhatikan peran dan fungsi hutan yang cukup penting tersebut sudah selayaknya hutan harus dijaga kelestariannya.

5. Kesimpulan

Degradasi hutan mengakibatkan penurunan kesuburan tanah, erosi, kepunahan flora dan fauna, banjir, kekeringan dan bahkan perubahan lingkungan global. Kondisi tersebut memberikan dampak keseimbangan ekosistem alam. Upaya memperbaiki kawasan konservasi terdegradasi TWAGS melalui restorasi agroforestri diyakini dapat memberikan solusi menjaga keseimbangan ekosistem kawasan. Kegiatan restorasi TWAGS pada blok pemanfaatan dengan sistem agroforestri sampai dengan umur 14 bulan memberikan persen hidup tanaman yang cukup tinggi (> 80 %). Jenis tanaman hasil restorasi dengan jenis asli setempat banyak diminati masyarakat yaitu salam, petei, mangga, sukun, kemiri dan kedawung.

6. Daftar pustaka

Badan Planologi (BAPLAN-Departemen Kehutanan). 2006. Statistik Kehutanan Indonesia Tahun 2006. BPS. Departemen kehutanan. Jakarta.

Budiono, P. 2006. Karakteristik PetaniTepi Hutan dan Kompetensinya dalam Melestarikan Hutan Lindung di 12 Desa di propinsi Lampung. Disertasi IPB.

Convention of Biological Diversity (CBD). 2007. International Day for Biological Diversity, Biodiversity and Climate Change.

Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam. 2008. Information of Conservation Areas in Indonesia. Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, Departemen Kehutanan. Jakarta.

Gunawan W. 2012. Model Kebijakan Restorasi Kawasan Hutan Konservasi. Disertasi Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

Handadhari T. 2010. Pengendalian Emisi Karbon dan Pemanfaatan Hutan Kerakyatan. Hutan Kerakyatan Mengatasi Perubahan Iklim. Fakultas Kehutanan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta..

Hani, A. dan E. Rachman. 2007. Tingkat keberhasilan Model restorasi di Pondok Ijuk Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. Pusat Penelitian Hutan dan Konservasi Alam, Bogor. Vol IV (6) : 591- 602.

IBSAP. 2003. Strategi dan Rencana Aksi Keanekaragaman Hayati Indonesia 2003-2020. Indonesia Biodiversity Strategy and Action Plan 2003-2020. Dokumen Nasional. BAPPENAS. Jakarta.

MacKinnon, J., K. MacKinnon, G. Child, dan J. Thorsell. 1993. Pengelolaan Kawasan yang Dilindungi di Daerah Tropika. Amir, HH., penerjemah. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Terjemahan dari: Managing Protected Areas in the Tropics.

Nair, P.K.R. 1993. An Introduction to Agroforestry. Kluwer Academic Publishers (Boston) and ICRAF (Nairobi).

Partomihardjo, T. 2010. Laboratorium Alam Kepulauan Krakatau: Dari Model Suksesi ke Restorasi Ekosistem Hutan Tropika. Makalah Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Ekologi dan Evolusi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

Sumarhani. 2009. Rehabilitasi dengan Sistem Agroforestry Pada Blok Pemanfaatan Kawasan Taman Wisata Alam Gunung Selok. Prosiding Penelitian-penelitian Agroforestry di Indonesia Tahun 2006-2009. Kerjasama UNILA, SEANAFE dan INAFE.

Sumarhani. 2010. Prospek Agribisnis Nilam Dengan Sistem Agroforestry. Prosiding Seminar Nasional Agroforestry Sebagai Pemanfaatan Lahan Berkelanjutan Di Masa Depan. Kerjasama UNILA, SEANAFE dan INAFE.

PENGOLAHAN HASIL DAN PEMASARAN
Seminar Nasional Agroforestri III, 29 Mei 2012

IDENTIFIKASI JENIS-JENIS TUBUH BUAH EKTOMIKORIZA YANG DAPAT DIKONSUMSI DI REPONG DAMAR KRUI, LAMPUNG BARAT

Melya Riniarti
Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro No 1 Gd. Meneng Bd. Lampung 35142
Email: m_riniarti@yahoo.com; riniartim@unila.ac.id

ABSTRACT

Repong damar was an agroforestry system that existed at Lampung Barat since century. *Shorea javanica* was the main tree at this agroforestry system, its produced a valuable resin which was very famous. Repong Damar has a very high biodiversity. Include ectomycorrhiza, its a fungi that formed a mutually symbiosis with roots to help nutrients and water uptake. Most of ectomycorrhiza produced fruit bodies, and some are edible. Local community consumed this edible mushroom as proteins resources. The aimed of this study was to identify edible ectomycorrhiza at Repong damar, Krui, Lampung Barat. Used transect method at agroforestry sites, in Pekon Pahmungan, Krui. The research found 10 ectomycorrhiza, which four was edible. The results of this research was a basis for developed ectomycorrhiza as a biofertilizer and non forest product.

Key words : agroforestry, biofertilizer, ectomycorrhiza, edible mushroom, Repong Damar

1. Pendahuluan

Provinsi Lampung memiliki sebuah kawasan agroforestry yang sangat terkenal di dunia. Kawasan ini merupakan objek penelitian dari seluruh dunia, karena keberhasilan penduduk lokal dalam mengelola dan mempertahankan keberadaan hutan. Kawasan ini terletak di Krui, sebuah kecamatan di kabupaten paling barat di provinsi ini.

Kawasan agroforestry ini dikenal dengan nama Repong Damar. Repong artinya adalah sebidang lahan yang di atasnya tumbuh beranekaragam jenis tanaman produktif, umumnya tanaman tua (*perennial crops*) seperti damar, duku, durian, petai, jengkol, tangkil, manggis, kandis dan beragam jenis kayu yang dipelihara karena memiliki nilai ekonomis (Lubis, 1996 dalam Wijayanto, 2001).

Sebutan repong damar sendiri muncul karena tegakan utama dan jumlah yang dominan dalam setiap lahan adalah damar atau *Shorea javanica* (Michon dkk, 2000). Tanaman inilah yang menghasilkan resin atau damar mata kucing yang merupakan salah satu komoditi hasil hutan non kayu dari Indonesia yang telah mendominasi perdagangan damar di dunia. Damar mata kucing memiliki mutu dan nilai ekonomi yang paling baik diantara beberapa jenis damar di Indonesia. Hal inilah yang menjadi alasan mengapa masyarakat Krui sangat menjaga dan merawat repong damar yang telah menjadi warisan turun temurun (Pramono, 2000).

Seperti umumnya tanaman suku dipterocarpaceae, *S. javanica* juga dilaporkan memiliki simbiosis dengan ektomikoriza (Nuhamara, 1993 dalam Lee, 1998). Keadaan ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Prameswari (2004) dan Kusumatuti (2003) yang mencoba menginokulasi tiga jenis cendawan ektomikoriza yang diperoleh dari hutan penelitian Haurbentes dan BIOTROP pada semai *S. javanica.*

Sebagian besar ektomikoriza menghasilkan tubuh buah dan beberapa diantaranya dapat dimakan/dikonsumsi oleh manusia (*edible mushroom*) (Hall *et.al*., 2003), diantaranya adalah jenis-jenis yang berasal dari Genus *Boletus* (Pilz *et al*., 2002), *Tricoloma* (Kusuda *et al*., 2007), *Cantrarellus* (Hall *et al.*, 2003), *Tuber* (*Bonet et al.*, 2006). Tubuh buah ektomikoriza yang dapat dimakan, merupakan salah satu jenis makanan termahal di dunia (Guerin-Laguette *et al.*, 2005). Di negara-negara Amerika, Eropa dan Jepang, tubuh buah ektomikoriza yang dihasilkan dari hutan-hutan merupakan jenis makanan yang memiliki nilai yang sangat tinggi (Yamada *et al.*, 2007). Tubuh

buah ektomikoriza ini merupakan salah satu hasil hutan non kayu yang sangat mahal karena terkenal dengan citarasanya yang sangat lezat.

Repong damar dengan biodiversitas yang tinggi, tentunya memiliki potensi ektomikoriza yang besar. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari masyarakat lokal, diketahui terdapat berbagai jenis jamur yang dapat dikonsumsi yang diperoleh dari repong damar dan dicurigai merupakan jenis ektomikoriza. Penelitian ini bertujuan memperoleh data dan informasi tentang jenis ektomikoriza (terutama yang menghasilkan tubuh buah yang dapat dimakan) di lokasi repong damar. Data yang diperoleh merupakan informasi yang menarik dan penting untuk mendapatkan potensi ektomikoriza pada wilayah tersebut, sebagai dasar untuk mengembangkan ektomikoriza sebagai pupuk hayati dan salah satu hasil hutan non kayu.

2. Bahan dan metode

Penelitian dilaksanakan di lokasi Repong Damar Pekon Pahmungan, Krui, Lampung Barat. Penelitian dilaksanakan Penelitian dilaksanakan secara survey dengan metode transek. Bahan penelitian yang digunakan adalah cendawan ektomikoriza yang ditemukan di lokasi penelitian, kapas, dan alkohol. Sedangkan alat yang digunakan adalah shovel, kamera, penggaris, buku data, kantong kertas dan alat tulis.

Kegiatan dilakukan dengan cara mengekplorasi tubuh buah di bawah tegakan *S. javanica*. Kondisi habitat tempat ditemukan tubuh buah dicatat meliputi kondisi tempat tumbuh seperti kelembaban, suhu dan kondisi serasah. Deskripsi tubuh buah fungi ektomikoriza pada saat masih segar mengikuti prosedur Brundrett *at al*. (1996), meliputi bentuk, warna, tekstur tudung, *hymenium* (pori), dasar batang, dan daging.

3. Hasil dan pembahasan

3.2. Pengumpulan tubuh buah ektomikoriza dari bawah tegakan *Shorea javanica*

Dari hasil pengamatan ditemukan berbagai tubuh buah di lokasi agroforestry Repong damar. Terdapat sepuluh jenis dicurigai sebagai ektomikoriza (Gambar 1). Hal ini didasarkan pada pengambilan sampel akar di sekitar tubuh buah, yang tampak diselubungi oleh hifa-hifa, dan rambut akarnya tampak lebih pendek. Menurut Brundrett (1996) simbiosis antara akar dan ektomikoriza mengubah pola percabangan akar, pola yang disebut dengan *heterorhizy*, merupakan suatu bentuk perakaran yang terdiri dari akar pendek bermikoiza yang didukung oleh akar panjang yang tipis. Kedua bentuk akar ini memiliki struktur yang sama, hanya saja akar pendek umumnya tumbuh lebih lambat dibandingkan dengan akar panajang. Menurut Wilcox (1964) dan Kubikova (1967) dalam Brundrett (1996) hal ini merupakan suatu bentuk adaptasi dari tumbuhan agar cendawan ektomikoriza memiliki cukup waktu untuk menginfeksi akar, karena tampaknya fungsi akan sulit membentuk kolonisasi pada akar-akar yang berkembang dengan cepat. Pada saat terjadi infeksi inilah tumbuhan akan memperlambat perkembangan beberapa akar lateralnya, sehingga berlahan-lahan akan terbentuk perbedaan secara genetik antara akar pendek dan akar panjang.

Berdasarkan hasil wawancara di lapangan dengan penduduk Krui, diketahui bahwa sebagian besar tubuh buah tersebut dapat dikonsumsi. Masyarakat Krui menyebut tubuh buah dengan *kulak*, dan menurut mereka jenis yang seringkali mereka konsumsi disebut kulak tahu (*Cantharellus* sp.). Disebut kulak tahu karena berwarna putih, dan ukurannya bisa sangat besar. Konon, ukurannya bisa sebesar telapak tangan orang dewasa dan rasanya juga lezat, hampir serupa dengan tahu sesungguhnya. Jenis lainnya adalah kulak tangkil (*Scheloderma sinnamariensis*), disebut kulak tangkil karena awalnya ditemukan di bawah tegakan melinjo. Seperti telah disebutkan di bagian awal, tegakan *S. javanica* merupakan kebun, dimana di lahan tersebut tumbuh pula berbagai jenis pohon-pohon yang bernilai ekonomis, seperti tangkil atau melinjo, durian, pete, duku dan sebagainya. *S. sinnamariense* memang diketahui memiliki asosiasi yang erat dengan melinjo (*Gnetum gnemon*) (Wulandari, 2002).

Jenis lainnya yang juga sering dikonsumsi oleh masyarakat sekitar adalah kulak telur (*Lactarius* sp.1). Mendapat sebutkan demikian karena ketika masih tubuh buah kuncup menyerupai kuning telur. Jenis ini sesungguhnya adalah jenis payung, lebarnya pun bisa selebar tangan orang dewasa. Namun, jenis yang paling disukai menurut masyarakat Krui adalah kulak damar (*Amanita* sp.). Jenis ini pun ketika kuncup sangat kecil, namun



Gambar 1. Beberapa jenis tubuh buah ektomikoriza yang ditemukan di repong damar.

ketika berbentuk payung bisa sangat besar. Warnanya ketika kuncup merah marun, dan ketika kuncupnya membuka berwarna merah muda keputih-putihan dengan bercak-bercak merah marun di bagian tengahnya. Disebut kulak damar karena hanya ditemukan di bawah tegakan *S. javanica*, dan jumlahnya bisa sangat banyak bila musimnya tiba.

Jenis lainnya yang juga dikonsumsi adalah tubuh buah berwarna putih kecil di duga dari genus *Lactarius* sp. Namun karena jumlahnya tidak banyak umumnya masyarakat lebih menyukai jenis lainnya. Selain tubuh buah berbentuk payung, di lokasi juga ditemukan satu jenis fungi dengan tubuh buah berbentuk *puff*. Fungi ini dicurigai adalah *Scleroderma* sp karena menurut Wulandari (2006) tampaknya mempunyai aroma yang khas, seperti yang dimiliki oleh fungi dari kelas *Scleroderma* sp.

4. Kesimpulan

Repong damar merupakan salah satu bentuk agroforestry yang memiliki biodiversitas sangat tinggi. Terdapat beragam jenis ektomikoriza yang ditemukan di lantai hutan tersebut. Hasil identifikasi menemukan ada sepuluh tubuh buah yang diduga adalah ektomikoriza, empat diantaranya adalah jenis yang dapat dikonsumsi (*edible mushroom*) yang diduga adalah *Amanita* sp., *Cantharellus* sp., dan *Lactarius* sp.

5. Daftar pustaka

Bonet JA, Fischer CR, Colinas C. 2006. Cultivation of black truffle to promote reforestation and land-use stability. Agron. Sustain. Dev. 26:69—76.

Brundrett M, Bougher N, Dell B, Grove T, Malajczut N. 1994. Working with micorrhizas in forestry and agriculture. Murdoch University. Australia.

Guerin-Laguette A, Matsushita N, Lapeyrie F, Shindo K, Suzuki K. 2005. Successful inoculation of mature pine with *Tricholoma matsutake*. Mycorrhiza 15:301—305.

Hall IA, Yun W, Amicucci A. 2003. Cultivation of edible ectomycorrhizal mushrooms. *Trends in Biotechnol*21:433—438.

Kusumatuti A. 2003. Teknik penanaman dan pemeliharaan damar mata kucing (*Shorea javanica* K & L) di Hutan Pendidikan Gunung Walat Sukabumi. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Kusuda M, Ueda M, Konishi Y, Yamanaka K, Terashita T, Miyatuke K. 2007. Effects of carbohydrate substrate on the vegetative mycelial growth on an ectomycorrhizal mushrooms, *Tricholoma matsutake*, isolated from *Quercus*. Mycoscince 48:358—364.

Lee SS. 1998. Root symbiosys and nutrition. Pages 99—114 in: Appanah S; Trunbull JM, eds. A review of Dipterocarps: Taxsonomy, ecology and Silviculture: http://www.cgiar.org/cifor

Michon, G., de Foresta H., Kusworo A. and P. Levang (2000). Contoh agroforest di Indonesia. www.worldagroforestry.org/sea/ Publications/files/leaflet/LE0028-05.PDF. 8 Juni 2006.

Prameswari D. 2004. Pengaruh inokulasi cendawan ektomkoriza dan media tumbuh terhadap pertumbuhan *Shorea javanica K & L*. [Thesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Pramono H. 2000. Ketergantungan masyarakat terhadap repong damar di pesisir krui Lampung Barat. [Thesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor

Pilz D, Norvell l, Danell E, Molina R. 2002. Ecology and management of commercially harvested chanterelle mushrooms. Corvallis. Taylor F. Lockwood.

Wijayanto N. 2001. Faktor dominan dalam sistem pengelolaan hutan kemasyarakatan. [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor

Wulandari AS. 2002. Beberapa gatra biologi ektomikoriza scleroderma pada melinjo. [Disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor

Yamada A, Kobayashi H, Ogura T, Fukada M. 2007. Sustainable fruit body formation of edible mycorrhizal *Tricholoma* Spesies for 3 years in open pot culture with pine seedling hosts. *Mycoscience* 48:104—108.

Lampiran 1. Ciri-ciri makrokopis fungi ektomikoriza yang dapat dikonsumsi manusia yang ditemukan di Repong Damar, Pekon Pahmungan, Krui, Lampung Barat

Nama Jenis	Tudung	Batang	Daging	Habitat
Cantharellus sp.	Tudung, berdiameter 6—9 cm, datar, berwarna putih, tektur halus	Tinggi 3—7 cm, berbentuk silinder sampai lonjong, dasar batang tidak mengembang	Berwarna putih, tektur halus	Tempat ternaungi tanpa serasah
Scleroderma sinnamariense	Berdiameter 8 cm, bentuknya Puffball, berwarna kuning cerah, tektur halus	Tidak berbatang	Berwarna kuning keputihan, tektur halus	Berada di tempat terbuka dengan sedikit serasah di sekitarnya
Amanita sp.	Tudung, Berdiameter 4 cm, bentuknya datar, berwarna merah mudah keputihan dengan bercak merah marun, tektur halus	Tinggi 1,5—3 cm, bentuk batang Silinder sampai lonjong dasar batang tidak mengembang	Putih-merah muda, tekstur halus	Tempat ternaungi dengan sedikit serasah di sekitarnya
Lactarius sp. 1	Tudung, berdiameter 6—10 cm, berwarna kuning cerah, tektur halus	Tinggi 4—8 cm, bentuk batang lonjong, dasar tidak mengembang	putih	Tempat terbuka, dengan ketebalan serasah 0,5 cm
Lactarius sp. 2	Tudung berdiameter 2—3 cm, berwarna putih, tektur halus	Tinggi 2—4 cm, bentuk batang lonjong, dasar tidak mengembang	putih	Tempat terbuka tanpa serasah

INOVASI DAN DIFUSI TEKNOLOGI AGROFORESTRI UNTUK PENINGKATAN PENDAPATAN PETANI

Dudi Iskandar
Peneliti pada Pusat Teknologi Produksi pertanian,
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Jakarta
E-mail : diskandar17@yahoo.com

ABSTRACT

Agroforestri as a land management system, that has been implemented by farmers in Indonesia since a long time ago *in order to produce economic, environmental and social benefits*. Agroforestry in Indonesia has proven capable of sustaining the availability of food, income and environmental benefits to the farmers while maintaining forest sustainability. The farmers who apply Agroforestry are often characterized by low agricultural production both quantity and quality, low in technology applications, lack of added value and limited market access. To increase the quantity and quality of production, added value and sustainability of agroforestry patterns, technological innovation is required. This paper examines agroforestry technology innovations from upstream to downstream in an effort to increase the production of agroforestry, to explain the process of diffusion and adoption of agroforestry technologies and design that are ecologically, economically and socially can be adopted by farmers. In this paper, technological innovation in coffee agroforestry is used as an example to show how innovation may increase production and added value that could enhance farmers income.

Key words: Inovation, technology, agrofrestry, farmers, difusion, adoption.

1. Pendahuluan

Agroforestri secara ekonomi, sosial dan lingkungan penting bagi masyarakat pedesaan di Indonesia. Sistem ini telah lama digunakan oleh petani dan menjadi sistem pengelolaan lahan yang memberikan sumber penghasilan, memenuhi kebutuhan makanan, tanaman obat-obatan, pakan ternak, kayu bakar dan berbagai hasil hutan atau kebun ikutan lainya. Agroforestri juga memiliki peran penting bagi lingkungan, seperti konservasi keanekaragaman hayati, ketersediaan sumber air dan penyerapan karbon. Namun, sebagaimana umumnya petani kecil di Indonesia, petani agroforestri menghadapi permasalahan dalam pengelolaan lahan mereka seperti sempitnya lahan dan tingkat produktivitas pertanian yang rendah sehingga berdampak pada rendahnya pendapatan petani. Keterbatasan dalam manajemen dan penerapan inovasi teknologi menjadi salah satu penyebab rendahnya nilai tambah dari produk agroforestri.

Inovasi teknologi agroforestri sangat diperlukan terutama untuk (1) meningkatkan hasil dan kualitas produksi tanaman, (2) diversifikasi produk dari agroforestri, (3) meningkatkan nilai tambah, (4) meningkatkan jalur dan potensi pasar, (5) meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani, dan (6) meningkatkan fungsi konservasi lingkungan dari agroforestri.

Untuk mencapai hasil yang optimum, difusi teknologi agroforestri perlu dilakukan kepada petani. Difusi teknologi agroforestri untuk petani di Indonesia berpotensi memberikan dampak positif untuk peningkatan produksi dan pendapatan petani. Namun, teknologi ini akan memiliki dampak yang lebih besar jika petani dapat mengadopsi teknologi tersebut. Keberhasilan adopsi teknologi agroforestri dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti faktor teknis, ekonomi dan sosial budaya.

Tujuan makalah ini adalah mendiskusikan tentang inovasi, difusi dan adopsi teknologi agroforestri sebagai upaya untuk meningkatkan nilai tambah produk agroforestri dan pendapatan masyarakat, serta proses difusi dan faktor-faktor yang mempengaruhi adopsi teknologi agroforestri. Makalah ini juga akan membahas contoh inovasi dan difusi teknologi agroforestri kopi dalam upaya peningkatan nilai tambah untuk meningkatkan pendapatan petani di Kecamatan Tiom, Papua.

2. Inovasi dan difusi teknologi agroforestri

2.1. Inovasi teknologi agroforestri

Agroforestri dapat didefinisikan sebagai *sistem penggunaan lahan terpadu, yang memiliki aspek sosial dan ekologi, dilaksanakan melalui kombinasi pepohonan dengan tanaman pertanian dan/atau ternak (hewan), baik secara bersama-sama atau bergiliran, sehingga dari satu unit lahan tercapai hasil total nabati atau hewani yang optimal dalam arti berkesinambungan (Nair, 1993).* Teknologi agroforestri dapat didefinisikan sebagai sebuah perbaikan melalui intervensi ilmiah untuk baik memodifikasi sistem yang ada atau mengembangkan yang baru (Nair, 1993). Menurut UU No. 18 tahun 2002, inovasi adalah kegiatan penelitian, pengembangan, dan/atau perekayasaan yang bertujuan mengembangkan penerapan praktis nilai dan konteks ilmu pengetahuan yang baru, atau cara baru untuk menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada ke dalam produk atau proses produksi. Jadi, pada prinsipnya inovasi teknologi agroforestri adalah kegiatan terkait dengan pengembangan dan penerapan teknologi untuk meningkatkan atau memperbaiki sistem agroforestri. Teknologi ini biasanya digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapi oleh petani dalam upaya memaksimalkan produktivitas lahan.

Teknologi agroforestri dapat bervariasi dan tergantung pada masalah dan kebutuhan di lapangan. Berbagai jenis teknologi terkait dengan kebutuhan spesifik petani, persyaratan lingkungan, ruang dan waktu (Sanchez, 1995). Misalnya, masalah kesuburan tanah yang rendah dapat diatasi dengan pengenalan berbagai teknologi seperti sistem pupuk organik atau pupuk hijau. Untuk meningkatkan pendapatan petani, kombinasi pohon bernilai tinggi, pertanian dan silvopasture dapat diterapkan. Teknologi lain seperti pemilihan jenis tanaman potensial baru, pengenalan bibit tanaman dengan potensi produksi tinggi ke dalam sistem agroforestri. Teknologi juga diterapkan untuk pengolahan dan nilai tambah produk agroforestri.

Teknologi agroforestri memiliki karakteristik khusus yang berbeda dengan praktek pertanian (Nair, 1993). Sistem agroforestri dengan kombinasi pohon dan tanaman pertanian dan atau hewan menjadikan agroforestri lebih kompleks dari pertanian. Agroforestri lebih multi-komponen dan multi-produk dan memiliki karakteristik yang terkait dengan berbagai proses ekonomi, sosial dan ekologis (Mercer, 2004; Sanchez, 1995) sehingga harus dikelola secara intensif. Oleh karena itu, teknologi agroforestri perlu didifusikan kepada petani melalui berbagai tahap kegiatan. Tahapan difusi teknologi baru kepada petani memiliki peran penting dalam proses adopsi dan merupakan salah satu kunci sukses adopsi oleh petani. Untuk memahami difusi dan adopsi teknologi baru, teori difusi inovasi yang disampaikan Rogers (2003) dapat dijadikan sebagai salah satu acuan.

2.2. Difusi teknologi agroforestri

Penerapan difusi inovasi model yang diusulkan oleh Rogers (2003) memberikan kerangka untuk menjelaskan bagaimana teknologi baru didifusikan dan diadopsi. Konsep ini juga berlaku dalam ilmu agroforestri (Baig *et al*., 2005). Rogers (2003) mendefinisikan difusi sebagai "proses di mana teknologi baru dikomunikasikan melalui saluran tertentu dari waktu ke waktu kepada masyarakat dalam suatu sistem sosial". Ada empat unsur utama dalam difusi teknologi, yaitu :

1) Inovasi teknologi

Rogers (2003) mendefinisikan inovasi merupakan gagasan, tindakan, atau barang yang dianggap baru oleh seseorang. Karakteristik inovasi teknologi berperan dalam tingkat adopsi oleh seseorang, yaitu keunggulan relatif (relative advantage), kompatibilitas (compatibility), tingkat kerumitan (complexity), kemampuan untuk diuji cobakan (trialability) dan kemampuan diamati (observability).

2) Saluran komunikasi

Teknologi baru harus dikomunikasikan kepada pengadopsi potensial melalui saluran komunikasi. Komunikasi didefinisikan sebagai "*suatu proses di mana orang membuat dan berbagi informasi satu sama lain untuk mencapai saling pengertian/pemahaman*" (Rogers, 2003). Komunikasi dapat dilakukan secara individu atau interpersonal terutama jika ditujukan untuk mengubah sikap atau perilaku penerima teknologi secara personal, atau secara masal yaitu jika ingin menyebarkan informasi teknologi kepada banyak orang pada saat yang sama. Komunikasi memiliki peran penting untuk membentuk dan mengubah sikap pengadopsi potensial dan mempengaruhi keputusan tidak atau mengadopsi teknologi baru (Rogers, 2003).

3) Waktu

Jangka waktu ini merupakan proses keputusan seseorang untuk mengadopsi inovasi dari mulai seseorang mengetahui sampai memutuskan untuk mengadopsi atau menolaknya, dan pengukuhan (konfirmasi) terhadap keputusan itu. Dalam proses difusi inovasi teknologi Rogers (2003) memberikan tahapan adopsi teknologi yaitu pengetahuan, persuasi, keputusan, implementasi dan konfirmasi. Waktu yang dibutuhkan oleh petani untuk mengadopsi teknologi berbeda-beda diperhitungkan yaitu perbedaan waktu yang dibutuhkan oleh petani untuk mengadopsi teknologi baru. Dalam difusi teknologi agroforestri, peranan waktu sangat penting karena tanaman tahunan sebagai komponen agroforestri memerlukan waktu yang lama untuk menghasilkan produk, sehingga petani juga memerlukan waktu yang lama untuk mengadopsi teknologi agroforestri yang baru. Di satu sisi, jangka waktu yang lama akan memberikan kesempatan kepada petani untuk mempelajari dan mengkaji teknologi tersebut sebelum mengadopsi (Vosti *et al*., 1997, Ajayi *et al*., 2006) sehingga keraguan petani berkurang melalui waktu dan pengalaman, dan petani lebih percaya diri mengadopsi teknologi baru (Feder dan Umali, 1993). Namun, waktu lebih lama dan komplikasi dari proses tersebut juga dapat menyebabkan adopsi lebih lambat oleh beberapa petani (Amacher *et al*., 2004), terutama bagi petani yang memiliki lahan terbatas atau tidak memiliki pekerjaan alternatif untuk mendukung hidup mereka selama masa tunggu.

4) Sistem sosial

Sistem sosial didefinisikan "*sebagai satu set unit yang saling terkait yang terlibat dalam pemecahan masalah secara bersama untuk mencapai tujuan bersama*" (Rogers, 2003). Semua difusi terjadi dalam suatu sistem sosial, yang anggotanya dapat berupa individu, kelompok informal, organisasi, atau subsistem, tetapi yang mempunyai tujuan yang sama (Dearing, 2009; Rogers, 2003). Sosial budaya petani perlu diperhatikan ketika teknologi akan didifusikan. Design teknologi dapat dimodifikasi dan disesuaikan dengan sosial budaya, pengetahuan dan kearifan lokal sehingga petani dapat mengadopsi dan menerapkan teknologi tersebut sesuai dengan kondisi sosial dan budaya yang dimiliki.

3. Inovasi dan difusi teknologi agroforestri kopi di Papua

Konsep inovasi teknologi agroforestri di kecamatan Tiom kabupaten Jayawijaya Irian Jaya/Papua memadukan tanaman kopi, tanaman kehutanan, peternakan, konservasi dan produksi kopi organik. Proyek ini dilaksanakan oleh BPPT (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi) selama 15 tahun tergabung dalam proyek Peningkatan Lingkungan Hidup dan Sosial Ekonomi Masyarakat Pedalaman (PLHSEM).

Agroforestri kopi ini menggabungkan tanaman kopi dengan tanaman kasuarina (*Casuarina oligodon*) sebagai tanaman naungan. Kasuarina dipilih dengan alasan pohon tersebut telah beradaptasi dengan baik dan dibudidayakan oleh petani. Menurut Sutardjo (1995), pohon kasuarina memiliki bintil akar (*frankea*) hasil simbiosis dengan actinomycetes yang mempunyai kemampuan mengikat nitrogen. Untuk mendukung pertumbuhan tanaman di lahan marginal, frankea yang diperoleh dari perakaran kasuarina diinokulasikan pada kasuarina dan dipadukan dengan pupuk kandang pada saat pembibitan. Dalam pemeliharaan tanaman kopi, penyiangan rumput di bawah tegakan kopi dilakukan dengan melepas beberapa ekor anak sapi dan kambing atau dilakukan penyabitan rumput yang digunakan untuk pakan ternak. Sebaliknya untuk pemupukan tanaman kopi digunakan kotoran sapi dan kambing yang dipelihara di sekitar kebun kopi.

Sebagian lahan kebun kopi berupa bukit dan tebing sehingga penanaman agoforestry kopi dilakukan dengan sistem teras. Ujung teras ditanami dengan tanaman multifungsi seperti rumput gajah dan krotalaria untuk pakan ternak ataupun pupuk hijau. Penanaman tanaman kopi dengan sistem agroforestri di lahan-lahan miring juga berfungsi sebagai tanaman konservasi untuk melindungi tanah dari longsor.

Sejak penanaman dan perawatan agroforestri kopi ini diarahkan untuk memproduksi kopi organik. Pengelolaan agroforestri kopi dilakukan tanpa menggunakan pestisida atau herbisida, tetapi menggunakan kompos, pupuk hijau dan bahan organik lainya. Gulma dan hama dikendalikan melalui rotasi tanaman dan tidak menggunakan bahan-bahan kimia.

Untuk mendukung peningkatan nilai tambah dan pendapatan masyarakat, unit pengolahan kopi sederhana dibuat berdekatan dengan lokasi kebun dan mempunyai akses ke

jalur transportasi. Unit pengolahan kopi ini menangani paska panen yang meliputi pencucian, perontokan kulit, penjemuran, penggorengan, dan pembuatan/penggilingan kopi bubuk, pengemasan dan pemasaran. Meningat lokasi unit pengolahan kopi ini berada di daerah dengan fasilitas terbatas, maka teknologi yang digunakan memanfaatkan sumber energi yang tersedia dan murah serta mudah didapat. Penggunaan sinar matahari untuk pengeringan, penggunaan kayu bakar untuk penggorengan, dan penggunaan sel surya untuk kebutuhan listrik dalam menggerakkan mesin ataupun alat pendukung yang menggunakan listrik.

Untuk dapat memenuhi kebutuhan kopi secara konsisten, unit pengolahan kopi perlu digerakkan dan didukung dengan areal tanaman kopi yang luas sehingga kuantitas produk yang tinggi dan kualitas yang baik dapat dihasilkan secara berkelanjutan. Difusi agrofrestry kopi organik ini dilakukan melalui pola kader konservasi/agroforestri. Proses difusi dilakukan dengan cara :

1) Pembuatan *demonstration plots* (petak percontohan) agroforestri kopi terpadu yang dapat dilihat dan dipelajari secara langsung oleh para petani.
2) Pelatihan; teori dan praktek tentang agroforestri kopi hingga pengolahan kopi. Peserta merupakan perwakilan dari kelompok-kelompok tani yang tersebar di wilayah tersebut. Peserta juga merupakan tokoh-tokoh adat dan pemuka agama di daerah setempat. Seusai pelatihan peserta dilantik sebagai kader konservasi yang akan menyebarkan pengetahuan teknik agroforestri kepada masyarakat di tempat tinggalnya dan di kelompok taninya masing-masing.
3) Para kader berkoordinasi dengan Pemerintah untuk mendapatkan bantuan peralatan dan benih saat memulai agroforestri kopi. Kader yang merupakan bagian dari masyarakat lokal membimbing secara teknis para petani untuk membuat agroforestri kopi. Kader lama dapat merekrut kader baru untuk perluasan areal kerja dan perluasan pengembangan areal kebun kopi agroforestri.

Kopi di kecamatan Tiom terus berkembang, demikian juga di daerah lain, sejalan dengan berbagai program pengembangan kopi dari pemerintah terkait dan dari berbagai lembaga non pemerintah maupun swasta. Demikian pula kopi organik telah banyak dipasarkan di kabupaten Wamena, dan kecamatan Tiom sebagai salah satu sentra produksi kopi organik.

Dari contoh di atas dapat dipelajari secara umum bahwa penerapan teknologi agrofrestry kopi dilakukan dengan menerapkan unsur utama dalam difusi teknologi yaitu *karakteristik teknologi* yang sederhana, tepat guna, aplikatif dan mempunyai potensi peningkatan ekonomi, *komunikasi* yang dibangun baik melalui pelatihan secara masal maupun pendekatan individu dengan memberdayakan kader lokal, dengan rentang *waktu* yang cukup lama untuk mengakomodir proses adopsi yang dilakukan oleh petani serta dengan memperhatikan *sistem sosial* dengan melibatkan tokoh adat dan agama dalam proses komunikasi dan penyesuaian jenis tanaman yang telah masyarakat.

4. Kesimpulan

Inovasi teknologi agroforestri diperlukan untuk meningkatkan nilai tambah dan mengatasi permasalahan yang terjadi dalam pengelolaan lahan dengan sistem agroforestri. Inovasi teknologi dapat dilakukan dalam tahapan pemilihan pola agroforestri dan jenis tanaman atau ternak maupun teknologi peningkatan nilai produk agroforestri melalui input teknologi tepat guna.

Difusi teknologi agroforestri perlu memperhatikan berbagai faktor seperti karakteristik teknologi, saluran komunikasi, faktor waktu dan sistem sosial agar teknologi agroforestri dapat diadopsi oleh petani. Tingkat adopsi yang tinggi terhadap teknologi agroforestri akan meningkatkan nilai tambah, pendapatan petani dan sustainabilitas sistem agroforestri.

5. Daftar pustaka

Ajayi, O. C., Akinnifesi, F. K., Mullila-Mitti, J., DeWolf, J. J., & Matakala, P. W. (2006). Adoption of agroforestri technologies in Zambia: synthesis of key findings and implications for policy. Paper presented at the Agricultural Consultative Forum (ACF) Policy and Stakeholders' Workshop.

Amacher, G., Ersado, L., Hyde, W., & Osorio, A. (2004). Tree planting in Tigray, Ethiopia: the importance of human disease and water microdams. Agroforestri Systems, 60(3), 211-225.

Baig, M. B., Straquadine, G. S., Whiteman, M. R., & Naeem, M. A. (2005). Assessing Probable Success: Applying Rogers' "Diffusion of Innovations" Theory to Agroforestri. International Journal of agriculture and biology 7(6), 1040–1043.

Dearing, J. W. (2009). Applying Diffusion of Innovation Theory to Intervention Development. Research on Social Work Practice, 19(5), 503 - 518

Feder, G., & Umali, D. L. (1993). The adoption of agricultural innovations : A review. Technological Forecasting and Social Change, 43(3-4), 215-239.

Iskandar, D. (2002). Konservasi lahan pertanian dataran tinggi dan pola pengembangannya di masyarakat Tiom, Irian Jaya. Majalah Ilmiah Analisis Sistem, IX(5), 70-77.

Mercer, D. E. (2004). Adoption of agroforestri research in the tropics; a review. Agroforestri Systems, 61(1), 311-328.

Meyer, G. (2004). Diffusion Methodology: Time to Innovate? Journal of Health Communication, 9, 59-69.

Nair, P. K. R. (1993). An introduction to agroforestri. The Netherlands: Kluwer Academic Publisher.

Rogers, E. M. (2003). Diffusion of Innovations (5th ed.). New York: Free Press.

Sanchez, P. A. (1995). Science in agroforestri. Agroforestri Systems, 30, 5-55.

Sutardjo. (1995). Pemanfaatan pohon Casuarina sp. dalam usahatani, studi kasus di Tiom Irian Jaya. Majalah BPPT, LXIII:85-96.

Undang-Undang Republik Indonesia No 18 Tahun 2002. Sistem nasional penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Diunduh 17 Mei 2012 dari http://www.drn.go.id/pustaka/uu-18-th2002.pdf.

Vosti, S., Witcover, J., Oliveira, S., & Faminow, M. (1997). Policy issues in agroforestri: technology adoption and regional integration in the western Brazilian Amazon. Agroforestri Systems, 38(1), 195-222.

KAYU SEBAGAI SUMBER ENERGI, PEMANFAATAN DAN PENGEMBANGANNYA DI PEDESAAN YOGYAKARTA

J. Pramana Gentur Sutapa
Adventa Ayu Artanti
Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada
Jl. Agro No.1 Bulaksumur, Yogyakarta
Email: venta_ayu@yahoo.co.id

ABSTRACT

Wood is the enviroment friendly energy resource material which is related with the development of society. The utilization of wood is always depending on the cultural, technology, and geographical position of the region. In the rural region, the main resource of wood is farm, garden and forest. By observing the utilization of wood as energy resource, the characteristic of wood material and comparing the trend of utilization of wood as energy, could be stated that wood is always the valuable material for human being. Due the increase of productivity, higher prosperity, awareness of enviroment, and enviroment regulation, appropriate technology development of wood utilization to fullfill the need of energy in the household is strongly needed. This paper will describe the current utilization of wood as energy resource and serve the alternative utilization methods to increase the healty, efficiency and flexibility of wood utilization as energy resource for the rural region.

Key words: wood, energy, appropriate technology

1. Pendahuluan

Pembakaran kayu untuk mendapatkan panas dan juga cahaya merupakan salah satu cara sederhana tertua konversi biomasa yang dikenal (Klass, 1998). Di daerah Yogyakarta penggunaaan kayu sebagai sumber energi merupakan aktivitas sehari hari di pedesaan terutama untuk mendapatkan energy untuk memasak makanan sebagai pemenuhan kebutuhan sehari hari. Dalam praktek maka sebagian besar kayu tersebut digunakan sebagai sumber energi dengan cara-cara tradisional yang kurang efisiensi (Ramana, 1999). Dengan demikian maka perbaikan sistem penyimpanan serta penggunaan kayu sebagai sumber energi yang lebih sehat, efisien serta ramah lingkungan merupakan program pengembangan yang sangat diperlukan khususnya di daerah pedesaan.

2. Kayu sebagai sumber energi

Sumber asal kayu sebagai sumber energi terbarukan diperoleh dari kebun, limbah kayu serta dari hutan. Kayu sebagai sumber energi disajikan dalam berbagai bentuk yang sangat bervariasi dari kualitas sampai harga. Kayu bakar sebagian dijual dalam bentuk ikatan dengan harga yang bervariasi dari Rp 3500 per ikat sampai Rp 15.000,00 per ikat. Variasi harga ini terjadi karena variasi volume kayu bakar dalam ikatan serta variasi kualitas jenis kayu bakar yang disajikan. Bentuk lain kayu sebagai sumber energi ialah dalam bentuk limbah kayu misalnya dalam bentuk chips atau tatal serta serbuk gergajian yang diperjual belikan dalam karung.

3. Praktek penggunaan kayu sebagai sumber energi

Praktek penggunaan kayu sebagai sumber energi tidak banyak berubah dari waktu ke waktu. Kesadaran akan pentingnya kadar air kayu bakar yang rendah kurang dimiliki masyarakat. Hal ini akan sangat merugikan pemanfaatan kayu sebagi sumber energi yaitu berupa rendahnya nilai panas yang dihasilkan. Dengan demikian dalam praktek kayu bakar dijual dalam berbagai kadar air dan tanpoa perlindungan terhadap kandungan air yang rendah tersebut. Hal ini dapat dilihat pada penyimpanan kayu sebagai sumber bahan bakar pada empat yang kurang sesuai atau

bahkan dekat sumber air (Gambar 2) Pengembangan tungku secara tradisional juga masih sangat lambat sehingga tungku gerabah yang ada masih memungkinkan adanya kebocoran panas (Gambar 3 dan 4)

4. Alternatif penggunaan yang lebih efisien

Pengembangan tungku pembakaran yang lebih efisien merupakan langkah tepat sehingga energi yang terjadi tidak banyak terbuang. Pengembangan ini dapat dilakukan dengan pelatihan pengrajin serta pengenalan dan pemasaran produk tersebut di masyarakat. Dengan demikian kerjasama dengan departemen terkait serta lembaga pendidikan dan penelitian dapat dilakukan untuk memberikan percepatan pengembangan teknologi tepat guna tersebut.

Selanjutnya salah satu cara peningkatan nilai kalor ialah dengan pembuatan arang sebagai sumber energi. Keuntungan konversi biomasa sebagai arang dibandingkan pemanfaatan langsung biomassa sebagai sumber energi antara lain:

1) Nilai kalor lebih tinggi
2) Kadar air lebih rendah
3) Berat lebih ringan
4) Pengangkutan lebih mudah
5) Dimensi lebih mempermudah pengangkutan
6) Keawetan lebih tinggi
7) Harga lebih tinggi

Konversi kayu menjadi arang sebaiknya diikuti dengan sortasi arang menurut ukuran dan kualitas arang sehingga lebih memberikan kepastian nilai pada konsumen sesuai harga yang dibatarkan.



Gambar 1. Ikatan kayu bakar yang dijual dipasar dengan harga Rp.15.000,- per ikat



Gambar 3. Gerabah sebagai tungku pembekaran yang banyak digunakan masyarakat pedesaan



Gambar 2. Contoh penyimpanan kayu yang tidak tepat, yaitu dekat dengan tempat pencucian



Gambar 4: Penggunaan kayu sebagai sumber energi yang kurang efisien

5. Program kayu sebagai sumber energi

Di Amerika Latin dan Asia kira kira 75% kayu digunakan untuk energi sedang di Afrika bahkan penggunaan tersebut mencapai 85%, suatu jumlah yang sangat besar maka program peningkatan kayu sebagi sumber energi selayaknya mendapat prioritas.

Program kayu sebagai sumber energi sebaiknya dijadikan program masyarakat yang didukung penuh pemerintah. Dukungan dapat diberikan dalam bentuk peningkatan kapasitas serta pelatihan agar kasadaran pentingnya kemandirian energi dapat ditingkatkan serta menjadikan produksi energi sebagai lapangan pekerjaan yang dapat memenuhi kebutuhan hidup masyarakat pedesaan. Pengembangan lebih lanjut ialah perlunya dibuat kawasan hutan untuk energi yang dikembangkan berdasarkan pemilihan jenis yang tepat serta penentuan luas kawasan yang sesuai agar didapatkan kelestarian serta keberlanjutan.

Akhirnya diperlukan pengembangan teknologi tepat guna seperti pembuatan briket arang serta kompor gas dari kayu sebagai kelanjutan pemanfaatan kayu sebagai sumber energi yang lebih ramah lingkungan serta upaya untuk mendapatkan nilai kalor / panas yang lebih tinggi.

6. Kesimpulan

Dari uraian di muka maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan penggunaan kayu bakar sebagai sumber energi terbarukan merupakan salah satu kunci kelestarian kayu sebagai sumber energi. Beberapa peningkatan pemenfaatan kayu sebagai sumber energi berikut dapat sebagai alternatif pengembangan kayu bakar agar didapatkan nilai tambah yang lebih banyak serta efisiensi dalam penggunaannya:

1. Sosialisasi penyajian serta cara penyimpanan kayu bakar yang lebih baik
2. Program produksi kayu bakar di setiap kawasan disertai pembangunan gudang kayu bakar di setiap daerah /kecamatan
3. Pengembangan tungku pembakaran yang efisien
4. Pengembangan tungku gasifikasi
5. Pengembangan konversi kayu sebagai arang serta sistem pemasarannya
6. Pengembanghan program pendidikan energi untuk kehidupan bagi segenap masyarakat
7. Pengembangan hutan untuk energi

7. Daftar pustaka

Klass, Donald L. 1998; Biomass for Renewable Energy Fuels and Chemicals, Academic Press

Ramana, Venkanta P. 1999; Policies, Institutions and Biomass Fuels, Wood energy News vol. 14 No.3 FAO.

OPTIMALISASI PENGELOLAAN *MANAGEMENT REGIME III* UNTUK MENINGKATKAN HASIL KAYU, PANGAN, HERBAL DAN ENERGI TERBARUKAN

Wiyono
Sekolah Vokasi Pengelolaan Hutan UGM
Jl. Agro No.1 Bulaksumur, Yogyakarta
Email: wiyono.putro@gmail.com

INTISARI

Program Pengelolaan Hutan Jati Optimal (PHJO) yang digagas Prof. Hasanu Simon dari Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada telah diimplementasikan di KPH Madiun sejak tahun 1991. Salah satu wujud implementasi PHJO di lapangan adalah pola Mana*gement Regime III* (MR-III). Pola dasar MR-III adalah membagi lahan hutan menjadi dua bagian, yaitu jalur kehutanan dengan lebar 15 meter dan jalur pertanian *(plong-plongan)* dengan lebar 12 meter secara selang-seling. Desain awal, jalur kehutanan ditanami jati dengan jarak tanam 3 x 1 meter dan jalur pertanian ditanami tanaman pangan seperti padi, jagung, singkong, jagung, kacang tanah dan kayu bakar. Hasil panen jati nantinya menjadi hak Perum Perhutani sementara hasil tanaman pertanian dan kayu bakar sepenuhnya untuk petani penggarap.
Persoalan utama yang dihadapi oleh program PHJO saat ini adalah banyak lahan *plong-plongan* MR III yang ditinggalkan petani. Seiring dengan adanya program Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM) yang diterapkan Perum Pehutani sejak tahun 2001, ada peluang untuk melakukan redesain pengelolaan MR-III di KPH Madiun. Tujuan utama redesain ini adalah optimalisasi pemanfaatan lahan MR-III untuk mendukung kelestarian hutan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Redesain ini meliputi dua aspek yaitu *forest engineering* dan *social engineering. Forest engineering* mencakup: (1) Pengaturan ruang tumbuh; dan (2) Pengaturan jenis tanaman. *Social engineering* mencakup: (1) Pengaturan proporsi bagi hasil antara Perhutani dan masyarakat; (2) Penguatan kelembagaan masyarakat; (3) Peningkatan peran Pemerintah Daerah.

Kata kunci : PHJO, MR III, redesain, optimalisasi, parapihak

1. Pendahuluan

Menurut Simon (1993, 2001) meningkatnya jumlah penduduk di Jawa telah menyebabkan beberapa perubahan pada beberapa hal, yaitu: (1) Konsumsi pangan meningkat; (2) Rata-rata luas pemilikan lahan pertanian per keluarga petani menuruan; (3) Jumlah angkatan kerja meningkat; (4) Kemiskinan meningkat; (5) jumlah kebutuhan kayu bakar meningkat; (6) Jumlah kebutuhan kayu pertukangan meningkat. Perubahan kondisi sosial ekonomi masyarakat tersebut telah berdampak pada pengelolaan hutan produksi di Jawa, yaitu: (1) Kualitas hasil pembuatan tanaman menurun; (2) Penggembalaan ternak meningkat; (3) Intensitas pencurian kayu meningkat; (4) Degradasi hutan meningkat; (5) Potensi hutan menurun; (6) Etat tebangan menurun (Simon, 1993; 2001).

Keprihatinan sekaligus keinginan untuk ikut memecahkan masalah sosial dan kehutanan inilah yang melatarbelakangi lahirnya program Pengelolaan Hutan Jati Optimal (PHJO) oleh Prof. Hasanu Simon. PHJO didesain dengan pendekatan sistem, dimana kehutanan merupakan bagian dari sistem pembangunan wilayah yang tidak dapat dipisahkan dari sub sistem sosial, pertanian dan lain-lain (Simon, 1993, 2001). PHJO merupakan instrumen kebijakan dari strategi kehutanan sosial yang memiliki praradigma berbeda dengan strategi *timber management.* Strategi *timber management* hanya berorientasi pada produksi kayu, sedangkan strategi kehutanan sosial berorientasi pada produksi kayu dan non kayu untuk ikut meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Simon, 2001).

Salah satu pola MR yang diterapkan di KPH Madiun dan banyak diminati petani adalah pola *Management Regime III* (MR III). Pola ini dimaksudkan untuk meningkatkan produksi kayu bakar dan pangan tanpa mengurangi produksi kayu pertukangan (Simon, 1991; 2001). Pola dasar MR III adalah membagi lahan hutan menjadi dua bagian,

yaitu jalur kehutanan dan jalur pertanian *(plong-plongan)* secara selang-seling seperti surjan. Hasil kayu pada jalur kehutanan sepenuhnya untuk Perum Perhutani, sementara itu hasil tanaman pertanian di *plong-plongan* sepenuhnya untuk petani penggarap. Lebar jalur kehutanan adalah 15 meter dan jalur pertanian 12 meter. Desain awal, jalur kehutanan ditanami biji jati dengan jarak tanam 3 x 1 meter dan jalur pertanian ditanami tanaman pangan seperti padi, jagung, singkong, jagung dan kacang tanah. Pada tahun ke-5, 10, 20 dan 40 dilakukan penjarangan tanaman jati sebanyak 50%. Mulai tahun ke-3 jalur kehutanan dapat ditanami jenis non jati untuk penghasil kayu bakar. Sementara itu, jalur kehutanan dapat ditanami tanaman pangan tahan naungan seperti gadung, ganyong, garut, suweg dan sebagainya (Simon, 1991; 2001).

2. Diskusi

2.1. Implementasi program PHJO di KPH Madiun

Konsep PHJO telah diimplementasikan di KPH Madiun sejak tahun 1991 di KPH Madiun berkat kerjasama antara Perum Perhutani dengan Fakultas Kehutanan UGM. Selama tahun 1991–2000 total luas tanaman pola MR di KPH Madiun adalah 3.012 ha dan melibatkan 11.955 petani. Kontribusi pola MR terhadap pendapatan petani di KPH rata-rata sebesar 15% (Permadi, 2001), bahkan untuk Desa Randualas kontribusinya sebesar 70,84% (Man, 2003). Kontribusi sebesar itu ternyata telah mampu menurunkan jumlah penduduk miskin di Desa Randualas dari 84,44% (sebelum program PHJO) menjadi 11,11% (sesudah adanya program PHJO) (Man, 2003).

Berdasarkan hasil evaluasi pelaksanaan program PHJO selama tahun 1991-2000 (Program PHJO fase pertama) diketahui ada beberapa desain program yang belum dijalankan secara optimal, di antaranya yaitu: (1) penanaman kayu bakar di lahan *plong-plongan*; (2) penjarangan kayu jati di jalur kehutanan; (3) penanaman di bawah tegakan di jalur kehutanan. Selain ketiga permasalahan tersebut ada masalah lain yang juga perlu diselesaikan, yaitu: (1) tidak adanya perjanjian kontrak jangka panjang antara Perhutani dengan petani yang menjamin pelaksanaan hak dan kewajiban kedua pihak; (2) kelembagaan petani masih lemah; (3) 62,7% lahan *plong-plongan* telah ditinggalkan oleh petani (Anonim, 2002).

Pada tahun 2001 Perum Perhutani meluncurkan program PHBM (Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat) (Perhutani, 2001; 2002; 2009; 2011). Seiring dengan semangat program PHBM, pada tahun 2002 – 2004 di KPH Madiun dilaksanakan program PHJO fase kedua. Berdasarkan hasil evaluasi pelaksanaan program PHJO pada fase pertama, maka fokus kegiatan fase kedua ini adalah pada *social engineering* yang diwujudkan melalui kegiatan : (1) Membangun kesepahaman antara Perhutani dan masyarakat; (2) Penguatan kelembagaan masyarakat; (3) Optimalisasi pemanfaatan lahan *plong-plongan* dan di bawah tegakan (Anonim, 2002).

Hasil yang telah dicapai selama pelaksanaan program PHJO fase kedua tersebut antara lain yaitu: (1) Terwujudnya kesepahaman antara Perhutani dan masyarakat tentang pentingnya kerjasama parapihak dalam pengelolaan hutan; (2) Terbentuknya organisasi Masyarakat Pengelola Sumber Daya Hutan (MPSDH) di 42 desa hutan di Kabupaten Madiun; (3) Tersusunnya peta hutan *wengkon* pada setiap desa hutan; (4) Tersusunnya rencana mikro pengelolaan hutan *wengkon* di setiap desa hutan; (5) Terwujudnya perjanjian kerjasama pengelolaan hutan antara Perum Perhutani dengan MPSDH di setiap desa hutan; (4) Terwujudnya penanaman lahan di bawah tegakan dengan jenis tanaman tahan naungan, seperti porang, garut, jahe, dan lain-lain.

2.2. Optimalisasi pemanfaatan lahan *Plong-Plongan*

Banyak keberhasilan yang telah dicapai selama pelaksanaan program PHJO fase pertama dan kedua, tetapi tidak dipungkiri masih ada persoalan krusial yang tersisa, yaitu banyak lahan *plong-plongan* yang ditinggalkan petani. Ada beberapa penyebab mengapa lahan *plong-plongan* banyak ditinggalkan petani, diantaranya yaitu: (1) Lahan *plong-plongan* dianggap tidak subur lagi karena sudah ternaungi oleh tegakan jati; (2) Keterbatasan kemampuan tenaga kerja petani dalam mengelola lahan *plong-plongan;* (3) Ketidakjelasan proporsi bagi hasil antara Perhutani dan masyarakat jika lahan *plong-plongan* ditanami kayu (Anonim, 2003); (4) Lemahnya kelembagaan masyarakat, dari aspek SDM, manajerial, dan permodalan untuk mengelola *plong-plongan.*

Persoalan ini harus segera diselesaikan untuk menjaga kelestarian hutan jangka panjang dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat di sekitar hutan, seperti tujuan utama program PHJO. Oleh karena itu, diperlukan redesain pengelolaan program PHJO pola MR-III di KPH Madiun. Secara garis besar redesain ini meliputi dua aspek yaitu *forest engineering* dan *social engineering*. *Forest engineering* mencakup: (1) Pengaturan ruang tumbuh; dan (2) Pengaturan jenis tanaman. *Social engineering* mencakup: (1) Pengaturan proporsi bagi hasil antara Perhutani dan masyarakat; (2) Penguatan kelembagaan masyarakat; (3) Peningkatan peran pemerintah daerah.

Pengaturan ruang tumbuh dan jenis tanaman dapat dilakukan di jalur kehutanan maupun jalur pertanian. Pengaturan ruang tumbuh di jalur kehutanan dapat dilakukan dengan mengintensifkan penjarangan tegakan MR III. Menurut Purwanto (2003) kecepatan pertumbuhan tinggi tegakan jati MR III berkisar 1,1 kali lebih cepat dibandingkan pertumbuhan diameter batangnya. Oleh karena itu, penjarangan MR III harus dilakukan tepat waktu sehingga pertumbuhan diameter batangnya optimal. Dengan demikian frekuensi penjarangan MR III dapat diredesain menjadi pada umur 5, 15, 25 dan 40 tahun dengan intensitas atau kekerasan 50% (Sadono, 2003). Manfaat lain penjarangan adalah diperolehnya hasil kayu antara bagi Perhutani dan masyarakat. Hal ini penting dilakukan untuk menunjukkan komitmen Perhutani kepada masyarakat atas pemberian bagi hasil kayu penjarangan sesuai aturan program PHBM.

Di bawah tegakan jati MR III yang sudah berumur 10 tahun, dimana intensitas cahaya di bawah tegakan berkisar antara 60 – 80% dapat ditanami dengan tanaman tahan naungan seperti porang *(Amarphopallus oncophillus)*. Saat ini porang telah menjadi primadona bagi masyarakat di sekitar hutan jati karena telah mampu mengangkat kesejahteraan mereka. Tanaman porang mudah dibudidayakan dan harga jualnya tinggi. Tanaman porang dapat dipanen setelah umur 3 tahun. Produktivitas tanaman porang sekitar 12 ton/ha dengan harga jual 2.500/kg basah atau Rp 20.000/kg cip kering. Selain porang, di bawah tegakan jati juga dapat dikembangkan jenis empon-empon atau herbal, tetapi harga jualnya yang tidak stabil perlu menjadi pertimbangan.

Desain awal pemanfaatan lahan *plong-plongan* adalah ditanami tanaman pertanian kemudian kayu bakar dengan jenis non jati yang pemanfaatannya sepenuhnya untuk masyarakat. Berdasarkan perkembangan pelaksanaan program PHBM dan kemajuan teknologi pemuliaan pohon, maka di lahan *plong-plongan* sebaiknya tidak sekedar ditanami kayu bakar tetapi kayu pertukangan, misalnya jati unggul (JPP = Jati Plus Perhutani). JPP dapat ditanam dengan jarak tanam 3 x 3 dan daur 20 tahun. Proporsi bagi hasil kayu jati di lahan *plong-plongan* ini masih belum diatur oleh Perhutani sehingga perlu dirumuskan bersama antara Perhutani dan masyarakat. Diusulkan dua alternatif proporsi bagi hasil yang dapat dipakai, yaitu: (1) Perhutani 75% dan masyarakat 25%; (2) Perhutani 25% dan masyarakat 75%. Jika pola pertama yang dipakai berarti seluruh biaya bibit, penanamam, pemeliharaan, dan pemanenan ditanggung Perhutani seperti pada program PHBM. Jika pola kedua yang dipakai maka seluruh biaya bibit, penanamam, pemeliharaan, dan pemanenan ditanggung masyarakat.

Batas antara jalur kehutanan dan pertanian serta batas lahan andil antar petani selama ini tidak jelas. Jika tanaman jati ditanam di *plong-plongan* maka batas antara jalur kehutanan dan jalur pertanian serta antar andil perlu diperjelas. Salah satu alteatif tanaman yang dapat dipilih sebagai pembatas adalah jarak pagar *(Jatropha curcas)*, dengan alasan: (1) Tidak memerlukan lahan khusus; (2) Mudah dibudidayakan; (3) Memiliki daur hidup panjang, bahkan sampai 50 tahun; (4) Biji jarak memiliki nilai ekonomi tinggi, yaitu untuk bahan pembuatan biodiesel (Wiyono, 2006). Jarak pagar dapat ditanam dengan jarak 1 meter di sepanjang batas *plong-plongan*, andil ataupun batas petak. Jarak pagar dapat dipanen mulai umur 3 sampai 30 tahun dengan produksi biji rata-rata 3,5 – 4,5 kg/pohon/tahun. Harga jual biji jarak berkisar antara Rp 600–800/kg. Dengan demikian, penanaman jarak pagar ini disamping membantu pemerintah menghasilkan energi terbarukan, juga membantu meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan kelestarian hutan.

Optimalisasi pemanfaatan lahan plong-plongan ini perlu ditopang dengan penguatan kelembagaan masyarakat dan peran para pihak *(stakeholders)*. MPSDH yang sudah terbentuk dan telah menjalin perjanjian kerjasama

dengan Perhutani keberadaannya harus terus diperkuat, dengan cara: (1) Mengintensifkan pendampingan; (2) Meningkatkan kapasitas SDM dan manajemen lembaga; (3) Memperkuat kerjasama dengan pemilik modal dan jaringan pemasaran produk hasil pertanian dan kehutanan. Keberhasilan pelaksanaan program PHJO tidak hanya ditentukan oleh peran Perhutani dan masyarakat, tetapi juga oleh pihak-pihak lain yang terkait, seperti perguruan tinggi, LSM dan pemerintah daerah.

Peran Pemerintah Daerah Kabupaten Madiun dalam program PHJO selama ini masih kurang optimal (Utama, 2012). Peran pemerintah daerah dalam palaksanaan program PHJO di era otonomi daerah ini cukup strategis, seperti pengalaman di Kabupaten Ngawi. Pemerintah Daerah Kabupaten Ngawi telah mendukung penuh pelaksanaan program PHBM sejak tahun 2003 dari segi kebijakan, pendanaan dan pendampingan. Beberapa program yang telah dilakukan oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Ngawi antara lain: (1) Penandatanganan MoU dengan Perum Perhutani, LSM dan masyarakat; (2) Mengalokasikan dana APBD untuk biaya pendampingan kepada masyarakat; (3) Memberikan bantuan dana untuk peningkatan ekonomi produktif berbasis hasil hutan; (4) Mendorong dinas-dinas terkait, seperti Dinas Kehutanan, Pertanian, Perdagangan, Koperasi, dan lain sebagainya untuk membuat program kerja yang mendukung pelaksanaan program PHBM (Yuwono dan Wiyono, 2008).

3. Kesimpulan

Perubahan strategi pengelolaan hutan dari *timber management* menuju *social forestry* perlu ditrunkan dalam konsep dan program praktis di lapangan. Program PHJO dengan pola MR-III adalah salah satu solusi untuk menjaga kelestarian hutan sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat. MR-III dapat dijadikan instrument untuk meningkatkan produktivitas hutan sebagai penghasil kayu, pangan, herbal dan energi terbarukan. Optimalisasi pelaksanaan program PHJO perlu dukungan para pihak, terutama pemerintah daerah.

4. Daftar pustaka

Anonim, 2002. Sepuluh Tahun PHJO. Majalah SERASAH, Vol. III, No. 21. Januari 2002.

_____, 2003. Plong. Majalah SERASAH, Vol. IV, No. 28. Januari 2003.

Man Nguyen Van, 2003. Analisis Uji Coba Cooperative Forest Management di Desa Randualas, Kabupaten Madiun. Kajian Aspek Sosek PHJO. Jurnal Pengelolaan Hutan Jati Optimal PHJO, Vol. I, No. 02, Tahun 2003, Halaman 71 – 84.

Permadi Dwiko, 2001. Peranan Pola MR dalam Pembangunan Sumber Daya Hutan terhadap Perum Perhutani dan Masyarakat. Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta (skripsi S-1).

Perhutani, 2001. Keputusan Dewan Pengawas Perum Perhutani No. 136/KPTS/DIR/2001 tentang Pengelolaan Sumberdaya Hutan Bersama Masyarakat.

_____, 2002. Keputusan Direksi Perum Perhutani No. 001/KPTS/DIR/2002 tentang Pedoman Berbagi Hasil Kayu.

_____, 2009. Keputusan Direksi Perum Perhutani No. 682/KPTS/DIR/2009 tentang Pengelolaan Sumberdaya Hutan Bersama Masyarakat.

_____, 2011. Keputusan Direksi Perum Perhutani No. 436/KPTS/DIR/2011 tentang Pedoman Berbagi Hasil Kayu

Purwanto Rishadi, 2003. Model Pertumbuhan Tinggi dan Diamter Batang Tanaman Jati Pola Management Regime III di KPH Madiun. Kajian Aspek Bio Fisik PHJO. Jurnal Pengelolaan Hutan Jati Optimal PHJO, Vol. I, No. 01, Tahun 2003. Halaman 1 – 16.

Sadono Ronggo. 2003. Penjarangan Program PHJO. Kajian Aspek Bio Fisik PHJO. Jurnal Pengelolaan Hutan Jati Optimal PHJO, Vol. I, No. 01, Tahun 2003. Halaman 17 – 36.

Simon Hasanu, 1993. Hutan Jati dan Kemakmuran, Problematika dan Strategi Pemecahannya. Penerbit Aditya Media, Yogyakarta.

_____, 2001. Pengelolaan Hutan Bersama Rakyat (Cooperative Forest Management), Teori dan Aplikasi pada Hutan Jati di Jawa. BIGRAF Publishing, Yogyakarta.

Utama Angga Nalindo, 2012. Analisis Efektifitas Kelembagaan Masyarakat dalam Mendukung Program Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat di KPH Madiun. Program Studi Diploma III Pengelolaan Hutan UGM. Yogyakarta (Tugas Akhir D3).

Yuwono Teguh dan Wiyono, 2008. Cooperative Forest Management, Potret Pengelolaan Hutan Kabupaten Ngawi di Era Otonomi Daerah. Datamedia, Yogyakarta.

Wiyono, 2006. Pengembangan Tanaman Jarak Pagar untuk Tanaman Pagar Di Kawasan Hutan. Majalah DUTA RIMBA, Direksi Perum Perhutani. Edisi 5/TH.1/30 juni – 30 juli 2006

http://www.1miliarpohon.com/gogreen/budidaya-porang-hutan-jati-tembus-pasar-jepang

http://sigit007.wordpress.com/2011/01/17/bisnis-budidaya-porang/

PEMBANGUNAN TOOLS UNTUK ANALISIS USAHA HUTAN RAKYAT BERBASIS AGROFORESTRI

Lutfy Abdulah[1] , Achmad Syaffari[2], Nina Mindawati[3]
[1, 2, 3)] *Pusat Litbang Peningkatan Produktivitas Hutan Kampus Balitbang Kehutanan, Jl. Gunung Batu No. 5 Po.Box 331, Bogor 16610; Telp. (0251) 631238, Faks. (0251) 7520005*
Email: lutfyabdulah@yahoo.co.id, safari_silvik@yahoo.co.id,ninapulp@yahoo.co.id

ABSTRACT

Demand for wood industries and construction timber is increased. Through communities forest are expected to meet those demands. However, the public land is limited. The other hand, the community must provide for their life by planting a short rotation plants. Agroforestry systems play an important role. However, the growth of forest stands will limit crop productivity due to decreased grow space. Therefore, using system dynamics method and Stella 9.0.1 software will assist communities in planning for the land taking into account the economic aspects to be gained from the implementation of agroforestry systems

Key words: agroforestry, system dynamic, tools for planning

1. Pendahuluan

1.1. Latar belakang

Hutan rakyat diharapkan mampu memenuhi permintaan bahan baku industri dari kayu. Penanaman hutan rakyat di atas tanah milik merupakan pilihan bisnis. Namun, membangun hutan di atas lahan milik dengan luas lahan yang sempit menyebabkan masyarakat ragu. Meski Kementerian Kehutanan telah menetapkan program-program prioritas salah satunya dengan pemberdayaan masyarakat di dalam dan sekitar hutan. Program pemberdayaan masyarakat di sekitar dan di dalam hutan mempunyai tujuan yang jelas, yaitu meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya hutan dan menfasilitasi masyarakat dalam pengelolaan hutan sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar dan di dalam hutan (BUK, 2006). Membangun kesadaran dengan tidak menjelaskan secara jelas proses dan dampak pembangunan hutan rakyat mengakibatkan upaya ini menjadi tidak optimal.

Salah satu upaya agar masyarakat mau menanam hutan dan dapat menafkahi kebutuhan keseharian bagi keluarganya. Untuk itu diperlukan pola agroforestri dengan periode panen yang lebih singkat, serta luas lahan minimum yang dapat diusahakan dengan pola agroforestry . Hal ini tentu akan berdampak positif. Pada prakteknya penerapan agroforestry, terdapat permasalahan utama yakni terjadinya penutupan tajuk pohon yang menutupi kebutuhan cahaya dan konsumsi hara terhadap tanaman semusim untuk memenuhi kebutuhan harian, jadi tertekan dan tidak dapat berproduksi secara optimal. Sistem agroforestri terkadang masih belum memberikan keuntungan optimal bagi petani, karena kurang tepat dalam menentukan komposisi dan kombinasi komoditi yang ditanam pada satu lahan (Hilmanto dan Rahayu, tanpa tahun).

Untuk itu, penelitian ini dirancang untuk menyediakan informasi pertumbuhan tanaman kehutanan yakni jenis Jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq) yang dibangun dengan sistem agroforestri. Informasi yang disajikan dalam bentuk alat analisis yang dibangun dengan prinsip dinamika sistem. Dinamika sistem merupakan cabang ilmu system yang melihat perubahan suatu subyek dan dapat ditinjau secara holistik. Metode ini lebih berbasis hubungan antar data dan bukan data intensif (Purnomo, 2006). Dengan metode ini diharapkan menjadi alat analisis bagi petani, praktisi dan penyuluh lapangan dalam menjelaskan pilihan logis bagi masyarakat dalam membangun hutan rakyat.

1.2. Tinjauan pustaka

1.2.1. Hutan rakyat dengan pola agroforestri

Menurut Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.03/Menhut-V/2004 tentang Pedoman Pembuatan Tanaman Hutan Rakyat GERHAN, didefinisikan hutan rakyat adalah hutan yang tumbuh di atas tanah yang dibebani hak milik maupun hak lainnya dengan ketentuan luas

minimum 0,25 ha, penutupan tajuk tanaman kayu-kayuan dan tanaman lainnya lebih dari 50%. Definisi ini memberi batasan luas dan persen tutupan tajuk. Dalam penelitian ini tidak membatasi luas dan persentasi tutupan tajuk, disebabkan dalam prakteknya pembangunan hutan di lahan masyarakat, dengan luasan yang kurang dari 0,25 ha tetap ditanami tanaman kayu-kayuan dengan berbagai pola dan system pembangunannya.

Dewasa ini hutan rakyat sudah sangat berkembang khususnya di beberapa wilayah di Pulau Jawa. Nilai dari hasil hutan rakyat ini cukup signifikan untuk memberikan jaminan hidup bagi masyarakat. Jenis-jenis yang dikembangkan pada umumnya jenis *fast growing species*, walaupun ada juga yang menanam jenis jati. Khusus untuk jenis cepat tumbuh, misalnya sengon (*Paraserianthes falcataria*), telah cukup memberikan andil terhadap pemenuhan kebutuhan bahan baku industri perkayuan. Untuk meningkatkan daya saing dan nilai jual maka dilakukan penatausahaan hasil hutan rakyat melalui SKAU (Surat Keterangan Asal Usul Kayu) yang dapat diterbitkan oleh Lurah (BUK, 2006).

Secara sederhana, Sunaryo dan Joshi (2003) mendefinisikan agroforestri sebagai cara menanam pepohonan di lahan pertanian, dan harus diingat bahwa petani atau masyarakat adalah elemen pokoknya (subyek). Terdapat dua subyek disini yakni pola tanam dengan multispesies dan manusia sebagai subyek. Dengan demikian, tujuan dari sistem agroforestri adalah memanusiakan manusia lewat pola penanaman multispesies.

1.2.2. Dinamika sistem

Menurut Forrester (1991), dinamika sistem mengkombinasikan teori, metode dan filosofi yang dibutuhkan untuk menganalisis perilaku suatu sistem yang tidak hanya manajemennya tapi juga perubahan lingkungan, politik, perilaku ekonomi, obat-obatan, teknik dan lainnya. Dinamika sistem menyediakan suatu landasan yang dapat diaplikasikan pada suatu yang ingin kita pahami dan bagaimana sesuatu itu berubah karena waktu. Proses dinamika sistem dimulai dari masalah yang ingin dipecahkan, suatu situasi yang ingin dipahami atau perilaku yang tidak diinginkan yang perlu diperbaiki atau dihindari.

1.2.3. Analisis ekonomi hutan rakyat dengan pola agroforestri

Hilmanto dan Rahayu menjelaskan bahwa metode sederhana yang dapat dikembangkan dalam sistem agroforestri agar memperoleh keuntungan optimum adalah: (1) menghitung harga optimal masing-masing komoditi; (2) menghitung alokasi biaya pengelolaan setiap komoditi; (3) menghitung keuntungan setiap komoditi; (4) menentukan komposisi tanaman untuk memperoleh keuntungan maksimal dari setiap komoditas yang dikombinasikan dengan komoditas lainnya pada satu lahan.

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah menyediakan alat analisis yang bersifat prediktif berupa model generik pembangunan hutan rakyat berbasis agroforestri dengan basis data jenis Jabon.

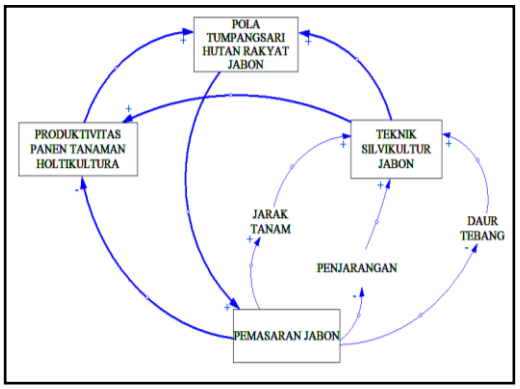
2. Bahan dan metode

2.1. Data

Data yang digunakan adalah data pertumbuhan Jabon (*Anthocephallus cadamba* Miq) dengan sistem Agroforestri di Cianjur. Selain itu dilakukan observasi lapangan terkait hubungan antara tutupan tajuk tegakan terhadap tanaman bawah.

2.2. Analisis data

Analisis data dibangun dengan pendekatan dinamika sistem sebagaimana dijelaskan oleh Grant *et al.* (1997) yakni dari menentukan isu, tujuan dan batasan model, spesifikasi model kuantitatif, evaluasi model dan penggunaan model. Adapun hubungan sebab akibat antar variable disajikan pada gambar berikut.



Gambar 1. Causal Loop Diagram Model Hutan Rakyat Berbasis Agroforestri

Gambar 1 menunjukkan adanya hubungan antara pola tanam, produktivitas tanam jabon dan sayur mayur, sistem silvikultur dan aspek pasar. Hubungan ini akan berdampak negatif pada persepsi petani ketika pembangunan hutan rakyat justru menurunkan pendapatan petani dari sektor pertanian. Batasan dari *tool* ini adalah masih terdapat simulasi hipotetik terutama pengaruh tutupan tajuk terhadap produktivitas. Hal ini akan berpengaruh pada ketepatan pendugaan dampak pertumbuhan tegakan dan penurunan pendapatan akibat dari pengaruh tutupan tajuk tersebut.

3. Hasil dan pembahasan

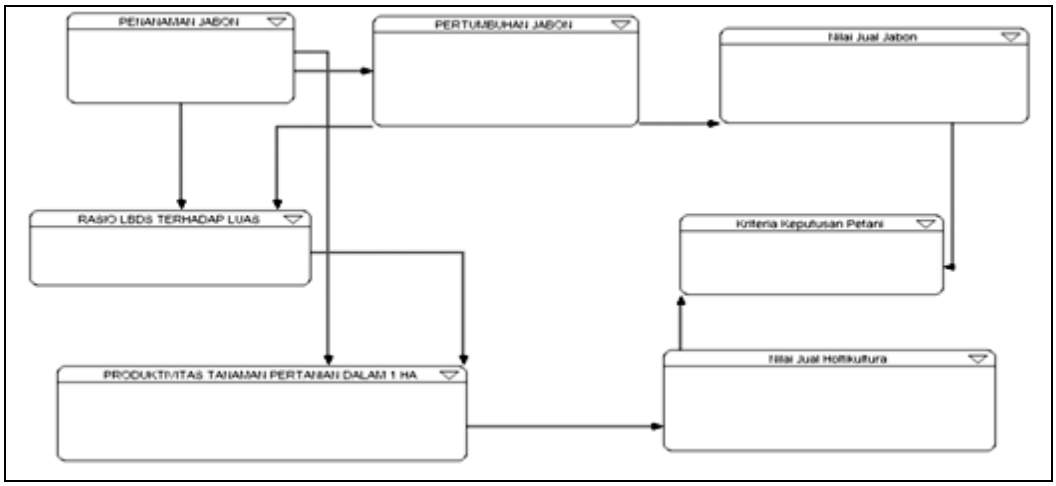
3.1. Hasil

3.1.1. Hubungan antar submodel

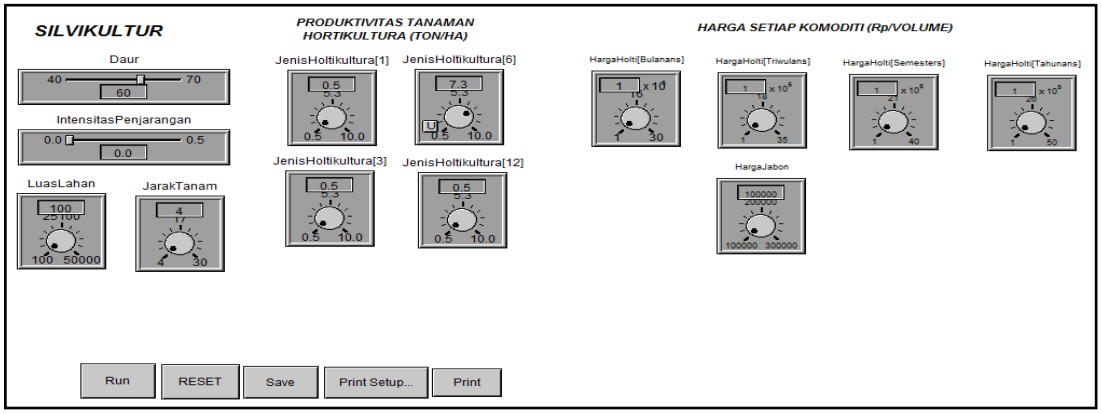
Dengan menggunakan software Stella 9.0.1, model dinamika ini dibangun. Adapun bentuk hubungan antar submodel disajikan pada gambar 2. Gambar tersebut menunjukkan adanya hubungan antar submodel pembangunan hutan rakyat dengan produktivitasnya serta pengaruh langsung kepada produktivitas tanaman hortultura yang membantu dalam pembuatan keputusan masyarakat.

3.1.2. Pengenalan menu

Menu yang dibuat dalam program ini sangat komunikatif serta bersifat generik. *User* diberikan pilihan berdasarkan pengalaman dan pengetahuannya untuk mengubah beberapa variabel seperti luas lahan, lamanya usia tebang, produktivitas tanaman sayur mayur pada usia panen 1 bulan, 3 bulan, 6 bulan dan 12 bulan. Variabel lainnya yang dapat dikontrol adalah pengaruh dari tutupan tajuk (*crown closer*) terhadap pertumbuhan tanaman sayur mayur. Menu dibuat dalam bentuk ikon-ikon sederhana dan dapat diakses dengan klik tombol tersebut dan atau drag angka yang terdapat dalam suatu variabel (Gambar 3).



Gambar 2. Hubungan antar submodel penyusun model agroforestri



Gambar 3. Menu Item Dalam Model

Pada gambar di atas, *user* dapat berinteraksi dengan memasukan daur yang diinginkan, intensitas penjarangan (%) yang diatur setelah usia jabon 2 tahun, luas lahan yang dimiliki dan jarak tanam yang dikehendaki. Dari aspek produktivitas tanaman sayur mayur, *user* dengan pengetahuan dan pengalamnnya dapat memasukkan produktivitas tanaman yang ada selama ini jika ditanam dengan tidak menggunakan sistem agroforestri. Pada bagian terakhir, *user* dapat memasukan harga setiap komoditi berdasarkan informasi pasar.

3.1.3. Kriteria pengambilan keputusan

Pengambilan keputusan masyarakat untuk ikut dalam membangun hutan rakyat di lahan miliknya dengan pola agroforestri disajikan dalam tool ini. Kriterianya adalah hasil panen jabon di akhir daur harus lebih besar atau setidaknya sama dibandingkan dengan total hasil panen tanaman sayur mayur (Kode 1). Bila yang terjadi sebaliknya maka masyarakat akan memutuskan untuk tidak mengusahakan lahannya secara agroforestry.

4. Pembahasan

4.1. Pertumbuhan jabon

Jabon merupakan salah satu jenis pohon yang memiliki prospek tinggi untuk hutan tanaman industri dan tanaman reboisasi (penghijauan) di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan Jabon yang cepat, kemampuan beradaptasi pada berbagai kondisi tempat tumbuh, perlakuan silvikultur yang relatif mudah, serta relatif bebas dari serangan hama dan penyakit yang serius (Krisnawati *et al*. 2011). Pertumbuhan diameter dan tinggi yang sangat cepat menjadikan Jabon dapat dipanen dalam waku singkat yakni sekitar 5 tahun. Menurut Krisnawati *et al*. (2011) bahwa diameter rata-rata Jabon yang ditanam di lahan milik petani pada umur di bawah 5 tahun mencapai 25,3 cm dan tinggi mencapai 17,1 meter.

Dalam penelitian ini, diameter jabon di tahun kelima mencapai 23 cm dan tinggi mencapai 14 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pembangunan hutan Jabon dengan pola agroforestri dapat memberikan pertumbuhan yang baik.

Selain pola agroforestri, perlakuan teknik silvikultur perlu dijaga. Krisnawati *et al*. (2011) menyebutkan bahwa Jabon merupakan tanaman yang harus dirawat dengan intensif. Aplikasi teknik silvikutur seperti pendangiran perlu dilakukan karena jabon butuh cahaya yang tinggi. Jarak waktu penyiangan biasanya 3 bulan selama tahun pertama dan setelah itu selang 6 bulan (Soerianegara dan Lemmens 1993 dalam Krisnawati *et al*. (2011). Selain itu memberikan pupuk NPK minimal 15 gram/batang akan memacu pertumbuhan Jabon.

4.2. Nilai ekonomi jabon

Studi terkait nilai jual jabon dilakukan di Banjarnegara. Jabon baik untuk veneer. Ukuran diameter minimum adalah di atas 20 cm, karena mata kayu sudah mulai tidak tampak. Perusahaan veneer akan menerima Jabon dengan harga per batangnya mencapai Rp. 500.000 – Rp. 700.000. Namun di beberapa tempat, nilai pasar jabon belum terbentuk, salah satunya di desa Lengkong – Sukabumi.

4.3. Dampak tutupan tajuk terhadap tumbuhan bawah

Untuk melihat dampak penutupan tajuk Jabon terhadap tanaman bawah di lakukan di Banjarnegara dan Lengkong-Sukabumi. Di Banjarnegara dengan jarak tanam 2 x 2,5 meter pada umur tanaman 3 tahun, telah tumbuh besar dan tidak ada sinar matahari yang sampai ke lantai hutan. Namun bila jarak tanamnya 2 x 3 meter pada daerah miring, pola pengusahaan bersama kopi masih bisa di kembangkan.

Penanaman kapolaga bersama jabon yang dipraktekkan di Lengkong-Sukabumi memberikan dampak positif bagi pertumbuhan tanaman bawahnya. Hal ini disebabkan oleh kapolaga merupakan jenis tanaman yang dapat tumbuh baik di bawah naungan.

Sabarnudin *et al.* (2004) meneliti perkembangan tegakan *S. macrophylla* menimbulkan efek terhadap dinamisnya pertanaman *alley cropping*. Seiring dengan waktu, masa aktif ruang pertanian semakin berkurang karena penyebab kondisi perkembangan tegakan *S. macrophylla*. Peran penting petani melakukan pemeliharaan tegakan berupa *pruning* dan penjarangan ataupun penebangan mengontrol tegakan *S. macrophylla* dari kondisi penutupan ruang pertanian yang tinggi bahkan pengaktifan ruang pertanian. Di Desa Nglanggeran dengan kisaran lebar *alley cropping* sebesar 6,0091 ± 1,2375 m ($P<0,05$) masa aktif ruang pertanian berkisar 5,2 sampai 8,7 tahun.

5. Kesimpulan

5.1 Dalam merencanakan pengelolaan lahan, diperlukan alat analisis yang dapat digunakan untuk membuat keputusan yang tepat terutama dari pertimbangan dampak ekonomi;

5.2 Penggunaan tool yang sederhana akan membantu masyarakat dalam menentukan keputusan yang tepat.

6 Daftar pustaka

BUK. 2006. Penatausahaan Hasil Hutan Rakyat Sebagai Upaya Mendorong Pembangunan Kehutanan Berbasis Masyarakat. Prosiding Seminar Hasil Litbang Hasil Hutan 2006 : 24-34

Forrester J.W. 1991. System Dynamics and the Lessons of 35 Years. Sloan School of Management Massachusetts Institute of Technology

Grant, WE, E.K. Pedersen dan Sl. Marin. 1997. Ecology and Natural Resource Management: System Analysis And Simulation. John Wiley&Sons.inc. New York. 358 hlm.

Hilmanto, R dan S. Rahayu. [OPINI]: Strategi usaha tani menghadapi fluktuasi Harga.World Agoroforestry Center

Kementerian Kehutanan. 2004. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P. 03/Menhut-V/2004 tentang Pedoman Pembuatan Tanaman Hutan Rakyat Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan. Jakarta

Krisnawati H, M Kallio dan M. Kanninen. 2011. *Anthocephalus cadamba* Miq:Ekologi, Silvikultur dan Produktivitas. CIFOR, Bogor, Indonesia.

Purnomo, H. 2006. Degradasi Hutan Dan Pengangguran:Menuju Pengelolaan Hutan Skala Kecil. Jurnal Manajemen Hutan Tropika Vol. XII No. 2 : 44-56 (2006)

Sabarnurdin M.S., P. Suryanto dan W.B. Aryono.2004. Dinamika Pohon Mahoni (*Swietenia macrophylla* King) Pada Agroforestry Pola Lorong (*Alley Cropping*). Ilmu Pertanian Vol. 11 No.1, 2004 : 63 – 73

Sunaryo dan L. Joshi. 2003. Peranan Pengetahuan Ekologi Lokal Dalam Sistem Agroforestri.[Bahan Ajar Agorforetri 7]. World Agroforestry Center

PENERAPAN SISTEM PERTANIAN TERPADU *BIOCYCLOFARMING* POLA AGROSILVOPASTURE DALAM RANGKA MENDUKUNG KETAHANAN PANGAN DI KALIMANTAN SELATAN

Mahrus Aryadi & Hamdani Fauzi
Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat
Jl.A.Yani KM 36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan
E-mail: mr_aryadi@yahoo.com

ABSTRACT

This research aims to identify the application of the system of integrated agricultural Biocyclofarming (BCF), the benefits of BCF in support of food security, agreements, mechanisms of stakeholders, and problems faced. The results of this research show that in the village of Pakutik Banjar District, has implemented simply BCF utilizing organic wastes results from agriculture, animal husbandry and forestry products (agrisilvopasture system) to be made into compost which later became the organic fertilizer for the plant. The benefits derived from the application of the BCF for the respondent is the increase in the value added of organic waste into compost, the availability of foodstuffs and textiles (in the form of rice, groundnuts, cassava, sweet potatoes, bananas, corn, cashew nuts, meat, eggs), contributed to revenues of 53.1%, and improve the quality of the nutrition society. Community with stakeholders have made agreements in particular in the field of dairy farms and chicken related to production sharing. Problems faced by the society mainly related to land, since lands that they manage are in forested areas, it was feared would threaten food security and their household economy.

Key words: biocyclofarming, agrosilvopasture, food security

1. Pendahuluan

Di Indonesia, dalam kurun waktu 10 tahun, laju pertumbuhan penduduk meningkat rata-rata 1,49 persen per tahun (BPS, 2010). Angka tersebut mengindikasikan besarnya bahan pangan yang harus tersedia. Pada tahun 1960-an, konsumsi beras per kapita rakyat Indonesia sekitar 130 kg/tahun. Namun, rata-rata konsumsi beras meningkat menjadi 139,15 kg/kapita/tahun pada kurun waktu tahun 2006-2009. Nilai ini berada di atas rata-rata konsumsi berasa dunia sekitar 60 kg/kapita/tahun (Republika, 2010). Kebutuhan yang besar jika tidak diimbangi peningkatan produksi pangan akan menghadapi masalah yang serius.

Salah satu alternatif peningkatan produksi adalah dengan pola ekstensifikasi dengan memanfaatkan lahan kehutanan dengan mengembangkan sistem agroforestri. Saat ini, kontribusi sektor kehutanan dalam ketersediaan pangan nasional mencapai angka 3,4 juta ton per tahuan untuk komoditas padi, jagung, kedelai dan umbi-umbian.

Oleh karena itu, ketahanan pangan di perdesaan perlu ditingkatkan bukan semata untuk memperkuat ketersediaan pangan, melainkan juga dalam kerangka meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani. Sistem pertanian terpadu biosiklus (*biocyclofarming*-BCF) dengan pola Agrisilvikultur dapat menjadi pilihan strategi yang perlu dilakukan untuk meningkatkan ketahanan pangan di perdesaan dan meningkatkan pendapatan petani.

Di Kalimantan Selatan, secara sederhana telah mulai dikembangkan sistem pertanian terpadu BCF, khususnya oleh masyarakat Desa Pakutik, Kecamatan Sungai Pinang, Kabupaten Banjar. BCF ini tidak hanya berguna bagi keberlangsungan usaha pada sektor lainnya pada bidang pertanian, akan tetapi dapat berguna bagi ekologi yang ada dimana sistem itu diberlangsungkan

Tujuan penelitian ini adalah melakukan kajian terhadap pelaksanaan penerapan biosiklofarming, telaah manfaat penerapan BCF terhadap aspek sosial ekonomi rumah tangga petani, khususnya dalam mendukung ketahanan pangan rumah tangga, mekanisme peran, kesepakatan-kesepakatan parapihak, dan permasalahan pelaksanaan BCF.

2. Metode penelitian

Lokasi penelitian secara administrasi terletak di Desa Pakutik, Kecamatan Sungai Pinang, Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan. Daerah ini berada dalam kawasan hutan di bawah pengelolaan KPHP Banjar (Wangsadijaya, S. 2009).

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif melalui studi dokumentasi, dan wawancara mendalam (*depth interview*) terhadap subjek yang dalam hal ini adalah petani penerap BCF (7 orang). Bagi setiap stakeholders yang terlibat dan terkait kegiatan dilakukan analisa peran terhadap mekanisme para pihak. Kemudian melakukan analisa komparatif terhadap data dan fakta kegiatan lapangan dan mengambil kesimpulan secara sylogistik.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Gambaran umum pelaksanaan *Biocyclofarming* (BCF)

Bio Cyclo Farming (BCF) adalah suatu proses keterpaduan antar sektoral pada bidang pertanian yang saling memanfaatkan sisa dari proses pengelolaan dari suatu sektor, yang kemudian dimanfaatkan kembali pada sektor lainnya untuk menghasilkan suatu manfaat lain yang berguna. BCF akan dapat memberikan dampak positif bagi lingkungan, yakni dengan mereduksi keberadaan limbah pada lingkungan. Sehingga dengan demikian dapat mengurangi pencemaran lingkungan, dan dapat menjaga kelestarian lingkungan disekitarnya (Utomo,H.D. 1989).

Kegiatan *biocyclofarming* yang diterapkan masyarakat memang belum sepenuhnya dikatakan sebagai BCF tetapi ada beberapa komponen penyusun yang telah berlangsung sehingga boleh dikatakan kegiatan tersebut telah mendekati kegiatan biocyclofarming (BCF sederhana). Beberapa rangkaian kegiatan yang telah dilaksanakan di Desa Pakutik dalam rangka pelaksanaan BCF antara lain adalah pertanian, kehutanan, dan peternakan. Komposisi Jenis penyusun yang berada di areal BCF dapat dilihat pada Tabel 1.

Limbah dari kegiatan pertanian, kehutanan dan peternakan tersebut kemudian dibuat kompos dan biogas untuk meningkatkan hasil pertanian dan pemenuhan kebutuhan energi.

Tabel 1. Komposisi Jenis Penyusun BCF

No	Nama Jenis	Pemanfaatan				
		a	b	c	d	e
A.	Tumbuhan					
1.	Sengon* *Paraserianthes falcataria*			*		*
2.	Jati ** *Tectona grandis*					*
3.	Karet *Hevea brasiliensis*					*
4.	Bambu *Bamboosa Sp*	*		*	*	*
5.	Kemiri *Alebites maloccana*	*				*
6.	Padi *Oryza sativa*	*				*
7.	Jeruk (*Citrus sp*)	*				*
8.	Pisang		*			*
9.	Kacang Tanah (*Arachis hypogeae*.L)	*				*
10.	Jambu Mete	*				*
11.	Kunyit (*Curcuma domestica* Val.)	*	*			
12.	Kencur (*Kaempferia galanga* L)	*	*			
B.	Hewan					
1.	Sapi					*
2.	Ayam	*				*

Keterangan :

** = belum menghasilkan; a. Konsumsi sendiri; b. Obat-obatan; c. Kontruksi; d. Kerajinan; e. Dijual; f. Barter Barang

1) Pertanian

Kegiatan pertanian/bercocok tanam memang telah menjadi mata pencaharian utama masyarakat di Desa Pakutik. Kegiatan pertanian yang dilaksanakan adalah menanam padi pada lahan kering (jenis padi Duyung), biasanya penanaman padi tersebut dilaksanakan pada musim penghujan dan hasilnya untuk memenuhi kebutuhan sendiri (subsisten) yang diperkirakan mencukupi sampai musim panen berikutnya dan kalau ada sisanya baru dijual. Produktivitas tanaman padi rata-rata mencapai 2,48 ton/ha dengan sebaran produksi padi penerap BCF sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil wawancara dengan informan dihubungkan dengan kebutuhan beras diketahui bahwa konsumsi beras (kg/hari) rata-rata sebesar 0,45 kg/kapita/hari. Sehinggga untuk mengetahui kebutuhan pangan berupa beras diperoleh dengan mengalikan jumlah anggota keluarga dengan kebutuhan per kapita sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan data di atas, nampak bahwa petani penerap BCF telah terpenuhi kebutuhan pangannya bahkan hasil surplusnya bisa dijual yang tentunya akan bisa menambah pendapatan ekonomi rumah tangga. Di samping bercocok tanam padi, para petani biasanya juga mengembangkan kacang tanah, dan tumbuhan obat seperti kunyit dan kencur. Tanaman kacang tanah bisa dipanen antara umur 100-110 hari. Pemanenan kacang tanah bisa dilakukan dua kali dalam setahun. Selain kacang tanah, ada sebagian petani yang menanam jagung dimana penanamannya dilakukan secara bersamaan dengan penanaman tanaman Karet sehingga secara tidak langsung pada saat pemeliharaan tanaman jagung juga memelihara tanaman Karet. Besarnya produksi tanaman sela dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Produktivitas Padi pada lahan petani penerap BCF (ton/ha)

Nama Petani	Produktivitas Padi (ton/ha)			
	2009	2008	2010	Rata-rata
Ahmad safii	2,48	2,55	2,55	2,53
Sugiono	2,52	2,52	2,55	2,53
Syahrudin	2,61	2,53	2,52	2,55
Kusnadi	2,75	2,72	2,74	2,74
Radiansyah	1,78	1,81	1,82	1,80
Hamdianur	2,65	2,54	2,54	2,58
Satya	2,61	2,61	2,63	2,62
Jumlah	17,4	17,28	17,35	2,48

Tabel 3. Rekapitulasi Produksi Padi dan Kebutuhan Beras

Nama Petani	Anggota Keluarga (jiwa)	Produksi Padi	Produksi Beras (kg)	Kebutuhan beras (kg/tahun)	Surplus
Ahmad Safii	6	2.530	1.518	919,80	598,20
Sugiono	7	2.530	1.518	1.073,10	444,90
Syahrudin	5	2.550	1.530	766,50	763,50
Kusnadi	4	2.740	1.644	613,20	1.030,80
Radiansyah	6	1.800	1.080	919,80	160,20
Hamdianur	7	2.580	1.548	1.073,10	474,90
Satya	7	2.620	1.572	1.073,10	498,90
Jumlah	42	17.350	10.410	4.752,30	5.657,70

Tabel 4. Data Produksi Tanaman Sela dan masa panennya

Jenis Tanaman	Hasil Produksi (kg/ha)	Masa Panen
Jagung	4670,7	3 bulan
Kacang Tanah	1205	3,3 bulan
Kunyit	1542	3,5 bulan
Kencur	1593	3,5 bulan

2) Kehutanan

Umumnya petani mengelola lahan yang luas sehingga hampir setiap penduduk menanam tanaman kehutanan berupa tanaman Jati, Kemiri, Karet dan Sengon. Hutan yang dikelola masyarakat merupakan areal Gerhan/GN-RHL yang berasal dari subsidi pemerintah dengan luas adalah 748 ha dan potensi berkisar antara 340 - 471 pohon/ha (Balitbangda Kalsel, 2010).

3) Peternakan

Di bidang peternakan, ternak yang dipelihara oleh masyarakat adalah Sapi dan Ayam. Untuk pemeliharaan sapi dan ayam dilakukan masih secara konvensional. Para petani biasanya mengembangkan ternak sapi yang masih muda untuk dipelihara selama 2 tahun dan kemudian dijual. Penjualan sapi biasanya dilakukan pada waktu mendekati Hari Raya Idul Adha (Idul Qurban). Selama pemeliharaan, para peternak menggunakan tenag sapi untuk membajak ladang yang akan ditanami. Upah yang diperoleh dari membajak setengah hari adalah Rp 35.000 per hari. Pemberian pakan sapi biasanya dilakukan dengan cara digembalakan dan dicarikan rumput. Untuk memenuhi pakan ternaknya sebagian kecil petani ada yang menanam rumput gajah.

Kegiatan ternak ayam buras yang dikembangkan masyarakat dengan pakan yang tersedia di alam seperti sisa-sisa bulir padi, jagung hasil panen masyarakat atau sisa beras yang telah ditampi. Ayam-ayam peliharaan tersebut dibuatkan kandang dari bambu. Biasanya dilepas sehabis Shalat Subuh dan masuk ke kandang menjelang magrib.

4) Komposting

Pembuatan kompos sudah lama dilaksanakan oleh para petani dengan cara tradisional yaitu kotoran sapi dan sisa makanan sapi (rumput) dikumpulkan kemudian dimasukkan ke dalam lubang. Setelah beberapa lama maka terbentuklah kompos, kompos tersebut digunakan petani untuk memupuk tanamannya.

5) **Skema *Biocyclofarming***

Dalam alur proses suatu pengolahan akan selalu menimbulkan suatu sisa dari proses tersebut. Sisa proses dapat dikatakan sebagai limbah dari proses yang berlanjut. Limbah dapatmenjadi suatu hal yang merugikan jika keberadaannya sangat banyak dan tidak terolah dilingkungan (Choliq.U.A, dan Mulyani.D, 2003)

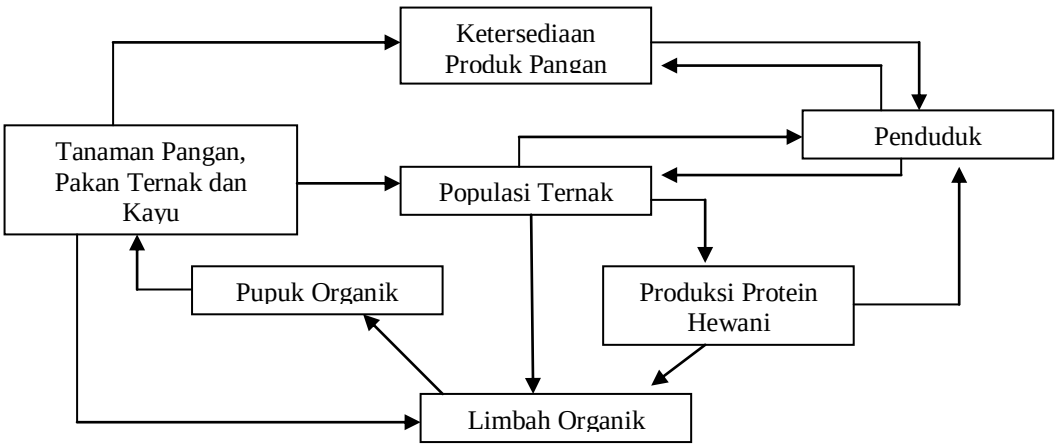
BCF yang diterapkan di Desa Pakutik mempunyai 3 elemen, yaitu pertanian tanaman pangan, peternakan dan kehutanan. Dalam agroforestri sebagai sistem agrosilvopasture. Pertanian tanaman pangan menghasilkan padi (beras), kacang tanah, jagung, dan pisang serta limbah tanaman (mulsa). Peternakan menghasilkan daging, telur dan kotoran ternak, Sedangkan kehutanan menghasilkan kayu, serasah dan iklim mikro serta fungsi lindung.

Limbah dari hasil kegiatan pertanian, kehutanan dan peternakan kemudian dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk kompos. Proses pembuatan pupuk kompos ini biasanya dikenal dengan istilah komposting, yaitu sisa limbah berupa dedaunan, ranting dan serasah dicampur dengan kotoran ternak, ditutup dan dibiarkan untuk beberapa waktu hingga menjadi kompos. Waktu yang diperlukan hingga terbentuknya kompos berkisar antara 2 – 3 minggu. Kompos yang telah terbentuk tersebut digunakan sebagai pupuk dalam kegiatan pertanian dan kehutanan sehingga ketersediaan unsur hara dalam tanah dapat dipertahankan. Proses pemanfaatan kompos dari limbah pertanian, kehutanan dan peternakan ini akan terus berlangsung hingga membentuk suatu siklus biologi. Siklus ini yang pada akhirnya dikenal dengan istilah *biocyclofarming*. Siklus ini dapat digambarkan pada Gambar 1.

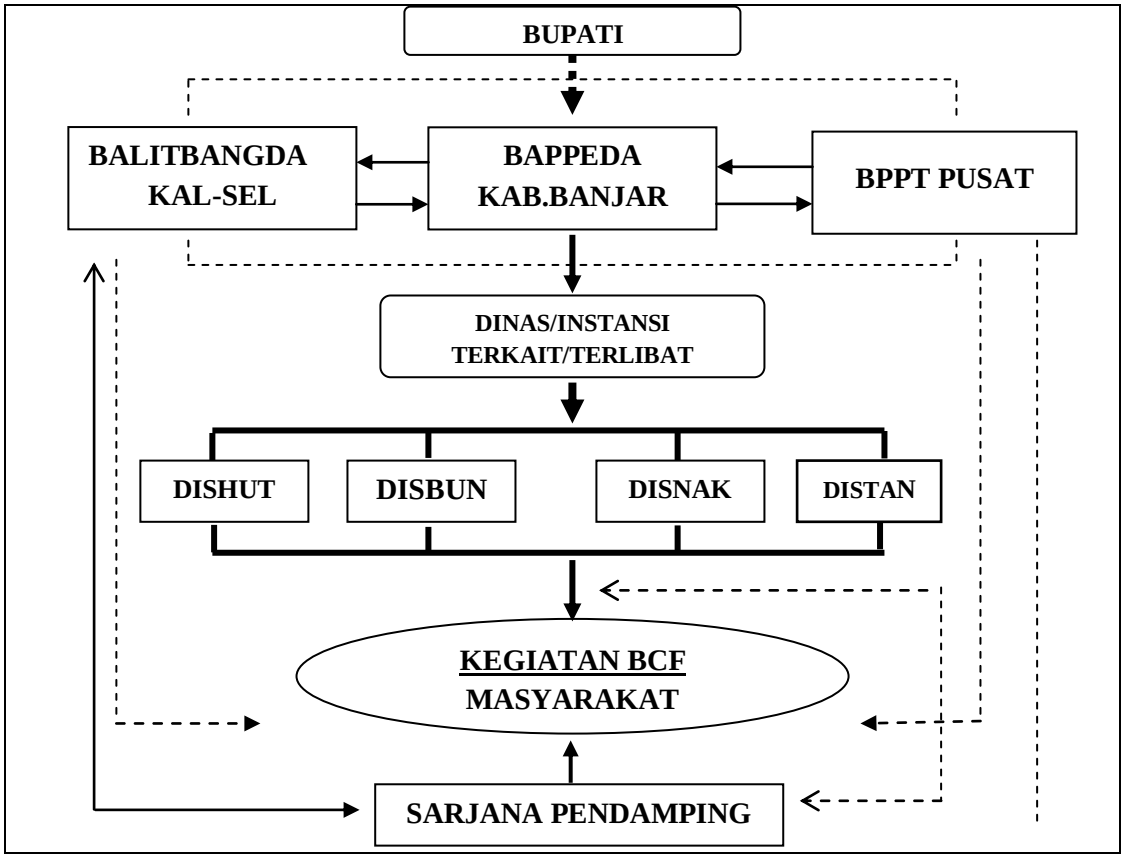
3.2. Kesepakatan-kesepakatan dalam pelaksanaan kegiatan BCF

Kegiatan BCF yang dilaksanakan di Desa Pakutik telah membuat kesepakatan diantara warga agar bisa berkesinambungan. Kesepakatan-kesepakatan tersebut antara lain:

a. Untuk ternak sapi, meliputi: Pemeliharaan Sapi dan Ayam sifatnya adalah penggemukan; Lamanya jangka waktu pemeliharaan sapi 10 bulan; Setelah dipelihara selama 10 bulan akan dilakukan penjualan; Sistem pembagian hasil/ keuntungan adalah: 60% untuk peternak dan 40% disetorkan kepada Dinas Peternakan; 60% keuntungan untuk peternak akan dibagi sama rata bagi anggota kelompok yang memeliharanya; Modal akan digulirkan untuk pembelian sapi berikutnya



Gambar 1. Skema BCF yang diterapkan masyarakat Desa Pakutik



Gambar 2. Gambaran Mekanisme para pihak dalam program BCF

b. Untuk Ternak Ayam, meliputi: Pemeliharaan ayam (sementara) adalah penggemukan (yang ada baru 31 ekor dari 250 ekor yang direncanakan; Lamanya jangka waktu pemeliharaan 10 bulan; Setelah dipelihara selama 10 bulan akan dilakukan penjualan; Sistem pembagian hasil/ keuntungan kurang jelas (yang memelihara adalah anak SD, karena yang bertanggung jawab gurunya)

3.3. Mekanisme dan peran para pihak dalam kegiatan BCF

Mekanisme hubungan para pihak yang dapat dirumuskan berdasarkan kegiatan BCF di Desa Pakutik dapat dilihat pada Gambar 2.

(1) BPPT antara lain: Menyediakan tenaga ahli (*Technical Assistance*) dibidang teknologi pengelolaan DAS; Menyusun panduan kegiatan pelaksanaan DAS terpadu yang dapat dijadikan acuan dalam penentuan kegiatan

dinas dalam mengelola DAS; Menyediaan tenaga ahli dalam pelatihan teknologi BCF; Memberirikan konsultasi dan arahan dalam kegiatan pengelolaan DAS; Membuat perencanaan demplot *Bio-Cyclo-Farming.*

(2) Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Kalimantan Selatan antara lain: Menyediakan tenaga fasilitator lapangan (pendampingan) dalam pelaksanaan koordinasi selama kegiatan berlangsung; Menyediakan dana dan fasilitas untuk pelatihan/pemagangan di bidang pertanian dan peternakan terpadu; Memfasilitasi kegiatan koordinasi antara BPPT dengan dinas dan kabupaten terkait dalam kegiatan pengelolaan DAS kritis Riam Kanan.

(3) Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Banjar antara lain**:** Mengkoordinir Dinas Peternakan, Dinas Perkebunan dan Dinas Kehutanan dalam kegiatan implemantasi teknologi BCF; Menyediakan lokasi desa untuk pembangunan demplot BCF; Menyediakan dana dan tenaga kerja untuk pembangunan konstruksi BCF di lokasi terpilih serta sarana/fasilitas pendukungnya; Menyediakan kebutuhan ternak untuk pengisian demplot BCF; Menyediakan tenaga penyuluh lapangan; Demplot BCF serta ternak milik pihak Kab. Banjar

3.4. Manfaat BCF untuk mendukung ketahanan pangan

Dengan pola biosiklofarming, petani dapat memperoleh pendapatan yang kontinyu baik dari jumlah maupun ragamnya. Periode waktu pendapatan ini tergantung pada kebiasaan petani dalam memetik hasil serta kondisi tanaman. Hasil penjualan dari sebagian produk oleh petani dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan pangan yang tidak bisa dipenuhi sendiri atau untuk memenuhi kebutuhan lain yang lebih besar.

Beragamnya sumber produk yang bisa dijadikan sumber pangan menunjukan bahwa pengelolaan hutan dengan pola agroforestri dapat mendukung tercapainya usaha ketahanan pangan keluarga. Atau, adanya sumber yang dapat dijual dari hutan rakyat baik kayu maupun non kayu untuk menghasilkan uang, tentu akan mendukung tercapainya ketahanan pangan keluarga, karena dengan demikian petani dapat memperoleh pangan yang ada di pasar. Artinya dengan pengelolaan hutan secara tepat akan meningkatkan kemampuan menyediakan pangan bagi keluarganya dan kemampuan mengakses pangan yang tersedia di pasar.

Teknologi pertanian terpadu ini dirancang sebagai suatu proses *multiple cropping* yang dapat menghasilkan produksi sepanjang tahun yang terdiri dari: Panen harian yang diperoleh dari telur unggas dan karet; Panen bulanan berupa hasil tanaman sayuran; Panen musiman yang diperoleh dari budidaya tanaman pangan seperti padi, jagung dan kedelai; Panen tahunan dari budidaya sapi; Panen winduan dari hasil budidaya jati dan sengon

3.5. Permasalahan penerapan BCF

Beberapa permasalahan berdasarkan pengamatan dan wawancara dengan masyarakat, antara lain:

a. Belum ada upaya penambahan ternak yang digulirkan dari 60% keuntungan yang diperoleh, sehingga jumlah ternak dipastikan akan selalu tetap atau tidak bertambah.
b. Sisa ayam yang berjumlah 229 ekor berdasarkan kesepakatan penduduk akan dibagikan sebanyak 5 ekor perkeluarga(informasi bulan oktober 2004), setelah 10 bulan mereka akan menyetorkan modal (berupa ayam) dalam jumlah yang sama (5 ekor). Hal ini tentunya memiliki resiko yang tinggi dan bagaimana dengan tujuan untuk bahan kompos?
c. Problema terbesar adalah adanya ancaman konversi lahan untuk kegiatan penambangan batubara, karena nilai lahan yang mengandung deposit batubara hingga mencapai ratusan juta rupiah per hektar sehingga sangat menggiurkan

4. Kesimpulan

4.1. BCF yang diterapkan di Desa Pakutik mempunyai 3 elemen, yaitu pertanian tanaman pangan, peternakan dan kehutanan. Dalam agroforestri sebagai sistem agrosilvopasture. Penerapan teknologi BCF dengan membuat demplot melibatkan kelompok tani. Demplot dilengkapi prasarana/sarana berupa 1 unit kandang sapi ukuran 8m x 8.25m dan 1 unit kandang ayam ukuran 4m x 3.4m dengan jumlah sapi sebanyak 7 ekor dan ayam 30 ekor, serta menanam tanaman kehutanan.

4.2. Mekanisme para pihak yang terlibat/terkait kegiatan BCF sudah sesuai, hanya saja peran masing-masing para pihak terutama yang menyangkut aspek koordinasi pada saat aplikasinya masih kurang optimal dan cenderung ego-sektoral.

5. Saran

5.1. Teknologi *Biosiklofarming* adalah suatu inovasi baru, maka diperlukan persiapan yang matang terutama menyangkut alokasi dana, waktu pelaksanaanya serta sumberdaya pendukung (masyarakat, pendamping, penyuluh, mitra usaha dan stakeholders lainnya).

5.2. Rancangan atau *design* BCF sebaiknya didasarkan atas kajian "*diagnostik*" terhadap calon lokasi (*sementara ini nampaknya digenaralisir*), terutama menyangkut karakteristik sosial-budaya masyarakat dan pedo-agroklimat yang berkaitan langsung dengan komoditas tanaman dan ternak yang akan dikembangkan sebagai "*pilar*" dari teknologi BCF.

6. Daftar pustaka

Anonim, 2010. Data dasar profil Desa/Kelurahan Pakutik

Balitbangda Provinsi Kalimantan Selatan, 2010. Buku panduan pengelolaan DAS Riam Kanan tahun 2010.

BPS. 2010. Laporan bulanan data sosial ekonomi Oktober 2010. Badan Pusat Statistik. Jakarta

Choliq.U.A, dan Mulyani.D, 2003. Modul pelatihan biocylofarming. Pemerintah Daerah Provinsi Kalimantan Selatan dan Balai Pengkajian dan Penerapaan Teknologi (BPPT). Jakarta

Republika. 2010. Dukungan ketersediaan pangan dengan tumpang sari di areal hutan. http://Republika co.id, Jakarta Sarief, S, 1985. Konservasi Tanah dan Air. Pustaka Buana. Bandung

Utomo,H.D. 1989. Konservasi tanah di Indonesia. Rajawali Press. Jakarta

Wangsadijaya, S. 2009. Kebijakan penanganan lahan kritis DAS Riam Kanan. BPDAS Barito Banjarbaru

PENGARUH METODE PENGERINGAN DAN KETEBALAN SORTIMEN TERHADAP KECEPATAN DAN CACAT PENGERINGAN KAYU MELINA

Yustinus Suranto*, Sutjipto A.H*., dan Nugroho Setiyawan**
** Dosen, ** Alumni Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.*
Jl. Agro No.1 Bulaksumur, Yogyakarta

ABSTRACT

An effort for supporting the productivity of wood working industry must be expressed in sustaining supply of wood as a raw material. Decreasing condition of tropical rain forest which reduce the capacity to produce wood as a raw material must be supported by wood harvesting from industrial forest plantation and community forest planted in agroforestry system. Melina (*Gmelina arborea* Roxb) as one of the species composing industrial forest plantation and community forest has been chosen as a raw material for wood industries. Processing of melina wood needs wood drying process in order to get high quality of wood product, as wood drying is an important aspect of any wood processing industries. This research is aimed to know the effects of drying method and wood sortiment thickness to drying characteristics of this wood.

Drying method was elaborated in two levels, namely natural drying and solar drying. Beside drying method, these experiment are also elaborated melina wood sortiment thickness factor, which consisted of three levels, namely 2 cm, 4 cm and 6 cm. Except thickness, all of the sortiments were in dimension of 15 cm in width, 210 cm in length. Every level of wood thickness is replicated with 10 samples unit. To get all of these sortiments, fourteen trunk melina trees in dbh dimension of 32 – 37 cm are cut from Agroforestry land located at Kebon Rejo village, Temon district, Kulon Progo regency, DIY Provincy. The bolts are sawn through and through to obtain wood sortiment measured 15 cm in width, and 210 cm in length. and tree kinds of thickness dimension, namely 2 cm, 4 cm and 6 cm. Resulted data was analized with factorial complete randomized design. Measured parameters consist of drying rate, dimension shrinkage and some kind of drying defects, namely bowing, cupping, end check, surface check and fungi infection.

Research results show that interaction between drying method and sortiment thickness affects significantly to drying rate. Drying methods affect significantly to drying rate and thickness shrinkage. Sortiment thickness affect significantly to drying rate, end check and surface check. Solar drying is dries wood faster than natural drying. To reach air dried wood with 16% moisture content, sortiment thickness of 2, 4 and 6 cm needs 22.7, 61.2 and 94.4 days, respectively in solar drying method, meanwhile, each of these sortiment needs 35.2, 84.3 and 118.3 days of drying in natural drying method, respectively.

Key words: melina wood, solar drying method, natural drying method, drying rate, drying defect.

1. Pendahuluan

Industri pengolahan kayu primer, baik yang berproduk kayu lapis maupun kayu gergajian, dan pengolahan kayu sekonder, baik yang berproduk moulding maupun mebel, sedang mengalami keterpurukan. Hal ini ditandai oleh adanya usaha pengurangan kuantitas pabrik yang beroperasi dan volume produk yang dihasilkannya di dalam fenomena "down sizing" pada saat ini. Salah satu penyebabnya adalah berkurangnya pasokan kayu sebagai bahan baku yang dihasilkan oleh hutan alam sebagai akibat dari kondisi hutan alam yang semakin rusak, sementara kapasitas terpasang industri kayu sudah terlanjug besar. Data yang disajikan oleh Menteri Kehutanan RI memperlihatkan hal itu, yakni kapasitas terpasang industri berdasarkan izin usaha sebesar 64,5 juta m3 per tahun, sebaliknya kapasitas kemampuan pasokan kayu dari hutan alam secara lestari hanya 23,1 juta m3 per tahun (Malik dan Rahman, 2002).

Meskipun industri telah mengalami penurunan kapasitas produksi, untuk mendukung tetap beroperasinya industri kayu diperlukan usaha untuk menyediakan kayu sebagai bahan baku. Alternatif penyediaan itu

berasal dari hutan tanaman, baik hutan tanaman industri maupun hutan rakyat. Berbagai jenis kayu pada saat ini telah ditanam di dalam kawasan hutan tanaman industri maupun kawasan hutan milik rakyat. (Simangunsong, 2005). Salah satu di antara banyak jenis itu adalah kayu melina, sehingga ketersediaan kayu melina dinilai cukup nyata (Sukajari, 1992). Oleh karena itu, kayu melina perlu diupayakan untuk berstatus sebagai bahan baku industri perkayuan, baik industri kecil maupun industri menengah.

Untuk berstatus sebagai bahan baku industri, kayu melina perlu diketahui sifat-sifatnya, baik sifat dasar maupun sifat pengolahannya. Sifat dasar meliputi struktur kayu, sifat kimia, sifat anatomi, sifat fisika, dan sifat mekanika serta keawetan alami. Sementara itu, sifat pengolahan akan mencakup sifat pengeringan, sifat pemesinan dan sifat perekatan. Mengingat bahwa sifat pengeringan kayu merupakan suatu hal yang penting di dalam sifat pengolahan kayu, maka penulis terdorong untuk melakukan penelitian mengenai sifat pengeringan kayu melina.

Pengeringan mempunyai arti yang sangat penting bagi penggunaan kayu, karena proses pengeringan kayu akan disertai dengan beberapa hal positif pada kayu tersebut. Hal-hal positif itu antara lain (1) Mengurangi berat kayu, sehingga mengurangi beaya penanganan dan pengangkutan kayu, (2) Kayu tidak banyak mengalami penyusutan lebih lanjut di dalam pemakaian, sehingga dimensi kayu relatif stabil, (3) Kekuatan kayu mengalami peningkatan, (4) Kayu lebih besar kemungkinannya untuk terhindar dari infeksi jamur dan serangan unsur-unsur lain perusak kayu, (5) Kayu akan lebih mudah dimesin untuk mendapatkan kualitas pemesinan yang tinggi.

Metode pengeringan dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu pengeringan secara alami dan metode pangeringan secara rekayasa. Ada sembilan variasi metode pengeringan yang banyak diterapkan bagi pengeringan kayu. Meskipun demikian, metode pengeringan yang memanfaatkan sirkulasi udara sebagai media pengering merupakan metode pengeringan yang paling banyak dipilih untuk mengeringkan kayu. Sementara itu, metode pengeringan yang menggunakan sirkulasi udara sebagai media pengering meliputi pengeringan di dalam tanur konvensional (*kiln drying*), pengeringan secara alami (*natural drying*) dan pengeringan secara radiasi matahari (*solar drying*) (Rasmussen, 1961).

Kondisi geografi tempat berlangsungnya proses pengeringan kayu merupakan hal yang penting untuk dipertimbangkan, bila pengeringan kayu secara alami dan secara radiasi matahari dipilih sebagai metode pengeringan kayu (Rietz dan Page, 1971). Di dalam konteks ini, Indonesia merupakan suatu wilayah yang dilintasi oleh garis katulistiwa, sehingga sinar matahari yang tersedia hampir sepanjang tahun dan suhu udara rata-rata harian yang tinggi merupakan sumber daya alam yang mengandung banyak energi terbarukan, sehingga perlu dimanfaatkan di dalam proses pengeringan kayu. Oleh karena itu, metode pengeringan yang mengandalkan kekuatan unsur alam, yaitu pengeringan bermetode alami dan pengeringan bermetode radiasi matahari, perlu diperkenalkan dan disebarluaskan bagi masyarakat, khususnya yang bergerak di dalam industri kecil dan menengah yang mengolah kayu. Dengan demikian, metode pengeringan kayu yang murah beayanya, dengan pelaksanaan yang relatif mudah dan berdurasi pengeringan yang tidak terlalu panjang ini diharapkan tersedia informasinya bagi masyarakat, agar peningkatan kualitas kayu dari aspek pengeringan dapat dilakukan oleh masyarakat.

2. Metodologi penelitian

2.1. Bahan dan peralatan penelitian

Bahan penelitian berupa kayu melina yang digergaji dari pohon berdiameter 30 s.d 37 cm, dengan tinggi batang bebas cabang 4 s.d 9 meter. Semua pohon melina dipanen dari kawasan agroforestry yang ada di Desa Kebon Rejo, Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Peralatan penelitian meliputi alat pengeringan kayu secara alami, alat pengering kayu bermetode radiasi matahari, gergaji belah, gergaji potong dan gergaji pinggir, mesin penyerut, timbangan mekanis berketelitian 0,05 g, timbangan elektrik berketelitian 0,001g, pita meter, kaliper, mistar, termometer suhu bola kering dan suhu bola basah, oven elektrik, desikator dan parafin. Alat pengering bermetode radiasi matahari berukuran panjang 250 cm, lebar 120 cm dan tinggi 150 cm, dinding dan atapnya terbuat dari serat kaca

(*fibre glass*), pada masing-masing dari dua dinding terdapat 4 jendela ventilasi masing-masing berukuran 20 x 20 cm, sehingga terdapat 8 jendela ventilasi, serta di dalam pengering difasilitasi kipas angin dengan diameter baling-baling 25 cm untuk mendapatkan sirkulasi udara berkecepatan 5,48 km/jam.

2.2. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian berlangsung di bagian Pengeringan Kayu pada Laboratorium Pengeringan dan Pengawetan Kayu, Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan Universitas Gadja Mada. Penelitian berlangsung mulai tanggal 14 September sampai dengan 12 Januari 2003.

2.3. Prosedur penelitian

2.3.1. Ditebang 18 batang pohon melina, batang bebas cabangnya dipotong-potong menjadi potongan-potongan balak sepanjang 210 cm. Balak digergaji dengan pola penggergajian searah untuk mendapatkan sortimen berketebalan 2, 4, dan 6 cm masing-masing ketebalan disediakan sebanyak 10 sortimen sebagai ulangan

2.3.2. Setiap papan sepanjang 210 cm itu dipotong 2,5 cm dan 2 cm pada kedua ujungnya. Dua potongan panjang 2 cm digunakan sebagai contoh uji kadar air, sedang papan sepanjang 200 cm sebagai contoh uji pengeringan.

2.3.3. Mengeringkan kelompok papan yang disusun saling terpisah dengan menggunakan pemisah *sticker* dengan ketebalan 2,5 cm, lebar 2,5 cm dan jarak antar *sticker* 6 cm di dalam pengering alami. Mengamati kondisi suhu dan kelembaban harian di dalam alat pengering alami. Pada saat yang sama, dilakukan pula pengeringan terhadap kelompok papan yang lain dengan cara menumpuk yang sama sebagaimana yang telah disebut di dalam pengering radiasi matahari. Pengamatan kondisi suhu dan kelembaban harian juga dilakukan pada alat pengering radiasi matahari.

2.3.4. Penentuan kadar air awal terhadap contoh-contoh uji kadar air dengan metode kering mutlak di dalam oven listrik.

2.3.5. Mengukur seluruh parameter yang diamati, meliputi kecepatan pengeringan (penurunan kadar air), penyusutan dimensi: tebal, lebar, dan panjang serta cacat pengeringan, yang meliputi melengkung, melekuk, retak ujung dan retak permukaan serta serangan jamur pada masing-masing papan kayu yang dikeringkan.

2.3.6. Menganalisis data hasil pengamatan masing-masing parameter dengan menggunakan analisis varians yang disusun secara faktorial di dalam rancangan acak lengkap. Melakukan pengujian statistik lanjutan dengan uji LSD (*Least Significant Different*) terhadap parameter yang dinyatakan berbeda secara statistik oleh analisis varians.

3. Hasil penelitian dan analisis hasil

Hasil penelitian dalam wujud nilai rata-rata disajikan di dalam dua tabel berikut. Nilai rata-rata setiap parameter yang diamati mengenai papan yang dikeringkan disajikan di dalam Tabel 1 berikut. Sementara itu, nilai rata-rata kondisi suhu dan kelembaban di dalam alat pengering disajikan di dalam Tabel 2. Analisis hasil penelitian seluruh parameter pengeringan berupa analisis varians disajikan pada Tabel 3.

Dari analisis varians, terlihat bahwa interaksi antara faktor metode dan faktor ketebalan berpengaruh secara sangat nyata hanya terhadap kecepatan pengeringan. Sementara itu, faktor metode pengeringan berpengaruh secara sangat nyata terhadap kecepatan pengeringan dan penyusutan dimensi tebal. Faktor ketebalan sortimen berpengaruh secara sangat nyata terhadap kecepatan pengeringan, penyusutan pada dimensi: tebal, lebar dan panjang, dan jumlah retak pada permukaan. Di samping itu, faktor ketebalan sortimen berpengaruh secara nyata terhadap retak terpanjang pada ujung sortimen, dan retak terpanjang pada permukaan sortimen.

Oleh karena itu, uji lanjut dengan LSD dilakukan terhadap seluruh paramter yang dipengaruhi oleh faktor metode dan faktor ketebalan sortimen. Hasilnya disajikan di dalam Tabel 4 dan Tabel 5 dengan catatan bahwa nilai yang diikuti oleh huruf yang sama berarti bahwa nilai tersebut tidak berbeda nyata

Tabel 1. Hasil penelitian nilai rata-rata setiap parameter pengeringan.

No	Parameter	Pengeringan Alami terhadap Sortimen Kayu Berketebalan			Pengeringan Radiasi Matahari Sortimen Kayu Berketebalan		
		2 cm	4 cm	6 cm	2 cm	4 cm	6 cm
1	Kecepatan peng-keringan s.d kadar air 17% (%/hari	3,408	1,388	1,034	4,938	2,013	1,298
2	Penyusutan tebal papan (%)	1,76	1,41	1,386	1,984	1,83	1,484
3	Penyusutan lebar papan (%)	2,64	2,053	1,576	2,825	2,405	1,693
4	Penyusutan panjang (%)	0,120	0,118	0,098	0,138	0,122	0,100
5	Rata-rata jumlah retak ujung	2,2	2,0	2,9	0,8	1,9	3,1
6	Rata-rata panjang retak ujung (cm)	1,6	3,5	3,8	2,6	2,7	5,2
7	Retakterpanjang pd ujung (cm)	2,4	5,8	7,0	3,1	3,8	9,8
8	Rata-rata jumlah retak permukaan	0,6	1,9	2,0	0,1	0,7	3,0
9	Rata-rata panjang retak permukaan (cm)	0,7	3,4	2,6	0,9	2,7	4,8
10	Retakterpanjang permukaan (cm)	0,7	5,0	4,4	0,9	3,3	8,7
11	Cacat meleng-kung (cm)	0,0010	0,00111	0,00148	0.0013	0,00211	0,00206
12	Cacat memang-kuk (cm)	0,00075	0,00090	0,00060	0,00063	0,00082	0,0011
13	Cacat serangan cendawan (%)	0,0	0,098	2,770	0,0	0,0	0,0

Tabel 2. Hasil Pengamatan Kondisi suhu dan kelembaban di dalam alat pengering

No	Periode Waktu Pengamatan (pukul)	Alat Pengering Alami		Alat Pengering Radiasi Mthr	
		Suhu (^{O}C)	Kelembaban%	Suhu (^{O}C)	Kelembaban %
1	Pagi (07 s.d 10)	30,40	78,60	37,80	71,30
2	Siang (11 s.d 13)	37,90	70,50	40,70	53,90
3	Sore (14s.d 16)	31,50	78,50	35,80	61,70
	Rata-rata	33,27	75,86	38,10	62,30

Tabel 3. Analisis varians seluruh parameter pengeringan

No	Parameter	Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Rata-rata Kuadrat	F. hitung	Proba-bilitas
1	Kecepatan Pengeringan	Metode	1	9,733	9,733	88,766**	0,000
		Ketebalan	2	102,944	51,472	469,415**	0,000
		Interaksi	2	4,262	2,131	19,433**	0,000
		Error	54	5,921	0,110		
		Total	59	122,861			
a. Penyusutan							
2	Penyusutan tebal	Metode	1	0,921	0,921	10,611**	0,002
		Ketebalan	2	1,927	0,964	11,106**	0,000
		Interaksi	2	0,263	0,131	1,514ns	0,229
		Error	54	4,685	0,0086		
		Total	59	7,795			
3	Penyusutan lebar	Metode	1	0,713	0,713	1,329ns	0,254
		Ketebalan	2	12,078	6,039	11,262**	0,000
		Interaksi	2	0,144	0,0072	0,135ns	0,874
		Error	54	28,958	0,563		
		Total	59	41,894			
4	Penyusutn panjang	Metode	1	0,0009	0,0009	2,647ns	0,110
		Ketebalan	2	0,0095	0,0047	12,722**	0,000
		Interaksi	2	0,00067	0,00033	0,905ns	0,411
		Error	54	0,020	0,00037		
		Total	59	0,0312			
b. retak ujung							
5	Jumlah retak	Metode	1	2,817	2,817	0,692ns	0,409
		Ketebalan	2	23,700	11,285	2,910ns	0,063
		Interaksi	2	7,233	3,617	0,888ns	0,417
		Error	54	219,900	4,072		
		Total	59	253,650			
6	Panjang retak	Metode	1	4,941	4,941	0,469ns	0,496
		Ketebalan	2	57,419	28,709	2,724ns	0,075
		Interaksi	2	14,761	7,380	0,700ns	0,501
		Error	54	569,121	10,539		
		Total	59	646,121			
7	Retak terpanjang	Metode	1	17,174	17,174	0,624ns	0,434
		Ketebalan	2	347,169	173,584	6,303*	0,003
		Interaksi	2	25,099	12,550	0,456ns	0,636
		Error	54	1487,11	27,539		
		Total	59	1876,55			

Lanjutan Tabel 3. Analisis varians seluruh parameter pengeringan

No	Parameter	Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Rata-rata Kuadrat	F. hitung	Proba-bilitas
c.Retak permukaan							
8	Jumlah retak	Metode	1	0,817	0,817	0,184ns	0,670
		Ketebalan	2	46,433	23,217	5,217**	0,008
		Interaksi	2	12,633	6,317	1,419ns	0,251
		Error	54	240,300	4,450		
		Total	59	300,183			
9	Panjang retak	Metode	1	2,685	2,685	0,213ns	0,646
		Ketebalan	2	30,014	15,007	1,190ns	0,312
		Interaksi	2	9,195	4,597	1,365ns	0,696
		Error	54	680,995	12,611		
		Total	59	722,889			
10	Retak terpanjang	Metode	1	3,267	3,267	0,083ns	0,774
		Ketebalan	2	260,400	130,200	3,310*	0,044
		Interaksi	2	110,833	55,417	1,409ns	0,253
		Error	54	2124,330	39,339		
		Total	59	2498,830			
d.Perubahan bentuk							
11	Membusur	Metode	1	$4,5\ 10^{-6}$	$4,5\ 10^{-6}$	3,756ns	0,058
		Ketebalan	2	$5,4\ 10^{-6}$	$2,7\ 10^{-6}$	2,197ns	0,121
		Interaksi	2	$1,5\ 10^{-6}$	$1,7\ 10^{-6}$	0,627ns	0,538
		Error	54	$6,6\ 10^{-5}$	$1,4\ 10^{-6}$		
		Total	59	$7,7\ 10^{-5}$			
12	Memangkok	Metode	1	$1,4\ 10^{-7}$	$1,4\ 10^{-7}$	0,305ns	0,583
		Ketebalan	2	$3,7\ 10^{-7}$	$1,8\ 10^{-7}$	0,390ns	0,679
		Interaksi	2	$1,2\ 10^{-6}$	$6,1\ 10^{-7}$	1,294ns	0,283
		Error	54	$2,6\ 10^{-5}$	$4,7\ 10^{-5}$		
		Total	59	$2,7\ 10^{-5}$			
13	Cendawan noda	Metode	1	13,708	13,708	1,595ns	0,212
		Ketebalan	2	24,692	12,346	1,436ns	0,247
		Interaksi	2	24,692	12,346	1,436ns	0,247
		Error	54	464,130	8,595		
		Total	59	527,222			

.

Tabel 4. Hasil Pengujian LSD pengaruh interaksi faktor metode pengeringan dan faktor ketebalan sortimen terhadap kecepatan pengeringan (%/hari)

Ketebalan sortimen (cm)	Metode Pengeringan		Nilai Rata-rata	Nilai LSD (0,01)
	Alami	Radiasi Matahari		
2	3,408c	4,938d	4,173m	Intraksi = 0,396
4	1,388a	2,013b	1,701l	
6	1,034a	1,298a	1,166k	Ktebalan = 0,28
Rata-rata	1,943x	2,750y		

Keterangan: nilai angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan bahwa nilai tidak berbeda secara sangat nyata.

Tabel 5. Hasil Pengujian LSD pengaruh faktor metode pengeringan terhadap kecepatan pengeringan dan penyusutan dimensi tebal

No	Parameter	Metode Pengeringan		Nilai LSD (taraf uji)
		Alami	Radiasi Matahari	
1	Kecepatan pengeringan	1,943x	2,750y	(0,01)
2	Penyusutan tebal	1,519a	1,766b	(0,01)

Keterangan: nilai angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan bahwa nilai tidak berbeda secara sangat nyata.

Tabel 6. Hasil Pengujian LSD pengaruh faktor ketebalan sortimen terhadap parameter-parameter yang dinyatakan berbeda.

No	Parameter	Ketebalan sortimen (cm)			Nilai LSD (taraf uji)
		2	4	6	
1	Kecepatan pengeringan	4,173c	1,701b	1,166a	0,280 (0,01)
2	Penyusutan tebal	1,872e	1,62d	1,435d	0,249 (0,01)
3	Penyusutan lebar	2,733g	2,229fg	1,635f	0,620 (0,01)
4	Penyusutan panjang	0,1285j	0,12i	0,009h	0,016 (0,01)
5	Jumlah retak permukaan	0,35k	1,3k	2,5l	1,78 (0,01)
6	Retak terpanjang ujung	2,74m	4,80m	8,35n	3,327 (0,05)
7	Retak terpanjang permukaan	0,775o	4,15pq	6,55r	3,977 (0,05)

Keterangan: nilai angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan bahwa nilai tidak berbeda secara sangat nyata.

4. Kesimpulan dan saran

Kesimpulan dari penelitian ini terdiri atas beberapa butir berikut:

1. Metode pengeringan dan faktor umur secara interaktif berpengaruh sangat nyata terhadap kecepatan pengeringan
2. Metode pengeringan berpengaruh secara sangat nyata terhadap kecepatan pengeringan dan penyusutan dimensi tebal.
3. Ketebalan sortimen berpengaruh secara sangat nyata terhadap kecepatan pengeringan, penyusutan pada dimensi: tebal, lebar dan panjang, dan jumlah retak pada permukaan. Ketebalan sortimen berpengaruh secara nyata terhadap retak terpanjang pada ujung sortimen, dan retak terpanjang pada permukaan sortimen.
4. Durasi yang diperlukan sortimen untuk mencapai kadar air kering udara 17% pada pengeringan radiasi matahari lebih cepat daripada pengeringan alami. Durasi pada pengeringan secara alam bagi sortimen berketebalan 2, 4 dan 6 cm secara berurutan adalah 35,2 hari, 84,3 hari dan 118, 3 hari, sedangkan pada pengeringan radiasi matahari, untuk ukuran ketebalan tersebut adalah 22,7 hari, 61,2 hari, 94,4 hari

Disarankan agar alat pengering yang terbuat dari serat kaca (*fibre glass*) dengan sistem radiasi matahari dipilih sebagai sarana

pengeringan papan kayu melina daripada alat pengering alami karena alat pengering radiasi matahari menghasilkan kecepatan pengeringan yang lebih tinggi dan cacat pengeringan yang lebih rendah.

5. Daftar pustaka

Malik dan Rahman, 2002. Apa khabar furniture Jepara? http://w.w.w. Bexi.co.id/ produk. Dikunjungi pada 1 Mei 2012.

Rietz R.C., dan R.H. Page, 1971. Air drying of lumber. A Guide to Industri Practice. Forest Service U.S. Department of Agriculture USA.

Rasmussen, E.F., 1961. Dry kiln, operators manual. Forest Service U.S. Department of Agriculture USA.

Simangunsong, B., 2005. Sisi permintaan: Industri kayu dan berbagai implikasinya. makalah lokakarya restrukturisasi industri kehutanan Indonesia. Departemen Kehutanan, Cifor, DFID dan MFP. Jakarta.

Sukajari, 1992. Sekelumit tentang Tanaman Melina. Duta Rimba 149-150/XVIII/1992. Perum Perhutani. Jakarta.

PENINGKATAN PENDAPATAN POLA AGROFORESTRI DENGAN TEKNOLOGI HASIL HUTAN

T.A.Prayitno
Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
Jl. Agro No.1 Bulaksumur, Yogyakarta
Email: taprayitno@yahoo.com

INTISARI

Agroforestri adalah suatu ilmu baru yang dikembangkan dalam rangka pendekatan ilmiah bagi suatu tindakan manusia dalam mengelola tanaman campuran antara tanaman pertanian, tanaman keras dan tanaman kehutanan. Contoh-contoh hutan dengan sistem agroforestri telah ditunjukkan oleh masyarakat Indonesia, tetapi struktur hutan dan pendapatan pengelola yang optimum belum pernah disajikan. Agroforestri dengan demikian mempunyai tugas yang cukup luas dalam rangka mengangkat sistem agroforestri menjadi suatu pilihan pengelolaan hutan yang dapat dipercaya di masa depan ditinjau dari segala aspek seperti aspek kelestarian produksi hutan, kelestarian lingkungan, kelestarian social khususnya sebagai jurus jitu untuk solusi kekurangan lahan bagi masyarakat petani di Indonesia.Teknologi hasil hutan sementara ini masih berperan secara konvensional bagi kehutanan pada umumnya. Peran seperti mengenal jenis kayu, jenis tanaman bukan kayu yang bermanfaat baik dalam bentuk bahan makanan, obat, keindahan lingkungan dan lain sebagainya. Kontribusi teknologi hasil hutan dalam pola pengelolaan agroforestri juga belum maksimal atau bahkan belum optimal. Untuk itu peran teknologi mesti diperluas sehingga mencakup teknologi peningkatan nilai tambah produk hutan serta memaksimalkan pendapatan total masyarakat pengelola agroforestri. Sejalan dengan hal tersebut pengembangan ruang lingkup teknologi hasil hutan menjadi teknologi pasca panen yang lestari akan emnjadi jaminan peningkatan pendapatan pengelolaan agroforestri.

Kata kunci: agroforestri, teknologi hasil hutan, pendapatan

1. Pendahuluan

Pertanian di lahan hutan sudah dilakukan oleh rakyat Indonesia dengan berbagai cara dan dengan berbagai nama serta istilah mereka baik secara lokal dan nasional. Sebagai contoh pemanfaatan lahan bersama antara pertanian dan kehutanan di hutan jati Jawa dikenal dengan nama tumpangsari, di Kalimantan dikenal dengan perladangan, di lahan milik pedesaaan dikenal dengan pola pekarangan dan atau tegalan. Walaupun berbeda-beda menurut daerahnya, pada prinsipnya pertanian di lahan hutan bertujuan untuk menghasilkan pangan serta hasil pertanian lainnya sebagai produk primer dan pada umumnya masih bersifat subsisten (Arifin *et al*., 2003). Hasil hutan seperti kayu dan lainnya seringkali diabaikan bila tak dikendalikan oleh pengelola hutan. Hal ini terjadi pada lahan hutan yang diolah dimanfaatkan bersama dengan petani hutan. Di lain pihak bila pola agroforestri di lahan milik atau lahan komunal seperti lahan adat atau pedesaan, maka semua tanaman yang ditanam bersama diperhatikan kesehatannya sehingga perencanaan hasil tetap dijadikan pertimbangan.

Di lahan hutan Negara atau hutan adat pada berbagai kasus, permasalahan yang timbul pada umumnya adalah terjadinya perubahan perubahan kualitas lahan hutan, pertumbuhan hutan dan kualitas pertaniannya sehingga mengganggu kelestarian keduanya. Hal ini dibuktikan dengan perladangan berpindah oleh masyarakat pedalaman Kalimantan. Peladang berpindah tersebut membuktikan bahwa hutan yang dibuka untuk pertanian tadah hujan akan menurun kualitas tanahnya dan kemudian ditinggalkan dengan harapan kualitas lahan akan kembali membaik pada periode tertentu. Siklus pembukaan hutan untuk pertanian tadah hujan dan kemudian ditinggalkan serta didatangi kembali untuk digunakan sebagai lahan pertanian disebut satu rotasi perladangan. Tumpangsari di hutan jati di Perhutani juga menerapkan rotasi tumpangsari yang diikutkan dengan rotasi penebangan jatinya. Di lain pihak pertanian di tegalan pada lahan milik

tidak memerlukan rotasi tertentu karena pemilik tidak mempunyai pilihan lahan lain. Pola agroforestri di lahan milik ini menjadi jembatan untuk membuat sistem pengelolaan lahan agroforesri menetap. Oleh karenanya di kemudian hari terjadi pemusatan perhatian pada kegiatan pertanian di lahan hutan ini serta disosialisasikan dengan nama agroforestri (Anonim, 2004).

Agroforestri juga merupakan wahana keterlibatan masyarakat di sekitar hutan dalam kegiatan kehutanan. Perhutani melaksankaan dengan pola kebijakan PHBM saat ini. Dengan cara ini masyarakat sekitar hutan akan ikut berpartisipasi dalam pembangunan dan pengelolaan hutan dan dengan pengembangan otonomi daerah porsi keterlibatan maupun keterkaitan akan semakin besar. Belum tersedia hasil-hasil sistem pengelolaan ini baik ditinjau dari penurunan kualitas lahan hutan, pendapatan total pertanian dan kehutanan menurut waktu sehingga perlu dilakukan penelitian yang komprehensif. Namun, agroforestri telah dibuktikan pula sebagai cara untuk bangkit kembali sektor kehutanan setelah krisis perkonomian Indonesia (Soetono, 1999)

Teknologi hasil hutan merupakan bagian dari sistem kehutanan konvensional yang memperhatikan aspek pemanfaatan hasil hutan. Dalam banyak hal ruang lingkup kegiatan teknologi hasil hutan adalah mencari hubungan antara pengelolaan hutan secara luas dengan kualitas hasil hutan yang dihasilkan sehubungan dengan pemanfaatan hasil hutan untuk memperoleh pendapatan total. Ruang lingkup ini lebih banyak disepakati oleh rimbawan pada umumnya. Oleh sebab itu teknologi hasil hutan diwajibkan memberikan arahan pemilihan jenis tanaman kehutanan yang mempunyai prospek pemanfaatan yang terbaik di masa depan berdasarkan sifat olahnya. Disamping itu relasi kualitas hasil hutan dengan pola silvikultur dan manajemen hutan tersaji dalam penentuan jarak tanam, penentuan cara pemeliharaan untuk menghasilkan dimensi kayu bulat tertentu, cara penebangan dan cara pembagian batang. Dalam hal ini dibuktikan bahwa teknologi hasil hutan tidak berperan pada bagaimana mengolah hasil hutan agar menjadi komoditi yang mempunyai nilai tambah yang besar (*high added value*). Oleh sebab itu pengembangan perubahan peran dan kontribusi teknologi hasil hutan menuju ke teknologi pasca panen hasil hutan yang mampu memberikan nilai tambah maksimal atau optimal masih merupakan impian saat ini (Prayitno, 2007).

Hasil hutan dari sistem agroforestri lebih bervariasi karena tambahan penerapan sistem pertanian dalam sistem kehutanan atau kombinasi keduanya. Mestinya sistem agroforestri harus didasarkan atas berbagai hal seperti penentuan klas perusahaan atau pengelolaan hutan sehingga hasil hutan agroforestri akan mengikutinya. Selanjutnya, peran teknologi hasil hutan secara konvensional (seperti ruang lingkup kegiatannya) adalah mencari hubungan antara sistem agroforestri dengan kualitas produk hasil hutannya. Peran teknologi yang lebih luas dapat berupa pengembangan teknologi pasca panen hasil hutan sistem agroforestri khususnya diversifikasi hasil hutan kayu dan non kayu. Distribusi nilai tambah produk hasil hutan bukan kayu ternyata menunjukkan bahwa nilai tambah tertinggi diperoleh oleh Pengumpul atau pedagang hasil hutan bukan kayu dan yang terkecil pada pihak penghasil hasil hutan (Prayitno, 2007). Pertanyaannya adalah bagaimana pengembangan yang lebih luas bagi teknologi hasil hutan, baik sebagai teknologi pasca panen produk agroforestri maupun pendapatan riil dari pengusahaan hutan dengan sistem agroforestri? Masih adakah peluang untuk pergi ke sana? Jawabannya terpulang kepada semua pihak (multipihak) yang ikut bertanggung jawab mengembangkan sistem agroforestri di Indonesia.

2. Agroforestri dan diversifikasi hasil

Banyak istilah yang ditemukan untuk menyebut sistem penanaman campuran pertanian dan tanaman keras serta tanaman kehutanan. Agroforestri diakui sebagai ilmu baru dari teknik yang lama dan merupakan suatu cabang ilmu pengetahuan baru di bidang pertanian dan kehutanan yang mencoba menggabungkan unsur tanaman dan pepohonan. Ilmu ini mencoba mengenali dan mengembangkan sistem-sistem agroforestri yang telah dipraktekkan oleh petani sejak berabad-abad yang lalu (Hairiah *et al*., 2003). Awal mula penggunaan nama dan istilah agroforestri pun tidak diketahui dengan pasti. Yang pasti adalah bahwa sebuah sistem telah diciptakan secara sadar atau tidak oleh masyarakat petani atau mnasyarakat pedesaan yaitu suatu cara bertani yang spesifik dan bukan konvensional pertanian yang dilakukan pada lahan hutan atau lahan hak milik atau yang dibebani hak adat.

Bila menengok sejarah agroforestri, maka pada zaman dulu kondisi agroforestri ini dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan pangan (sub sistem) bagi masyarakat yang hidup di hutan atau pekerja kehutanan seperti pesanggem pada pengelolaan hutan jati di pulau Jawa. Masyarakat pedalaman Kalimantan melakukan usaha pertanian pada lahan hutan dengan cara yang dikenal sebagai berladang berpindah dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga petani. Masyarakat pesanggem juga melakukan usaha pertanian dengan berpindah mengikuti siklus penebangan pengelolaan hutan hanya untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Perbedaan kedua masyarakat tersebut melakukan usaha tani terletak pada kapan berpindah dan kemana berpindah. Saat ini usaha tani menjadi lebih kompleks. Usaha pertanian bercampur dengan perkebunan dan kehutanan pada lahan hutan atau lahan bukan persawahan telah dikembangkan pula. Oleh karenanya usaha pertanian pada tanah hutan dan lahan untuk agroforestri seyogyanya tidak melulu untuk tanaman pangan tetapi juga tanaman lain yang dapat ditumbuhkan atau dibudidayakan pada lahan hutan. Untuk itu perlu diperhatikan hal-hal berikut.

Perlu ditentukan tujuan penerapan agroforestri pada suatu lahan hutan. Tujuan untuk menghasilkan suatu produk pertanian yang terus menerus (tiap hari) berbeda dengan tujuan hasil produk secara periodik.

Perlu ditentukan ekstensitas usaha tani di lahan hutan. Berapa persen luasan lahan untuk pertanian dan berapa luasan lahan untuk pepohonan sehingga fungsi hutan tidak diganggu. Kombinasi luasan lahan pertanian dengan luasan lahan untuk kehutanan merupakan kisaran kombinasi yang luas tergantung pada banyak faktor dan perlu penelitian yang lebih banyak. Persepsi yang sama untuk fungsi hutan harus disepakati dan disosialisasikan sehingga perambahan fungsi hutan oleh pertanian tak akan terjadi.

Perlu ditentukan pula jenis tanaman pertanian yang dikembangkan pada lahan hutan. Hal ini perlu disepakati dulu karena telah diketahui secara warisan bahwa jenis tanaman pertanian tertentu akan merusak tanah hutan lebih cepat dibandingkan jenis tanaman pertanian yang lain. Untuk memperkuat pemilihan jenis tanaman pertanian perlu dilakukan penelitian bersama antara peneliti budidaya pertanian dengan kehutanan.

Perlu ditentukan intensitas usaha pertanian baik dalam pengolahan lahan, pemupukan, pemeliharaan yang dikombinasikan dengan intensitas usaha kehutanan.

Perlu ditentukan jenis tanaman kehutanan yang mempertimbangkan sifat tanah, budaya setempat, industri penyerap hasil kehutanan dan daur usaha kehutanan.

Skala usaha agroforestri. Usaha agroforestri yang disejajarkan dengan hutan untuk rakyat atau hutan kemasyarakatan pada umumnya berskala kecil karena masih dalam tahap permulaan dan bahkan uji coba dalam rangka reformasi pengelolaan hutan. Tumpangsari dan peladangan berpindah masih bersifat subsisten. Usaha hutan rakyat juga belum menampakkan tanda-tanda berskala sedang apalagi besar. Oleh sebab itu penentuan skala usaha diperlukan agar teknologi hasil hutan yang diterapkan dapat disesuaikan.

Bila disetujui bahwa sistem agroforestri merupakan sebuah sistem penggabungan usaha tani (pangan dan non pangan) dan usaha kehutanan dengan cara melakukan usaha pertanian di antara pepohonan, maka akan diperoleh hal-hal yang perlu diperhatikan sebagai berikut.

Produk sistem agroforestri tergantung pada ekstensitas, intensitas, pemilihan jenis tanaman pertanian dan kehutanan. Dalam hal ini produk pertanian akan diperoleh dalam waktu yang lebih cepat dibandingkan produk kehutanan. Oleh sebab itu hasil pertanian baik pangan dan non pangan dapat diklasifikasi sebagai hasil primer sistem agroforestri khususnya untuk pertimbangan yang pertama pada tujuan penerapan sistem agroforestri. Pada kondisi ini produk kehutanan konvensional seperti kayu akan sedikit terlupakan atau dibiarkan tanpa pemeliharaan sehingga sistem pertumbuhan alami dari pohon yang akan terjadi.

Berbagai jenis komoditi hasil hutan akan diproduksi berdasarkan tujuan penerapan sistem agroforestri. Pemilihan jenis kayu, jenis non kayu yang dibudidayakan ditentukan oleh tujuan yang dipertimbangkan atas arahan yang ada seperti pemasaran ke depan, kecocokan lahan dengan jenis yang dipilih, teknik silvikultur yang dikuasai, serta teknologi pengolahan untuk peningkatan nilai tambahnya dikemudian hari.

Berbagai tingkat komoditas dapat dihasilkan baik sebagai hasil produk hulu, produk pengolahan sederhana atau produk antara dan produk pengolahan akhir atau produk finalnya

3. Teknologi pengolahan untuk peningkatan pendapatan

Seperti yang disebutkan di muka teknologi hasil hutan saat ini mempunyai ruang lingkup kegiatan dan peran yang lebih condong ke kegiatan kehutanan (*forest product science*) dibandingkan ke kegiatan pengolahan hasil hutan untuk meningkatkan nilai tambah *(forest product technology, forest product engineering*). Oleh sebab itu diperlukan perubahan-perubahan di semua tingkat dan semua pihak yang terkait dan peduli dengan teknologi hasil hutan. Bahwa memang sudah sepantasnya dan selayaknya bahwa ruang lingkup teknologi hasil hutan dimulai dari peran teknologi hasil hutan dalam menghasilkan kualitas produk hasil hutan yang baik. Selanjutnya harus disadari dengan berbagai pertimbangan menuju pengolahan kayu yang lestari dan peningkatan nilai tambah yang besar, maka ruang lingkup teknologi hasil hutan harus diperluas ke bagaimana menambahkan nilai hasil hutan yang lebih tinggi (*high added value for forest products commodities*) dengan penerapan teknologi pengolahan hasil hutan (Prayitno, 2007). Kegiatan teknologi hasil hutan yang lebih banyak ke dalam kegiatan rimbawan (khususnya dalam pengelolaan jati) disampaikan pula oleh Sadhardjo (1999) sebanyak 4 (empat pertanyaan) dan kegiatan nilai tambah hasil hutan sebanyak 2 (dua) pertanyaan. Keenam pertanyaan yang menggambarkan ruang lingkup kegiatan teknologi hasil hutan disajikan sebagai berikut.

1) Apakah perbedaan tempat tumbuh berpengauh terhadap sifat fisik dan mekanik hasil hutan atau kayu pada khususnya?
2) Apakah perbedaan rekayasa silvikultur berpengaruh terhadap sifat fisik dan kualitas kayu dan hasil hutan lainnya?
3) Dengan banyaknya kayu umur muda ke pasaran, lalu kayu yang mana sebagai dasar pengujian?
4) Kayu umur berapa yang sudah layak digunakan sebagai kayu pertukangan?
5) Dapatkah dilakukan pendugaan atau prediksi kualitas kayu?
6) Teknologi konservasi dan preservasi yang bagaimana untuk kayu muda tetapi secara fisik dapat diterima pasar?
7) Teknik pengolahan apa secara umum untuk meningkatkan sifat dan kualitas kayu?

Ruang lingkup kegiatan teknologi hasil hutan bahkan diperluas sampai ke pemasaran hasil hutan oleh pelaku bisnis kehutanan. Soetono (1999) menyebutkan bahwa teknologi kayu adalah suatu disiplin ilmu yang harus diterapkan pelaksanaannya *hand in hand* dengan seluruh kegiatan pengelolaan dan pembinaan hutan yang multi fungsi sampai dengan pemasaran produk-produk hulu, produk-produk antara dan produk-produk finalnya. Dengan demikian ruang lingkup teknologi hasil hutan yang bergerak dari kegiatan kehutanan sampai dengan pengolahan untuk peningkatan nilai tambah komoditas hasil hutan sebenarnya sudah diusulkan oleh pelaku bisnis dan sudah digagas oleh beberapa pihak.Peran teknologi hasil hutan juga dapat dikembangkan untuk mengolah hasil samping atau limbah perkebunan dan pertanian. Jerami dan merang dapat digunakan sebagai bahan baku kertas. Kayu kelapa sawit dapat digunakan sebagai bahan baku papan partikel (Prayitno, 1995) dan untuk kayu mebel dengan melihat sifat fisikanya (Prayitno, 1996).

Dengan demikian peran teknologi hasil hutan pada sistem agroforestri saat ini kurang lebih sama dengan yang disampaikan oleh beberapa pengusul di atas dengan mengganti komoditi kehutanan dengan komoditi agroforestri yang luas. Disebabkan agroforestri menomor satukan hasil pangan dari sistemnya maka keterlibatan teknologi pertanian sangat diperlukan untuk pengolahan dan peningkatan nilai jualnya atau pendapatan total petani agroforestri. Peran teknologi hasil hutan saat ini dalam sistem agroforestri dengan demikian dapat dirangkum sebagai berikut.

1) Memberikan arahan yang jelas atas jenis-jenis kayu (jenis tanaman hutan) yang ditanam pada sistem agroforestri dengan mempertimbangkan nilai jual masa depan (pemasaran), kelayakan tumbuh dan produktifitas pada lokasi tertentu, rekayasa silvikultur. dan teknologi peningkatan nilai tambah di masa depan.
2) Memberikan arahan yang jelas atas jenis-jenis hasil hutan non kayu yang diusahakan dalam sistem agroforestri dengan pertimbangan seperti nomer 1 yaitu nilai jual masa depan (pemasaran), kelayakan tumbuh dan produktifitas pada lokasi tertentu, teknologi budidaya dan teknologi pasca panen untuk peningkatan nilai tambah.

3) Penggabungan tanaman kayu dan non kayu dalam suatu lahan menjadi sebuah sistem yang memenuhi aspek produksi dengan produktifitas tinggi, tidak menurunkan kualitas lingkungan dan tetap memberikan dampak negatif kepada manusia atau penduduk di sekitarnya sehingga memenuhi kriteria sertifikasi hasil hutan kayu dan non kayu (Prayitno, 2011).
4) Pengenalan sistem perhitungan kontribusi pendapatan per komoditi hasil hutan pada suatu rotasi sehingga analisis komoditi hasil hutan dapat dilakukan.
5) Hasil hutan yang berkualitas dan bernilai jual tinggi ditentukan oleh antara lain permintaan dan pasokan di masa depan, seleksi daur, seleksi bagian pohon yang digunakan sebagai bahan baku disertai manipulasi sifatnya (Prayitno, 1999).
6) Teknologi hasil hutan untuk agroforestri saat ini mungkin lebih cocok ke teknologi tepat guna, teknologi kayu berdiameter kecil dan teknologi barang kerajinan.
7) Teknologi pasca panen yang lebih cocok adalah teknologi impregnasi dan kompregnasi, teknologi pengawetan, teknologi perekatan dan komposit untuk hasil hutan kayu.
8) Teknologi kompos, jamur dan obat-obatan dapat dikembangkan pada sistem agroforestri.
9) Teknologi pembuatan biokomposit dari berbagai limbah yang dihasilkan oleh hutan dengan sistem agroforestri

Walaupun teknologi hasil hutan dapat berperan sebagai teknologi produksi kualitas komoditas hasil hutan sistem agroforestri, tetapi perlu diperhatikan kendala dan batasan-sebagai berikut.

1) Sejak dulu perubahan teknologi harus dikuasai oleh manusia sehingga transfer teknologi harus dilakukan ke pelaku agroforestri dan bukan hanya mengetahuinya saja.
2) Sistem agroforestri dengan berbagai persepsi dan tujuan akan memproduksi hasil hutan yang bervariasi sangat lebar yang selanjutnya menghambat penjualan (nilai jual rendah). Oleh sebab itu diperlukan penggabungan beberapa kelompok pelaku sistem agroforestri untuk memenuhi pemilahan kualitas dan kuantitas. Penggabungan dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti kelompok kerja atau koperasi.

4. Penutup

Berdasarkan uraian di atas peran teknologi hasil hutan dalam sistem agroforestri ternyata sangat signifikan dan dapat membantu meningkatan total pendapatan pelaku agroforestri pada akhirnya. Penerapan teknologi hasil hutan yang bersifat produksi komoditi atau produk hulu dan pengolahannya untuk membuat produk antara dan final dapat memberikan nilai tambah yang besar dan selanjutnya memperluas lapangan kerja. Analisis distribusi komoditi hasil hutan sebaiknya diterapkan untuk memilih komposisi tanaman agroforestri

Bila pengelolaan sistem agroforestri menjadi lebih mantap karena pengalaman, maka teknologi hasil hutan bagi sistem agroforestri ini akan lebih berkontribusi lebih nyata karena keseragaman produk dan penjagaan kontinyuitasnya atau kelestariannya. Pergeseran ruang lingkup teknologi hasil hutan dari sisi produksi ke sisi pengolah dan peningkat nilai tambah juga semakin nyata sehingga pendapatan total petani agroforestri meningkat secara nyata.

5. Daftar pustaka

Anonim. 2004. Agroforest. Contoh-contoh di Indonesia. World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor.

Arifin,HS, MA. Sardjono, L. Sundawati, T. Djogo, GA. Wattimena dan Widianto. 2003. Agroforestri di Indonesia. World Agroforestry Centre (ICRAF) Bogor.

Hairiah,K., MA. Sardjono dan S. Sabarnurdin. 2003. Pengantar agroforestri. World Agroforestry Centre (ICRAF) Bogor

Prayitno,T.A. 1995. Sifat papan partikel kayu kelapa sawit. Laporan Penelitian RISPA Medan.

----------. 1996. Bentuk batang dan sifat fisik kayu kelapa sawit. Buletin Kehutanan 28: 43-59.

----------. 1997. Perekatan kayu sebagai teknologi hasil hutan masa depan dan perkembangannya. Pidato pengukuhan Guru Besar. UGM.

----------. 1999. Hutan untuk kemakmuran rakyat. Peran teknologi hasil hutan untuk mencapainya. Prosiding Seminar 70 th Prof Soenardi Prawirohatmodjo. Fakultas Kehutanan UGM.

----------. 2007. Meningkatan nilai tambah HHBK melalui pendekatan teknologi. Seminar HHBK Yogyakarta.

----------. 2011. Sertifikasi hasil hutan dan penerapan sistem penelusuran.

Sadhardjo,SM. 1999. Perlunya teknologi kayu dalam pemanfaatan produk hutan jati di masa datang. Prosiding Seminar 70 th Prof Soenardi Prawirohatmodjo. Fakultas Kehutanan UGM.

Soetono.SPP. 1999. Ekonomi kerakyatan dan teknologi kayu. Prosiding Seminar 70 th Prof Soenardi Prawirohatmodjo. Fakultas Kehutanan UGM.

PERAN SILVOFISHERY DALAM PENINGKATAN PRODUKSI PERIKANAN DAN KELESTARIAN EKOSISTEM MANGROVE

Erny Poedjirahajoe
Fakultas Kehutanan UGM,
Jl. Agro No.1 Bulakasumur Yogyakarta
e-mail : er_pjr@yahoo.com

ABSTRACT

The function of mangrove ecosystem as a nursery ground has been utilized for developing silvofishery program. This study conducted in mangrove area of the North Coastal of Pemalang aimed to identify the role of silvofishery to increase the production of *Kepiting Soka* as well as recognize the variation of the aquatic habitat quality.This study was conducted by classifying silvosfishery ponds which have been planted based on their plantation periods of 2000, 2003, 2006 and ponds without mangrove plantation as the control. The blocks were then divided based on their zone to coastal line into three zones: distal zone, middle zone and proximal zone. Five plots were established within each zone systematically resulting in 15 plot for each plantation year. In each plot, one individual of *Kepiting Soka* were placed into one fish box. Furthermore, the vegetation density within a plot of 5 x 5 m, the weight of *Kepiting Soka*, and the habitat quality were observed. The *Kepiting Soka* in each plot were weighted once a week in a month. Data analysis used variance model (Anova) to identify the significant increase weight of *Kepiting Soka* for each treatment. In addition, analysis of Bray-Curtis similarity index was applied to find out the degree of similarity of habitat quality among zones and plantation years. Results showed that the increase of *Kepiting Soka* weight was significant among treatments with the level of significant of 5%; the highest weight increment in average was from the plantation year of 2003, while the least increment was from the control block. The results of similarity analysis on the aquatic habitat quality showed a low similarity (high variation), the range was around 20%. The high variation may cause the differentiation among the *Kepiting Soka* weights (Poedjirahajoe, 2000). The mangrove density decreased along with the increase of plantation age. Nevertheless, the width of root system, the height as well as the diameter of mangrove species of *Rhizophora mucronata* increased. This showed that there was a competition for a living space within the ecosystem which was approaching the stability. In conclusion, this result showed that silvofishery program can increase the production of *Kepiting Soka* and, at the same time, ensuring the sustainability of mangrove ecosystem.

Key words: mangrove, silvofishery, Kepiting Soka

1. Pendahuluan

Fungsi mangrove sebagai *nursery ground*, ternyata sangat tepat digunakan untuk tempat pemeliharaan ikan (Nagelkerken, 2007). Model ini dinamakan *silvofishery*, yaitu perpaduan antara kehutanan dan perikanan. Sekarang ini silvofishery sudah banyak diaplikasikan di beberapa kawasan mangrove. Di Pantai Utara Jawa Tengah, hampir semua wilayah Kabupaten Pemalang telah digunakan *silvofishery* setelah diketahui bahwa model tambak terbuka (konvensional) produksi perikanannya lebih rendah (Poedjirahajoe, 2001). Sejak awal diperkenalkan model *silvofishery*, masyarakat Pemalang sangat antusias mengembangkannya, karena memperoleh keuntungan yang lebih besar dibanding jika mereka membuka tambak dengan menebang mangrove. Berbagai penelitian terus dilakukan untuk memperoleh model yang efisien, ekonomis dan ekologis.

Jenis ikan peliharaan pun disesuaikan dengan perkembangan hasil penelitian dan harga jual pasar yang lebih tinggi. Awalnya dimulai dengan pemeliharaan ikan bandeng, kemudian udang penaeus dan sekarang adalah jenis kepiting. Untuk jenis kepiting ini kemudian mengalami pengembangan berdasarkan hasil penelitian Poedjirahajoe (2000). Supaya harga jual kepiting lebih meningkat maka

dilakukan pemeliharaan khusus dengan menggunakan teknologi *moulting*, sehingga munculah jenis kepiting soka, yaitu kepiting yang dipelihara dengan memanfaatkan teknik moulting sehingga diperoleh kepiting karapak lunak. Harga kepiting ini berlipat dibanding dengan kepiting biasa (karapak keras). Untuk dapat memberikan gambaran secara jelas tentang peningkatan produksi kepiting soka ini, maka penelitian dilakukan dengan menggunakan perlakuan tahun tanam yang berbeda.

2. Tujuan penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

2.1. Mengetahui pertambahan berat kepiting soka yang dipelihara pada mangrove silvofishery

2.2. Mengetahui pertumbuhan tanaman setelah digunakan silvofishery.

2.3. Mengetahui tingkat variasi faktor habitat perairannya.

3. Tinjauan pustaka

Prinsip *silvofishery* adalah perlindungan hutan mangrove dengan menambah pendapatan dari segi perikanan (Poedjirahajoe, 2000). Di Pantura Pemalang, *silvofishery* telah berkembang pesat dengan jenis ikan komoditi seperti udang, bandeng dan bahkan kepiting soka. *Silvofishery* dianggap menguntungkan karena dari sisi input bahan organik lebih besar dibanding dengan tambak konvensional. Ketersediaan plankton beserta detritus organik merupakan pasokan nutrien yang besar bagi ikan peliharaan. Akan tetapi dari segi ekosistem, maka pemeliharaan secara khusus dari ikan-ikan tersebut tentunya akan mengurangi detritus, fitoplankton dan bahan organik sebagai makanannya, sehingga akan meningkatkan laju pengambilan energi. Sebagai bagian dari komponen ekosistem, berkurangnya fitoplankton pada akhirnya akan mengurangi kandungan hara. Kurangnya kandungan hara N, P, dan K akan menurunkan kesuburan perairan, yang tentunya dapat menurunkan pula produksi perikanan (Poedjirahajoe,2001). Oleh karena itu dengan memantau fotosintesis, terutama pada kedalaman yang menjangkau tempat pemeliharaan ikan, maka kebutuhan nutrien dari ikan dapat terpantau dengan baik. Paling tidak apabila terjadi penurunan terhadap plankton, maka *silvofishery* dapat dipindahkan di lokasi yang masih tinggi.

Fungsi perlindungan mangrove akan efektif jika kawasan mangrove telah membentuk ekosistem yang stabil. Untuk memenuhi kriteria suatu ekosistem, maka perlu dikaji komponen-komponennya, antara lain adalah dinamika energi di dalamnya. Kestabilan mangrove sangat ditunjang oleh siklus materi dan siklus energi yang merupakan "mesin" ekosistem (Aksornkoae, 1993). Siklus energi merupakan awal perkembangan ekosistem. Dimulai dari masuknya sumber utama energi, yaitu sinar matahari ke dalam ekosistem perairan. Kemudian terjadilah proses fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton yang merupakan produsen primer perairan dan keberadaannya mendominasi perairan dibanding tanaman air lainnya. Perkembangan fitoplankton berikutnya merupakan awal kestabilan rantai makanan di perairan mangrove. Sebagai produsen primer, fitoplankton merupakan sumber energi bagi herbivora (termasuk zooplankton), selanjutnya herbivora merupakan sumber energi bagi karnivora (nekton), dengan demikian dekomposer akan berfungsi secara optimal sebagai pengurai bahan organik menjadi anorganik (Macintosh, 1999).

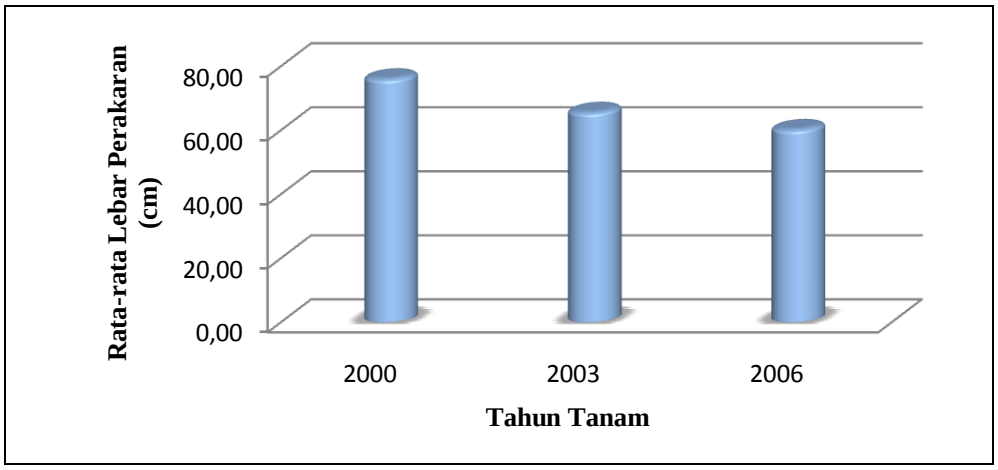
3) Metode penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kawasan Rehabilitasi Mangrove Desa Mojo, Kecamatan Ulujami Pemalang. Luas kawasan sekitar 130 ha. Penelitian dilakukan dengan cara memilih 3 tahun tanam mangrove *silvofishery* sebagai perlakuan, yaitu tahun tanam 2000, 2003, 2006 dengan luasan yang hampir sama, dan satu kawasan sebagai kontrol (tambak tanpa mangrove). Pada tambak *silvofishery* tersebut, masing-masing dibagi menjadi 3 zona yaitu darat, tengah, dan laut. Pada masing-masing zona diletakkan 5 plot secara sistematis, sehingga dalam satu tahun tanam terdapat 15 plot. Pada setiap plot berisi karamba dengan 1 ekor kepiting soka di dalamnya. Pada setiap plot dilakukan pengukuran terhadap kerapatan tanaman dan lebar perakaran yang menggunakan PU 5x5 meter, berat kepiting soka dan faktor habitat perairannya. Pengamatan berat kepiting soka dilakukan setiap seminggu sekali per bulan. Analisis data menggunakan model Varian (Anova) untuk mengetahui signifikansi pertambahan berat kepiting soka pada setiap perlakuan dan analisis Bray-Curtis *Similarity Index* untuk melihat tingkat kesamaan faktor habitat perairannya (Ludwig and Reynold, 1988).

4) Hasil dan pembahasan

Hasil pengamatan kerapatan vegetasi menunjukkan bahwa tahun tanam 2006 sebesar 941 pohon/ha, tahun tanam 2003 sebesar 504 pohon/ha dan tahun tanam 2000 sebesar 334 pohon/ha. Hasil pengukuran terhadap lebar perakaran jenis *R.mucronata* dapat dilihat pada dendrogram pada Gambar 1.

Berkurangnya kerapatan tanaman dan bertambahnya lebar perakaran menunjukkan terjadi kompetisi ruang dalam ekosistem yang mengarah pada kestabilan. Hasil ini juga menunjukkan bahwa mangrove yang digunakan untuk *silvofishery* ternyata tidak mengalami gangguan ekosistem, bahkan perkembangan vegetasi semakin meningkat, sehingga kelestarian mangrove tetap terjaga. Hasil pengamatan terhadap pertambahan berat kepiting soka dapat dilihat pada tabel 1 berikut.



Gambar 1. Hasil pengukura lebar perakaran *R. mucronata*

Tabel 1. Hasil pengamatan pertambahan berat kepiting soka

No.	Rata-rata Pertambahan Berat Kepiting Soka pada setiap Perlakuan (gr)			
	Kontrol	Tahun Tanam 2000	Tahun Tanam 2003	Tahun Tanam 2006
1.	15	54	60	28
2.	5	32	25	24
3.	10	45	72	12
4.	10	70	80	8
5.	1	27	30	5
6.	5	56	90	5
7.	20	62	85	40
8.	5	50	95	8
9.	15	32	45	30
10.	5	24	57	35
11.	7	15	68	20
12.	10	20	72	32
13.	2	11	80	41
14.	4	8	70	63
15.	10	28	77	48
Rerata	8,26	35,6	67,06	26,6

Rata-rata pertambahan berat kepiting soka tertinggi pada tahun tanam 2003 (67,06 gr/bulan). Tahun tanam 2003 (umur tanaman 9 tahun) nampaknya menunjukkan aliran energi yang semakin baik, sedangkan terendah adalah perlakuan kontrol (tanpa mangrove). Tingginya aliran energi dapat meningkatkan bahan organik yang merupakan sumber makanan bagi biota termasuk kepiting soka. Kerapatan tanaman sebesar 504 pohon/ha dengan komposisi jenis *R.mucronata, A.alba* dan *A.marina* masih memberi ruang yang leluasa bagi perkembangan biota laut, sehingga kebutuhan hidupnya lebih tercukupi dibanding dengan tahun tanam 2006 dan 2000. Pada tahun tanam 2000 kompetisi ruang sudah terjadi pada vegetasi penyusunnya dengan kemunculan *A.alba, A.marina,* dan *R.apiculata*. Selain itu tahun tanam 2000 juga menunjukkan penutupan tajuk yang lebih rapat, sehingga masuknya sinar matahari sebagai sumber energi utama, kurang maksimal. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Faktor habitat perairan mangrove merupakan bagian dari ekosistem yang berperan besar dalam menjaga kestabilan. Beberapa faktor yang mempunyai pengaruh besar antara lain adalah faktor suhu, salinitas, pH dan kandungan oksigen terlarut (Hogarth, 1999). Faktor-faktor ini mampu mempengaruhi kelangsungan hidup biota laut, termasuk kepiting bakau. Kepiting bakau membutuhkan karakteristik tempat hidup tertentu yang tidak selalu sama pada tiap-tiap ekosistem *mangrove*. Peningkatan maupun penurunan faktor lingkungan melebihi ambang batas toleransi tidak selalu berdampak positif terhadap pertumbuhan kepiting, sebaliknya hal tersebut akan berdampak negatif jika tidak sesuai dengan karakteristik tempat hidup kepiting (Poedjirahajoe, 2001). Hasil penelitian terhadap faktor habitat perairan mangrove menunjukkan angka yang sangat variatif pada setiap perlakuan. Rata-rata pengukuran terhadap faktor habitat perairan dapat dilihat pada table 3 berikut.

Tabel 3 menunjukkan bahwa faktor salinitas menunjukkan angka variasi yang besar dalam setiap perlakuan, sedangkan faktor lain terpaut tidak begitu jauh. Namun demikian pada umumnya perbedaan sekecil apapun terhadap faktor habitat perairan akan berpengaruh langsung terhadap kehidupan biota laut yang merupakan bagian dari ekosistemnya. Analisis Bray-Curtis menghasilkan matriks yang tertera pada tabel 4.

Tabel 2. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa ada perbedaan yang nyata antar perlakuan

SV	SS	df	MS	F	P-value	F Critical
Between Group	27185,12	3	9061,70	32,27	3,02E-12	2,76
Within Group	15725,07	56	280,80			
Total	42910,18	59				

Keterangan **:** F > F critical, maka rata-rata pertambahan berat kepiting soka antar perlakuan, signifikan.

Tabel 3. Rata-rata pengukuran terhadap faktor habitat perairan

Variabel	Kontrol	Tahun Tanam 2000	Tahun Tanam 2003	Tahun Tanam 2006
Suhu	31	28,7	29,77	32,7
pH	7,5	7,9	8,03	8
Salinitas	2,22	1,04	2,22	0,69
DO	3,07	3,33	3,27	3,67

Tabel 4. Analisis Bray-Curtis

Perlakuan	Kontrol	Tahun Tanam 2000	Tahun Tanam 2003
Tahun Tanam 2000	0,05		
Tahun Tanam 2003	0,02	0,03	
Tahun Tanam 2006	0,05	0,06	0,06

Analisis kesamaan terhadap faktor habitat perairan menunjukkan tingkat yang rendah (variasi tinggi), berkisar antara 2-6%. Variasi yang tinggi ini merupakan penyebab perbedaan pertambahan berat kepiting soka (Poedjirahajoe, 2001). Tingginya suhu perairan merupakan faktor yang sulit ditolelir oleh biota laut, bahkan mampu menyebabkan kematian. Adaptasi terhadap perubahan suhu sangat menentukan populasi biota. Demikian pula oksigen terlarut yang menjadi faktor pembatas bagi kehidupan di perairan. Ketersediaan oksigen terlarut dipengaruhi oleh banyak hal, antara lain aktivitas fotosintesis fitoplankton, intensitas cahaya matahari yang maksimal, serta ketersediaan unsur hara meskipun dibutuhkan dalam jumlah kecil. Hasil penelitian terhadap kandungan oksigen terlarut diatas tergolong rendah. Rendahnya oksigen terlarut sangat membahayakan perairan, sehingga untuk mengatasi kekurangan oksigen, maka para petambak biasanya membuat sirkulasi air dengan peralatan kincir sederhana, karena pergolakan air mampu menangkap oksigen terlarut dari udara.

Derajat keasaman (pH) perairan mempunyai pengaruh besar dalam proses metabolisme biota, termasuk plankton dan zooplankton, sehingga berperan terhadap kelancaran rantai makanan perairan. Pada perairan tambak *silvofishery* penurunan ataupun kenaikan pH dari angka normal harus dihindari. Penurunan pH dapat disebabkan tingginya konsentrasi CO_2 di perairan (Duke,1998) Dengan demikian dapat dilihat bahwa semua faktor habitat perairan mempunyai keterkaitan yang tinggi satu dengan yang lain. Tingginya suhu menyebabkan peningkatan terhadap aktivitas metabolisme biota laut, sehingga terjadi penurunan oksigen terlarut dan kenaikan konsentrasi CO_2. Demikian pula salinitas yang tinggi menyebabkan biota harus bertahan terhadap faktor lisis dari kelenjar yang menyelimuti tubuhnya. Kelenjar tubuh berperan penting dalam membunuh bakteri yang membahayakan biota, sehingga dengan lisisnya kelenjar tubuh, biota tidak lagi mempunyai kekebalan terhadap serangan bakteri.

Faktor salinitas perairan dapat menjadi faktor penunjang atau penghambat bagi pertumbuhan kepiting. Salinitas yang tinggi pada perlakuan kontrol disebabkan karena komposisi aliran air laut di dalam tambak lebih besar dari pada komposisi aliran air sungai yang disalurkan melalui saluran-saluran disekitar tambak. Selain itu, tidak adanya vegetasi sebagai pengontrol salinitas perairan menyebabkan kurang terkontrolnya salinitas perairan di areal tersebut, sehingga salinitas perairan pada perlakuan kontrol cenderung lebih tinggi. Menurut Hai *et.al*. (1998) dalam Ruscoe *et.al*. (2004), penurunan salinitas perairan dapat mempengaruhi frekuensi kepiting dalam proses *moulting*. Kepiting akan lebih sering *moulting* pada kondisi salinitas perairan tinggi dari pada salinitas perairan rendah. Proses *moulting* inilah kemudian digunakan untuk memperoleh kepiting karapak lunak, yaitu dengan cara memanennya setelah beberapa saat *moulting* supaya kulitnya masih lunak. Dalam konsep ekosistem, pengaruh faktor habitat secara bersama-sama dapat membawa perubahan pada lingkungan atau produksi. Hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa perlakuan kontrol (tambak konvensional) tidak dapat memberikan hasil kepiting yang optimal karena pengaruh yang sangat besar hanya salinitas sehingga tidak mampu mengakomodasi kebutuhan kepiting sesuai ada pada satu faktor, yaitu dengan karakteristik tempat hidupnya.

Secara keseluruhan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan mangrove untuk silvofishery di Pantura Pemalang sangat tepat karena mampu meningkatkan produksi kepiting soka tanpa merusak ekosistem mangrovenya.

5) Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut :

5.1. Silvofishery di Pantai Utara Pemalang mampu meningkatkan produksi perikanan yang ditunjukkan dengan pertambahan berat kepiting soka.

5.2. Pertumbuhan tanaman dan pertambahan komposisi jenis menunjukkan bahwa pemanfaatan mangrove untuk silvofishery mampu menjaga kelestarian ekosistem.

5.3. Terdapat variasi faktor habitat perairan yang tinggi karena tingkat kesamaan yang rendah (2-6%). Variasi faktor habitat perairan ini mengindikasikan adanya perbedaan yang nyata dari pertambahan berat kepiting soka.

6) Daftar pustaka

Aksornkoae, S. 1993. Ecology and Forskal). Journal of Aquaculture management of mangrove. IUCN - The World Conservation Union. Bangkok, Thailand. 176 pp.

Duke, N. C., Ball, M. C. and Ellison, J. C., 1998. Factors influencing biodiversity and distributional gradients in mangroves. global ecology and biogeography letters 7: 27-47.

Hogarth, P., 1999. The Biology of mangrove. Mc Graw-Hill Pub.

Ludwig dan Reynold., 1988. Statistical ecology. Mc-Graw Hill. London.

Macintosh, D.J., 1996. Mangroves and coastal aquaculture: doing something positive for the environment. Aquaculture Asia 1(2): 3-8.

Nagelkerken, S.J.M. Blaber, S. Bouillon, P. Green, M. Haywood , L.G. Kirton, J.-O. Meynecke, J. Pawlik, H.M. Penrose, A. Sasekumar, P.J. Somerfield. 2007. The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: A review. Journal of Aquatic Botany.

Poedjirahajoe, Erny. 2000. Peran zonasi mangrove dalam pengembangan silvofishery. Laporan penelitian DPP Fakultas Kehutanan UGM.

Poedjirahajoe, Erny. 2001. Kandungan hara n,p,k pada substrat mangrove setelah digunakan silvofishery di Kawasan Pantai Utara Kabupaten Brebes. Penelitian DPP Fakultas Kehutanan UGM.

Poedjirahajoe, Erny. 2003. Peran faktor fisik kimia substrat pada pertumbuhan mangrove di Lahan Tambak Pantai Utara Jawa Tengah. Penelitian DPP Fakultas Kehutanan UGM.

Ruscoe, I. M., C. C. Shelley, G. R. Williams. 2004. The combined effects of temperature and salinity on growth and survival of juvenile mud crab (Scylla serrata. (vol. 238 hal 239 – 247).

PERAN TUMBUHAN BAWAH DALAM EKOSISTEM HUTAN JATI SEBAGAI SUMBER PAKAN TERNAK DI KPH NGAWI, PERUM PERHUTANI UNIT II JAWA TIMUR

Soewarno Hasanbahri[1)], Djuwadi[1)], Ristianto Utomo[2)]
1).Fakultas Kehutanan, 2).Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada
Jl. Agro No.1 Bulaksumur, Yogyakarta Telp./Fax. No. 0274-550541
E-mail: shasanbahri@ugm.ac.id

ABSTRACT

Public company of PERHUTANI basically concerned with the needs of livestock fodder's people who live around the area of teak forest. However, the maintaining efforts to increase the productivity of teak forest ecosystems there needs to undergrowth plant conservation as a form of preservation of ecological functions; particularly in controlling the flow of rain water in the rainy season and the conservation of soil moisture during the dry season. Much the woody undergrowth plants remain green during the dry season, which can also be used as a source of livestock fodder. The results of this study informed that there are 90 species of undergrowth plants are included under the 29 families. For woody plants that have been known many as 43 species of 19 family members. The dominant plant species on Teak Age Class III compartment is Flemingia strobilifera (I.V. = 66.92%). In the Teak Age Class IV compartment dominated by Ficus superba (I.V. = 83.40%). In the Teak Age Class V dominated by Ficus superba (I.V. = 67.31%). The role of the undergrowth plants as a source of livestock feed, there are 10 species in Age Class III (biomass average weight = 635.50 kgs/hectare), 12 species in the Age Class IV (average biomass weight = 616.67 kgs/hectare), and 16 species in Age Class V (average biomass weight = 1,363.00 kgs/hectare). The fodder's undergrowth plant is adequate nutrition, the kind of Antidesma bunius as the most preferred (18% crude fiber content, while other species of > 18%). Socio-economic conditions of people have started to improve with the Collaborative Forest Management (PHBM), most community members prefer keeping livestock as "kereman" manner, thus harvesting the undergrowth plants as a source of animal feed can be done in a controlled manner.

Key words: undergrowth plants, teak forest, livestock fodder, harvesting control.

1. Pendahuluan

Perkembangan paradigma pengelolaan hutan produksi tanaman jati di Pulau Jawa pada saat ini lebih ditekankan tidak hanya aspek produksi kayu jati sebagai hasil utama, melainkan juga mampu mensejahterakan rakyat yang tinggal di sekitar kawasan hutan, sehingga mereka tidak lagi menjadi pengganggu keamanan pohon-pohon jati yang diusahakan. Di sisi lain, pengelolaan hutan produksi juga harus memperhatikan kelestarian lingkungan, sehingga perlu dikembangkan peran struktur hutan yang mampu menciptakan fungsi ekologis yang optimal. Di antara fungsi yang menonjol ialah konservasi tanah dan air serta habitat satwa liar.

Untuk keperluan produksi kayu yang lebih produktif, maka Perum Perhutani telah berusaha melakukan kegiatan pemuliaan pohon jati. Menurut Marsono (2002), cara ini tidak mampu menjaga stabilitas ekosistem melalui kegiatan respirasi komunitas tumbuhan melainkan lebih mengarah pada akumulasi biomasa. Di lain pihak, untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat di sekitar hutan telah dibentuk kerjasama dalam bentuk kemitraan antara Perum Perhutani dengan Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH). Tiap-tiap LMDH diberi kewenangan mengelola petak hutan yang dekat dengan wilayah desa mereka, dalam bentuk partisipasi kegiatan tumpangsari, penjarangan pohon, dan pemanenan serta keamanan. Kelompok masyarakat tersebut akan memperoleh persentase hasil produksi kayu pada akhir daur saat dilakukan penebangan pohon (*sharing* produksi).

Berdasarkan persyaratan tumbuh bagi pohon-pohon jati unggul, maka hanya beberapa petak hutan yang memungkinkan untuk pengembangan tanaman jati unggul tersebut

secara intensif. Adapun untuk petak-petak hutan yang kurang memenuhi syarat untuk pengembangan hutan jati unggul secara intensif akan dipertahankan sebagai usaha pohon jati konvensional. Di antara kebijakan yang diusulkan untuk menjaga keselamatan petak-petak hutan jati unggul, maka kegiatan penggembalaan dihindarkan dari petak tersebut.

Permasalahan yang dihadapi ialah jarak hutan tua dengan desa dimana ternak-ternak berada cukup jauh, sehingga sering ternak-ternak digembalakan pada petak-petak hutan yang dekat dengan desa atau di sepanjang jalan inspeksi (alur). Oleh karena itu perlu dipikirkan program pengembangan sumber pakan ternak yang berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan hijauan makan ternak (HMT) bagi masyarakat di sekitar kawasan hutan jati; khususnya selama musim kemarau. Menurut Yuwono dan Putro (2008), populasi ternak di sekitar lokasi penelitian yaitu Kecamatan Kedunggalar terdapat 1.417 ekor sapi, 133 ekor kerbau, dengan kebutuhan pakan sekiat 42,5 ton/hari untuk sapi dan 6,0 ton/hari untuk kerbau; sedangkan di Kecamatan Pitu terdapat 2.680 ekor sapi, 3 ekor kerbau dengan kebutuhan pakan sekitr 80,4 ton/hari untuk sapi dan 0,3 ton/hari untuk kerbau.

Potensi bahan pakan lokal perlu diangkat mengingat di beberapa tempat akan mengalami kesulitan mendapatkan bahan pakan konvensional yang sudah dikomersialkan. Bahan pakan lokal utuk ternak ruminansia selain berasal dari hasil sisa tanaman pertanian dapat pula dari kawasan hutan. Potensi kawasan hutan sebagai pendukung kebutuhan hijauan pakan untuk ternak ruminansia sangat memungkinkan asal didukung dengan managemen yang baik agar tidak terjadi kerusakan pada tanaman utama. Petak-petak hutan tanaman Jati di wilayah penelitian memiliki jenis tanah Margalith (Grumusol) dengan sifat mudah tererosi dan longsor, tanahnya sangat keras pada keadaan kering sehingga pemanfaatan secara bijaksana terhadap tumbuhan bawah sebagai pelindung permukaan tanah (konservasi lengas tanah) menjadi sangat penting.

Penelitian ini merupakan gabungan kajian sektor ekologi ekosistem hutan tanaman Jati dengan sektor sosial dalam penekanan pada peran masyarakat dalam menjaga keseimbangan struktur ekosistem hutan tanaman, serta sektor produksi biomasa dalam arti pemanfaatan secara terkendali untuk pemenuhan kebutuhan pakan ternak. Dengan demikian kelestarian hutan tanaman Jati dapat dijabarkan secara luas tidak hanya terkonsentrasi pada kelestarian tanaman hutan, tetapi juga kelestarian lingkungan hidup masyarakat desa di sekitar hutan.

1. Tujuan penelitian

Berdasarkan latar belakang tersebut di muka, maka beberapa tujuan dalam penelitian ialah untuk:

1.1. Mengetahui ekologi vegetasi tumbuhan bawah di hutan produksi jati yang mencakup komposisi jenis tumbuhan tumbuhan bawah, kelimpahan, dan produksi biomasa tumbuhan bawah yang berpotensi sebagai sumber pakan ternak.

1.2. Mempelajari sifat fisik dan kimia biomasa tumbuhan bawah yang berpotensi sebagai sumber pakan ternak.

1.3. Mengetahui kondisi sosial ekonomi masyarakat sekitar hutan berkaitan dengan penggembalaan ternak.

2. Bahan dan metode

Lokasi penelitian di wilayah BKPH Sonde, Bagian Hutan Kedunggalar Utara, Sub-KPH Ngawi Tengah, KPH Ngawi, Perum Perhutani Unit II Jawa Timur. Tumbuhan bawah yang menjadi sumber informasi penelitian ini ialah tumbuhan bawah dengan tinggi kurang dari 150 cm. Penempatan petak ukur sebanyak 90 buah (ukuran 2 m x 2 m) pada petak Kelas Umur (KU) III (30 buah di Petak no.33A, 36E dan 58B), KU IV (30 buah di Petak no. 10A, 31A dan 70G) dan KU V (30 buah di Petak no. 12A, 17B dan 70F). Semua jenis tumbuhan diidentifikasi nama lokal di lapangan (dikonversi nama latin berdasarkan daftar jenis tumbuhan bawah yang ada), diamati kelimpahan masing-masing jenis, keaneragaman jenis tumbuhan bawah yang berpotensi sebagai sumber pakan ternak, berat biomasa tumbuhan bawah (total jenis, jenis pakan ternak), dan beberapa jenis tumbuhan pakan ternak dianalisis proksimat. Untuk mempelajari kondisi sosial-ekonomi penduduk di setiap desa yang berdekatan dengan petak hutan yang diteliti, berkait dengan pemilikan ternak akan dilakukan wawancara terhadap responden yang terdapat di beberapa desa terdekat dengan lokasi penelitian.

Data yang telah diperoleh di lapangan dianalisis secara deskriptif kuantitatif, dengan menggunakan metode analisis vegetasi untuk komposisi jenis tumbuhan dan menentukan

indeks nilai penting (INP) masing-masing jenis tumbuhan penyusun tumbuhan bawah di bawah tegakan Jati pada kelas umur tanaman yang berbeda. INP = Frekuensi Relatif + Kerapatan Relatif (Mueller-Dombois dan Ellenberg, 1974). Analisis proksimat biomasa tumbuhan bawah sumber pakan ternak dilakukan secara laboratorium, sedangkan analisis berat biomasa dengan penimbangan berat basah dan berat kering dan untuk analisis kondisi sosial ekonomi masyarakat berkait dengan kegiatan penggembalaan ternak dilakukan interpretasi data dan hasil wawancara.

3. Hasil dan pembahasan

Komposisi jenis tumbuhan bawah yang diketahui berada di bawah tegakan Jati KU III sebanyak 50 jenis, KU IV sebanyak 46 jenis dan KU V sebanyak 56 jenis. Keseluruhan tumbuhan bawah sebanyak 90 jenis terdiri atas 17 jenis anakan pohon, 17 jenis semak, 10 jenis perdu, 31 jenis herba dan 15 jenis tumbuhan merambat. Jenis-jenis tersebut termasuk dalam 29 famili, yaitu *Acanthaceae, Amaranthaceae, Anacardiaceae, Euphorbiaceae, Gramineae, ubiaceae, Lamiaceae, Laurceae, Leeaceae, Leguminosae, Malvaceae, Meliaceae, Moracee, Myrsinaceae, Olacaceae, Passifloraceae, Phyllanthaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Simaroubaceae, Solanaceae, Tiliaceae, Verbenaceae, Basselaceae* dan beberapa jenis belum teridentifikasi. Untuk tumbuhan bawah berkayu terdapat 43 jenis dari 19 famili. Sementara itu, Hasanbahri dkk. (2008) melaporkan bahwa untuk Petak tanaman jati berumur 40 tahun lebih terdapat tumbuhan bawah berkayu (anak pohon, semak dan perdu) sebanyak 46 jenis dari 23 famili. Jika diinterpretasikan berdasarkan habitus tumbuhan bawah yang dominan dalam penelitian ini ialah herba (34,4%) menguasai lantai hutan tanaman jati umur 30 – 59 tahun. Diantara jenis-jenis tumbuhan bawah yang dijumpai di semua KU III s.d V ialah *Croton tiglium, Imperata cylindrical, Eupatorium triplinerve, Glochidion molle, Bridelia monica, Leea indica, Ficus superb, Hisbiscus venustus, Triumfetta graveolus, Leucaena leucocephala, Flemingia strobilifera, Achiranthes aspera, Urena lobata, Sclerachne punctata, Lophaterum odoratum, Commelina diffusa, Oplismenus composites, Paederia foetida,* dan *Ageratum conyzoides*. Adapun jenis tumbuhan bawah yag hanya dijumpai di petak tanaman jati KU III ialah *Grewia sp*., *Carex baccans*, *Flemingia congesta*, *Themeda arguens*, dan *Wedelia biflora*. Untuk KU IV saja ialah *Cassia mimmosoides*, Hyptis *capitata, Costus specious, Harisonia ferturata,* dan *Dioscorea alata.* Untuk KU V saja ialah *Ficus septic, Bauhinia malabarica, Derris heterophylla, Buchanania arborescens, Puspalum dilatum,* dan *Antidesma bunius.* Fenomena perbedaan sebaran dan kehadiran suatu jenis tumbuhan tentunya sangat tergantung pada kondisi tempat tumbuh yang terdiri atas factor edafik, klimatik dan biotic secara komprehensif. Dengan kata lain, kematian atau kehadiran suatu jenis di bawah hutan yang rapat tidak hanya disebabkan kekurangan cahaya saja melainkan juga karena kekurangan air, kompetisi antar tumbuhan, suhu, angin, dan kesuburan tanah.

Untuk jenis tumbuhan bawah yang berpotensi sebagai sumber pakan ternak, penelitian ini menghasilkan informasi sebanyak 27 jenis pada tegakan KU III (9 jenis atau 33,3% berupa anakan pohon, semak dan perdu), 26 jenis untuk KU IV (11 jenis atau 42,3% berupa anakan pohon, semak dan perdu) dan 32 jenis untuk KU V (17 jenis atau 53,3% berupa anakan pohon, semak dan perdu). Jumlah terbanyak ternyata dijumpai di KU V. Berdasarkan keterangan penduduk yang diwawancarai maka total jumlah jenis tumbuhan bawah yang potensial sebagai sumber pakan ternak yang ditemukan dalam penelitian ini ialah 42 jenis (46,6% dari 90 jenis yang ada). Menurut Tobing (2010), salah satu factor yang mempengaruhi konsumsi pakan ternak adalah palatabilitas, yaitu sifat tampilan bahan pakan a.l. secara fisik, kimiawi, bau, rasa, dan tekstur. Ternak ruminansia lebih menyukai bahan pakan yang rasa manis dan hambar daripada rasa pahit dan asin, rumput segar dengan tekstur baik, mengandung unsur Nitrogen dan Fosfor yang lebih tinggi (a.l. anggota family *Leguminosae*). Ada jenis tumbuhan bawah yang menjadi kesukaan ternak ruminansia yaitu anakan pohon *Antidesma bunius* yang terapat di tepi sungai. Jenis lain ialah anakan pohon *Glochidion molle*. Jenis ini terdapat di perbukitan dan pegunungan hingga 700-1000 m dpl, daunnya dapat dijadikan sayur (Poerwokoesoemo, 1981). Untuk jenis tumbuhan bawah yang merambat a.l. jenis *Paederia foetida*, *Derris heterophylla* dan *Centrosema pubescens*.

Oleh karena perhatian penelitian ini pada tumbuhan bawah yang tahan hidup selama musim kering, maka analisis difokuskan pada tumbuhan bawah berkayu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk kelimpahan jenis tumbuhan bawah berkayu pada tegakan Jati KU III terdapat 25 jenis (*Flemingia strobilifera*, dengan INP=66,92% paling tinggi) dengan 10 jenis sebagai sumber pakan ternak yang didominasi (INP>10%) oleh *Bridelia monica* (INP=19,94%), *Ficus superba* (INP=19,53%), *Sterblus asper* (INP=11,12%). Pada KU IV terdapat 20 jenis dengan 12 jenis sebagai sumber pakan ternak yang di dominasi oleh *Ficus superba* (INP=83,40% paling tinggi), *Bridelia monica* (INP=16,68%). Kemudian pada KU V terdapat 27 jenis dengan 16 jenis sebagai sumber pakan ternak yang didominasi oleh *Ficus superba* (INP=83,40% paling tinggi), *Bridelila monica* (INP=27,86%).

Untuk total berat biomasa tumbuhan bawah yang dihasilkan pada tegakan Jati KU III sebanyak 2.848,00 kg/ha dan untuk jenis yang menjadi sumber pakan ternak sebanyak 1.468,77 kg/ha. Kemudian untuk jenis tumbuhan bawah sumber pakan ternak berkayu sebanyak 635,50 kg/ha (43,27%). Pada KU IV sebanyak 3.759,10 kg/ha dan yang dapat sebagai sumber pakan ternak sebanyak 2.172,6 kg/ha sedang yang berkayu sebanyak 616,67 kg/ha (28,38%). Pada KU V sebanyak 4.631,50 kg/ha dengan jenis sumber pakan ternak sebanyak 2.9997,83 kg/ha dengan jenis yang berkayu sebanyak 1.363,00 kg/ha (45,47%). Potensi tumbuhan bawah sumber pakan yang cukup banyak melimpah berada di KU V dibanding KU IV dan KU III. Hal ini tergantung pada kerapatan pohon jati, pada KU III dengan rata-rata DKN= 0,77 dengan (bonita 3,0-3,5), KU IV dengan rata-rata DKN= 0,48 (bonita 2,5-3,0) dan KU V dengan rata-rata DKN=0,72 (bonita 3,5). Menurut Marsono (1986), factor DK tegakan dan bonita lebih berperan terhadap komunitas tumbuhan bawah. Sementara itu, DK tegakan rendah berarti banyak cahaya masuk sampai ke lantai hutan sehingga merangsang tumbuhan bawah untuk berkembang (Sajise, 1976; Bannister, 1976; Fitter dan Hay, 1981 dalam Marsono, 1986).

Hasil analisis proksimat terhadap contoh 6(enam) jenis tumbuhan bawah berkayu menunjukkan nilai nutrisi yang cukup (kadar protein kasar <20%), yaitu *Ardisia humilis* (10,15%), *Olax scandens* (15,76%), *Bauhinia malabarica* (15,21%), *Antidesma bunius* (9,71%), *Ficus superba* (10,24%), dan Keningan (18,42%). Sementara itu, untuk kadar serat kasar >18% bagi tumbuhan bawah berkayu akan sulit dicerna, yang paling rendah *Antidesma bunius* (18,15%) dan yang tinggi *Bauhinia malabarica (*34,67%); sehingga ternak sapi yang dijumpai di lapangan hanya memakan pucuk daun tumbuhan bawah tersebut. Faktor penting lainnya ialah kadar air/bahan kering yang dipengaruhi oleh factor musim. Ke 6 jenis tersebut memiliki kadar air antara 18,55% (*Bauhinia malabarica*) s.d. 71,22% (*Antidesma bunius*). Alikodra (1990) menyatakan bahwa salah satu faktor fisik yang mempengaruhi pertumbuhan satwa liar adalah air. Kemudian, air yang diabsorbsi selain sebagai zat pelarut dan penyusun jaringan, juga memiliki daya absorbsi panas yang tinggi yang timbul sewaktu terjadi proses metabolisme tersebut (Kamal, 1994 dikutip oleh Utomo, 2003). Hasil analisis kadar abu menunjukkan bahwa jenis tertinggi *Ficus superba* (30,71%) sedang yang terendah *Bauhinia malabarica* (8,29%). Menurut Tillman *et al*. (1982), kadar abu merupakan komponen yang tidak memberikan nilai makanan yang penting. Namun, di dalam bahan abu terdapat sejumlah mineral yang berasal dari bahan pakan.

Hasil analisis kondisi sosial ekonomi masyarakat di sekitar hutan memiliki ternak cukup banyak. Data tahun 2008 di Kecamatan Pitu ada sebanyak 2.680 ekor sapi (Yuwono dan Putro, 2008). Namun, hasil pengamatan di lapangan menunjukkan jumlah ternak yang digembalakan sudah sangat berkurang (hanya ada 2 ekor di satu kelompok dan 5 ekor di kelompok lainnya). Masyarakat lebih senang memelihara ternak secara "kereman". Menurut Hasanbahri dkk. (2008), untuk mengaktifkan anggota LMDH sebagai mitra Perum Perhutani (program PHBM) ternyata diperlukan tokoh masyarakat yang memiliki jiwa inovatif, adaptif, kreatif, sabar dan mampu bekerjasama dengan anggotanya. Dengan demikian pemanfaatan tumbuhan bawah sebagai sumber pakan ternak dapat dilakukan secara terkendali.

4. Kesimpulan

Ada 90 jenis tumbuhan bawah yang termasuk dalam 29 famili. Untuk tumbuhan bawah berbatang kayu telah dikenal sebanyak 43 spesies dari 19 famili. Jenis tumbuhan yang dominan pada Hutan Jati KU III adalah

Flemingia strobilifera (INP = 66,92%). Dalam KU IV didominasi oleh *Ficus superba* (INP = 83,40%). Dalam KU V didominasi oleh *Ficus superba* (INP = 67,31%). Peran tumbuhan bawah berkayu sebagai pakan ternak, ada 10 jenis di KU III (rerata berat biomasa=635,50 kg/ha), 12 jenis di KU IV (rerata berat biomasa=616,67 kg/ha), dan 16 jenis di KU V (rerata berat biomasa=1.363,00 kg/ha). Tumbuhan bawah berbatang kayu untuk pakan ternak memiliki nutrisi yang cukup, jenis *Antidesma bunius* salah satu jenis yang paling disukai (kadar serat kasar =18%, sedang jenis lain > 18%). Kondisi sosial ekonomi orang telah mulai membaik dengan Manajemen Hutan Bersama (PHBM), sebagian besar masyarakat lebih suka memelihara hewan ternak sebagai cara "kereman", sehingga pemanenan tanaman semak sebagai sumber pakan ternak dapat dilakukan dengan cara yang terkendali.

5. Daftar pustaka

Hasanbahri, S., Djuwadi dan H. Supriyo. 2008. Pengelolaan hutan produksi berbasis ekosistem di Wilayah KPH Ngawi, FERUM Perhutani Unit II Jawa Timar. Laboran Akhir Penelitian Hibah Bersing XV, Facultas Kehutganan UGM.

Marsono, D. 1986. Vegetasi tumbuhan bawah hutan. Buletin Fakultas Kehutanan UGM No. III/2, 1986

Marsono, D. 2002a. Pengelolaan biodiversitas di hutan produksi. Makalah Workshop Keharusan Konservasi Dalam Peningkatan Produktivitas dan Pelestarian Hutan Produksi. Fakultas Kehutanan UGM-PT Perhutani Unit I Jawa Tengah, 25-27 Februari 2002.

Mueller-Dombois, D. dan H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Son, New York.

Poerwokoesoemo, R.S. 1981. Tumbuh-tumbuhan dalam hutan jati yang berkhasiat obat. Perum Perhutani, Jakarta.

Tillman, A.D., Soedomo, R., Soeharto, P., dan Soekanto, L. 1982. Ilmu makanan ternak dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Tobing, N.L. 2010. Pengaruh formulasi pakan terhadap kandungan pakan ternak ruminansia. Publikasi Budidaya Ternak Ruminansia, Edisi I. Manajemen dan Teknologi Pengawas Mutu Ternak.

Utomo, R. 2003. Penyediaan pakan di daerah tropik: Problematika, Kontinuitas, dan Kualitas. Pidato Pengukuhan Guru Besar. Pada Fakultas Peternakan UGM. Yogyakarta.

Yuwono, T. Dan W.T. Putro. 2008. Cooperative forest management. Potret Pengelolaan Hutan Kabupaten Ngawi di Era Otonomi Daerah. Datamedia Yogyakarta.

POTENSI AGROSILVOPASTURA BERBASIS RUSA TIMOR

M.M. Budi Utomo[1)], Levina A.G. Pieter[2)]
[1)] Balai Penelitian Teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu Mataram
[2)] Balai Penelitian Teknologi Agroforestri Ciamis
E-mail: mandirabudi@gmail.com/levina.utomo@gmail.com

ABSTRACT

Timor deer (*Rusa timorensis*) was one of expected wild animal that potentially for cattle (Ordinance Number 18/2009). According to Permenhut No. 35/2007, timor deer was one of non timber forests product from fauna. On farmed timor deer, diet is being noticed. Agrosilvopasture was meaned for captivity in forests area, so diet could be taken from the agroforestry system. Besides it's food potential, timor deer has economic and medical potential. Timor deer could be given a lot variety of diet, such as napier grass (*Pennisetum purpureum*), hummingbird tree (*Sesbania grandiflora*), gliricidia (*Gliricidia sepium*), white popinac (*Leucaena leucocephala*), corn (*Zea mays*), jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*), peanut's leaves (*Arachis hypogaea*), and banana tree (*Musa spp*). Those were perennial plants that could be planted on agroforestry system. Ranch or stall system could be applied for agrosilvopasture with timor deer, so animal would not destroy the plants. Interaction that happened was plants gave diet for the deer and deer gave nutrition from it's manure.

Key words : Timor deer, agrosilvopasture, diet resources, captivity

1. Pendahuluan

Rencana pemerintah untuk dapat mencapai swasembada daging pada 2014 mendorong untuk melakukan diversivikasi sumber daging. Salah satu satwa yang menjadi satwa harapan adalah rusa. Berdasarkan UU no. 18 tahun 2009, rusa timor (*Rusa timorensis*) digolongkan sebagai satwa harapan yang berpotensi untuk menjadi satwa ternak. Rusa timor merupakan salah satu rusa asli Indonesia selain rusa bawean, sambar, dan menjangan. Rusa merupakan salah satu hasil hutan bukan kayu dari kelompok hewan (Permenhut No.35/2007).

Agroforestri merupakan suatu cabang ilmu pengetahuan baru di bidang pertanian dan kehutanan yang mencoba menggabungkan unsur tanaman dan pepohonan (Hairiah, 2003). Lebih lanjut lagi definisi agroforestri adalah sistem penggunaan lahan yang mengkombinasikan tanaman berkayu (pepohonan, perdu, bambu, rotan dan lainnya) dengan tanaman tidak berkayu atau dapat pula dengan rerumputan (*pasture*), kadang-kadang ada komponen ternak atau hewan lainnya (lebah, ikan) sehingga terbentuk interaksi ekologis dan ekonomis antara tanaman berkayu dengan komponen lainnya (Huxley,1999 dalam Hairiah 2003). Dalam hal ini yang ditekankan adalah adanya interaksi antar komponennya. Salah satu cabang agroforestri yang melibatkan hewan ternak adalah silvopastura dan agrosilvopastura. Perbedaannya terletak pada ada tidaknya komponen tanaman pertanian di dalamnya.

Pola agrosilvopastura pada lahan agroforestri dimaksudkan agar penangkaran rusa dilakukan di dalam area hutan dan dapat memperoleh pakan dari pola agroforestri yang dilakukan. Salah satu permasalahan besar dalam usaha penangkaran rusa adalah ketersediaan pakan. Rusa tergolong satwa yang memiliki daya adaptasi tinggi dan memiliki efisiensi dalam penggunaan pakan (4-5 kali) daripada sapi dan domba (Sinaga, 2011). Potensi inilah yang akan dikaji mengenai potensi rusa timor dalam memproduksi daging, kebutuhan dasar rusa timor sebagai penghasil daging, dan kemampuan pola agroforestri dalam menyediakan area perkembangbiakan rusa timor dan penyedia pakan.

2. Potensi rusa timor

Rusa timor dalam status International Union for Conservation of Nature (IUCN) tergolong dalam status *vulnerable*, rentan terhadap kepunahan. Status ini bukan berarti bahwa rusa timor tidak dapat digunakan sebagai sumber daging. Produk UU no. 18 tahun 2009 menggolongkan rusa timor ke dalam satwa

harapan atau satwa ternak. Peraturan Dirjen PHKA No. 142 Tahun 2006 juga memayungi usaha penangkaran. Berikut adalah tata cara pengajuan penangkaran rusa timor.

Aspek legalitas dalam penangkaran menjadi syarat mutlak agar produk penangkaran dapat mendapat pengakuan legal. Perbedaan mendasar dalam menangkar rusa timor dan satwa ternak lain adalah pemanenan diperbolehkan pada level F2 keatas. Hal ini menjadi jalan tengah agar kelestarian rusa timor sebagai satwa liar tetap terjaga.

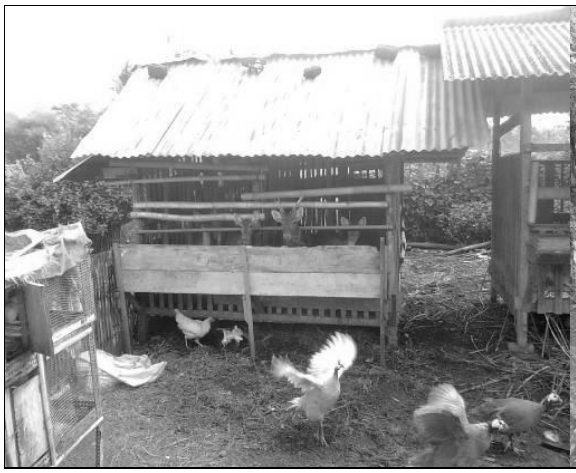
Model penangkaran rusa bermacam-macam. Rusa dapat dipelihara dalam bentuk diikat, dikandangkan atau dilepas di dalam padang umbaran yang disebut pedok (Semiadi dan Nugraha, 2004). Penangkaran rusa pada area agroforestri dimungkinkan untuk melakukan semua model penangkaran. Untuk populasi ternak yang besar, model penangkaran dengan diikat akan menjadi rumit dan tidak praktis. Sehingga model kandang dan *ranch* akan lebih direkomendasikan.

Peran rusa timor sebagai sumber daging menjadi pertimbangan dalam pemilihan model penangkaran. Garsetiasih dan Takandjanji (2006) telah mendapatkan hasil mengenai perkembangan bobot tubuh rusa timor. Berikut adalah hasil dari pengukuran bobot tubuh rusa timor di kandang dan di padang umbaran.

Tabel 1. Tata cara perijinan penangkaran

No.	Peraturan Dirjen PHKA
1.	Pemohon mengajukan permohonan izin dengan kelengkapan dokumen kepada Kepala KSDA melalui Kepala Sus Bagian Tata Usaha (KSBTU).
2.	Kepala Balai meneruskan kepada KSBTU untuk ditelaah aspek teknis dan administrasi
3.	KSBTU membuat telaahan teknis dan administrasi dan memproses SK Penangkaran bila memenuhi syarat atau membuat surat penolakan bila tidak memenuhi syarat .
4.	Kepala Balai menandatangi SK Izin Penangkaran/Surat penolakan
5.	Setelah SK Penangkaran selesai disampaikan kepada pemohon melalui KSBTU.

Sumber: Peraturan Dirjen PHKA No. 142/2006 (Hasan dan Utomo, 2011)



Gambar 1. Model kandangGambar



Gambar 2. Model Padang Umbaran (*ranch*)

Tabel 2. Rata-rata karkas rusa timor di penangkaran Oilsonbai (sistem kandang)

Jenis Kelamin	Umur	Hasil pengukuran/penimbangan									
		Sebelum disembelih				Berat setelah disembelih (kg)					
		BH	PB	LD	TP	Karkas		Jeroan		Kepala,	Kulit
		(kg)	(cm)	(cm)	(cm)	Isi	Tulang	Usus	Hati, dll	kaki	
Jantan											
a. Dewasa	5 th	23,0	65,2	64,5	71,0	4,5	5,5	2,5	1,5	5,0	2,0
b. Anak	5 bl	14,4	61,0	59,5	60,1	3,0	3,5	1,5	1,0	2,5	1,0
Betina											
a. Dewasa	12 th	31,5	71,0	74,3	68,0	6,0	8,0	3,5	2,0	6,5	2,0
b. Anak	1,5 th	20,0	63,2	60,4	61,5	4,0	5,0	2,0	1,5	4,0	1,0

Keterangan : BH = Berat hidup; PB = Panjang badan; LD = Lingkar dada; TP = Tinggi pundak; Rata-rata BH rusa dewasa = 23,0 kg dan setelah disembelih 21,0 kg. Berarti kekurangan 2,0 kg yaitu berat darah yang tidak tertimbang ditambah dengan air. Rata-rata berat karkas pada rusa dewasa adalah 10,0 kg atau 43,5% dari berat hidup. Perbandingan antara daging dan tulang pada karkas sebesar 1 : 1,2 (Garsetiasih dan Takandjanji, 2006).

Tabel 3. Rata-rata karkas rusa timor di penangkaran Soe (sistem *ranch*)

Jenis Kelamin	Umur	Hasil pengukuran/penimbangan									
		Sebelum disembelih				Berat setelah disembelih (kg)					
		BH	PB	LD	TP	Karkas		Jeroan		Kepala,	Kulit
		(kg)	(cm)	(cm)	(cm)	Isi	Tulang	Usus	Hati, dll	kaki	
Jantan											
a. Dewasa	8 th	70,0	117,7	97,7	90,0	12,8	18,2	9,7	4,0	16,2	4,0
b. Anak	1,5 th	32,5	90,1	87,0	85,6	6,0	8,5	4,5	2,0	7,0	2,0
Betina											
a. Dewasa	3 th	36,0	95,0	90,0	74,0	6,5	9,5	4,0	2,0	9,0	2,0
b. Anak	1,5 bl	30,0	85,0	82,1	70,2	5,5	8,0	3,75	1,75	6,5	2,0

Keterangan : Rata-rata BH rusa dewasa = 70,0 kg dan setelah disembelih 64,9 kg. berarti kekurangan 5,1 kg yang berasal dari isi rumen dan darah yang tidak berimbang. Berat karkas 31,0 kg atau 44,3% dari berat hidup. Perbandingan daging dan tulang pada karkas adalah 1 : 1,4 (Garsetiasih dan Takandjanji, 2006).

Tabel 2 dan Tabel 3 diatas menunjukkan bahwa perkembangan rusa timor di padang umbaran lebih baik dibanding di kandang. Model padang umbaran lebih baik untuk jumlah rusa timor yang banyak, model kandang baik untuk jumlah yang sedikit (Garsetiasih dan Takandjanji, 2006). Oleh sebab itu pada awal permulaan penangkaran dapat diawali dari pengandangan dan saat populasi berkembang, dipindahkan ke padang umbaran. Rusa mempunyai potensi produksi daging yang tinggi dengan keunggulan menghasilkan karkas sebesar 56-58% dibandingkan dengan sapi yang hanya 51-55% dan domba 44-50% (Semiadi, 1998).

Selain potensi penangkaran dan potensi penghasil daging, rusa timor memiliki potensi ekonomi dan medis. Secara ekonomis, Anonim (1991) dalam Drajat (2002) menyebut bahwa di Australia harga daging sapi masak (*rump steak*) adalah AUD $7,99, sedangkan daging rusa (*venison steak*) sebesar AUD $16,99. Hasil survei daging rusa yang dikonsumsi sebagai *steak* harganya di Jakarta sebesar Rp 150.000 – Rp 200.000 (Mukhtar *et al*., 2004). Di Sumbawa Besar (NTB) dendeng rusa pada tahun 2007 mencapai Rp 275.000,-/kg (Anonim, 2007). Nilai ini menunjukkan bahwa potensi ekonomis daging rusa timor sangatlah besar. Potensi medis dari daging rusa timor

adalah pada tekstur seratnya yang halus, mengandung lemak hanya 0,33 % (sapi 18,9 %) dan kolestrol rendah hanya 74 mg/kg (sapi 95 mg/ kg) dan memiliki rasa yang spesifik sehingga daging rusa memiliki nilai jual lebih tinggi dengan harga standar 2 – 2,5 kali lebih besar dari harga daging sapi (Anonim, 2007).

3. Pakan rusa timor

Rusa timor tergolong satwa yang mudah dalam pemenuhan pakan. Dradjat, 2002 mengemukakan bahwa pakan rusa sangat bervariasi. Hampir semua hijauan dapat dimakan oleh rusa timor. Salah satu syarat pakan rusa timor adalah hijauan daun tidak bergetah. Berdasarkan pengamatan pribadi, persyaratan pakan rusa timor bergantung dari kebiasaan pakannya. Pada suatu penangkaran ditemukan rusa timor tidak mau memakan daun gamal, hal ini dikarenakan setiap satwa memiliki pakan primer (*preferred food*). Sehingga faktor kebiasaan akan memicu pakan primer untuk rusa ternak.

Para penangkar di Nusa Tenggara Barat memiliki jenis-jenis tanaman yang menjadi pakan untuk rusa timor. Berikut adalah beberapa jenis pakan yang terdapat di beberapa daerah, seperti NTB dan Lembah Palu, Sulawesi tengah.

Tabel 4 menunjukkan bahwa banyak alternatif hijauan pakan yang dapat dimanfaatkan. Kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa ada beberapa jenis hijauan yang dapat direkomendasikan bagi pengusahaan agrosilvopastura pada lahan agroforestri. Rumput lapangan, rumput gajah, turi, gamal, lamtoro, jagung, nangka, kacang tanah, dan pisang merupakan jenis yang dapat tersedia sepanjang musim, sehingga baik bila dijadikan tanaman pakan rusa timor pada lahan agroforestri.

Tabel 4. Jenis hijauan pakan rusa timor

	Asal daerah		
	NTB	Lembah Palu	
Jenis hijauan	Rumput Manila	Musim Kemarau	Musim Penghujan
	Daun Nangka	Rumput Lapangan	Rumput Lapangan
	Daun Kedelai	Rumput Gajah	Rumput Gajah
	Kacang Tanah	Turi	Turi
	Turi	Gamal	Gamal
	Gamal	Lamtoro	Lamtoro
	Rumput gajah	Daun Jagung	Daun Jagung
	Daun Singkong	Daun Nangka	Daun Nangka
	Alang-alang	Kangkung	Kacang Tanah
	Plepas	Daun Pisang	Daun Pisang
	Kangkung	Kacang Tanah	
	Rumput Lapangan		

Sumber: Pengamatan pribadi dan Arifuddin *et al*, 2008

Pada sisi pemenuhan gizi, maka perlu kajian nutritif pada masing-masing pakan tersebut. Pada sisi pengusahaan agroforestri, perlu dipertimbangkan aspek pertumbuhan tanaman keras. Hal ini agar tanaman pakan tidak menganggu pertumbuhan tanaman keras.

4. Agrosilvopastura dengan rusa timor

Penambahan hewan ternak pada lahan agroforestri dapat menambahkan beberapa keuntungan, yaitu meningkatkan nilai ekonomi dengan diversifikasi, meningkatkan habitat hewan liar dan populasinya (Anonim, 2006). Menurut Bukhari, 2010 pada studi kasus di kabupaten Aceh Besar, nilai BCR dari sistem agrosilvopastura merupakan yang tertinggi yaitu 2,7 dibandingkan silvopastura 1,5 dan agrisilvikultur 2,2.

Dalam penerapan agrosilvopastura sangatlah banyak hal yang harus diperhatikan, untuk mendukung kelangsungannya yaitu keadaan pasar, iklim, jenis tanah dan pemilihan jenis. Pemilihan jenis dimaksudkan bernilai tinggi, termasuk *fast growing species*, perakaran yang dalam, mampu untuk menyediakan produk, dan penyedia jasa lingkungan, sedangkan untuk tanaman pangan rusa diperlukan tanaman perenial yang sesuai

dengan keadaan tapak, bersifat toleran terhadap tekanan cahaya dan kelembaban, dan dapat berproduksi dengan baik dalam perlakuan intensif (Clason, 1998).

Pakan rusa sangatlah beragam (Tabel 4), sehingga akan lebih tepat jika digunakan istilah agrosilvopastura, dimana pada lahan tersebut ditanami tanaman pertanian dan tanaman berkayu. Penerapan agrosilvopastura yang dapat digunakan untuk rusa adalah dengan sistem terpisah. Dimana hewan diletakkan pada kandang, terpisah dengan tanaman. Rusa timor jantan beranggah keras sering menabrakkan ranggahnya, sehingga beresiko merusak batang pohon yang mengakibatkan penurunan kualitas bahkan kematian, tanaman semusim yang ditanam pun bisa dirusak oleh rusa.

Pengusahaan agrosilvopastura berbasis Rusa timor, harus mempertimbangkan kemampuan lahan untuk menyediakan pakan. Kebutuhan pakan rusa timor dewasa sebesar 4, 175 – 4,518 kg/ekor/hari (Hartanto, 2008) atau sebesar 10% dari berat tubuh (Garsetiasih dan Takandjanji, 2006). Tanaman yang dapat ditanam untuk pola agrosilvopastura sangatlah beragam mengingat kemudahan pakan rusa timor. Untuk rumput gajah, sebaiknya diberikan rotasi waktu agar dapat tumbuh dengan baik sebelum dipanen kembali untuk rusa. Untuk tanaman semusim dapat berupa jagung, dan kacang-kacangan. Tanaman kayu dapat berupa legume seperti sengon yang dapat menjadi tambahan pakan bagi rusa maupun berguna sebagai pruning bagi tanaman untuk menjaga kelurusan batang.

Untuk rusa yang diternakkan dengan *ranch*, maka tetap dapat dilakukan sistem agrosilvopastura dengan syarat memiliki pengurus yang selalu memberikan makan rusa sehari-hari sehingga rusa jantan merasa terbiasa dan lebih jinak. Pada rusa timor, yang harus diwaspadai adalah pejantan beranggah keras karena bersifat agresif. Apabila telah lewat musim kawin dan semua betina telah hamil, maka sebaiknya rusa jantan yang beranggah keras diberikan pada kandang tersendiri atau diikat agar tidak menyerang pada saat kandang dibersihkan. Untuk rusa betina dan rusa timor jantan tanpa ranggah atau beranggah muda tidak akan menyerang.

Dalam pola agrosilvopastura dengan hewan terpisah, maka interaksi yang terjadi adalah rusa diberi pakan yang berasal dari kebun agroforestri yang dapat berupa rumput atau daun tanaman dan tanaman mendapatkan nutrisi kembali dari rusa berupa kotoran rusa yang telah dikumpulkan dapat dibuat pupuk terlebih dahulu maupun langsung diletakkan pada tanaman. Dapat juga dibuat saluran-saluran kotoran yang mengarah langsung ke tanaman pakan. Dengan sistem ini maka diharapkan dapat terjadi interaksi yang berkelanjutan antar tiap komponen dan bagi pemilik lahan juga mendapatkan keuntungan dari masing-masing komponen secara optimal. Apabila hal ini dilakukan oleh sebagian besar masyarakat maka dapat membantu pencapaian swasembada daging.

5. Penutup

Rusa timor dapat dijadikan hewan ternak yang sangat berpotensi untuk dikembangkan. Rusa timor sendiri tergolong hewan yang mudah dalam urusan pakan, sehingga tidak menyulitkan dalam hal pemeliharaan. Salah satu yang dapat diterapkan adalah dengan pola agrosilvopastura. Pola ini dengan sistem terpisah lebih sesuai untuk rusa timor terutama jantan yang bersifat agresif. Sistem terpisah dapat dilakukan dengan kandanga atau dengan ranch. Untuk kandang lebih sesuai apabila hewan yang dimiliki sedikit, sedangkan untuk *ranch* sesuai untuk pengelolaan dalam jumlah besar. Agrosilvopastura dengan rusa dapat membantu pemilik untuk mendapatkan keuntungan lebih optimal dari lahannya. Interaksi yang terjadi antara tanaman dan rusa timor dalam pola ini adalah rusa mendapat pakan dari lahan dan tanaman mendapatkan nutrisi tambahan berupa pupuk kandang dari rusa.

6. Daftar pustaka

Anonim. 2006. Southeast silvopasture clipboard. Natural Resources Conservation Service. USDA. Georgia.

Anonim. 2007. Dendeng rusa Sumbawa Besar http://55samawa.blogspot.com/2007/11/dendeng-rusa.html. Diakses tanggal 10 Desember 2007.

Arifuddin, Muh. Sadik, *et al*. 2008. Kajian Nutritif pakan rusa timor (Cervus timorensis) di Lembah Palu, Sulawesi Tengah. Laporan Hasil Penelitian. Universitas Tadulako. Palu.

Bukhari dan I.G. Febryano. 2010. Desain agroforestry pada lahan kritis (Studi Kasus di Kecamatan Indrapuri Kabupaten Aceh Besar). Jurnal Perennial, 6(1) : 53-59. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Byrd, N.A. and C.E. Lewis.1983. Managing pinetrees and bahiagrass for timber and cattle production. General Report. USDA Forest Service Southern Region. Atlanta.

Clason, T. 1998. An ongoing study to understand tree, forage, and livestock systems. Inside Agroforestry, Summer 1998. USDA National Agroforestry Center. Nebraska.

De Garine-Wichatitsky, *et al*. 2005. The diets of introduced rusa deer (Cervus timorensis russa) in a Native Sclerophyll forest and a Native Rainforest of New Caledonia. New Zealand Journal of Zoology, Vol 32 : 117-126. The Royal Society of New Zealand. New Zealand.

Dradjat, A. S. 2002. Satwa harapan: Rusa Indonesia. Mataram University Press. Mataram.

Garsetiasih, R. dan Mariana Takandjandji. 2006. Model penangkaran rusa. Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian. Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.

Hairiah, K., M. A. Sardjono dan S. Sabarnurdin. 2003. Pengantar agroforestri. ICRAF. Bogor.

Hartanto, I. 2008. Komposisi botani pakan Rusa Timor (*Cervus timorensis*) di penangkaran Rusa Timor Desa Sumberingin Kabupaten Blitar. Laporan Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.

Peraturan Dirjen PHKA No. 142/2006.

Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P.35/Menhut-II/2008 tentang Izin Usaha Industri Primer Hasil Hutan.

Semiadi, G. 1998. Biologi rusa tropis. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Cibinong.

Semiadi, G. dan R. T. Nugraha. 2004. Panduan pemeliharaan rusa tropis. Pusat Penelitian Biologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Bogor.

Sinaga, Sauland. 2011. Satwa harapan. http://blogs.unpad.ac.id/SaulandSinaga/?cat=7. Diakses 15 Januari 2011.

Undang-Undang No. 18 Tahun 2009 tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan.

PRODUKSI GULA AREN SEBAGAI HASIL HUTAN NONKAYU TAHURA WAR DAN POTENSI PENGEMBANGANNYA DI KELURAHAN SUMBER AGUNG, KECAMATAN KEMILING KOTA BANDAR LAMPUNG

Afif Bintoro dan Melya Riniarti
Departement of Forestry, Faculty of Agriculture, University of Lampung
Email: ma_binto@yahoo.co.id

ABSTRACT

Palm sugar is a nonwood forest product which has high potential to be developed in Tahura Wan Abdul Rachman. Palm sugar production will grow if the resource of raw materials are abundant. The aim of this study was to determine the production of palm sugar and its development potentiality in the Sumber Agung Village, Kemiling District, Bandar Lampung City. This research was conducted by in-depth interviews with the producers of palm sugar in the Sumber Agung Village, Kemiling District, Bandar Lampung City. The study was held from April to May 2012. Respondents were taken from the active palm sugar producer,data were analyzed by descriptive analysis. The results of this study revealed that the average of palm sugar production was 45.5 kg per day from 420 liters nira, or around 1,365 kg of 12,600 liters per month. The price was Rp 11,800/kg which means that the value from palm sugar was around Rp 16,107 million/day. Each family processed the nira of palm sugararound 20-170 liters/day, and produced 2.1 kg until 18 kg palm sugar. The palm sugar production is purely a home industry. The workers were all family member. It needed 8-10 hours to process the nira became sugar. Farmers did not count the salary of the workers, fuels, packaging materials, equipments, and other materials. Palm sugar production is a big potential of home industry at Sumberagung Village, even for Tahura WAR. The constraint of the production of palm sugar the marketing.

Key words: nira, *Arenga pinnata*, palm sugar production, Tahura Wan Abdurrahman

1. Pendahuluan

Aren (*Arenga pinnata*, suku Arecaceae) merupakan tanaman penting dalam kehutanan, hampir seluruh bagian batangnya dapat dimanfaatkan. Aren menghasilkan produk nonkayu berupa nira, ijuk, kolang-kaling, daun sebagai bahan atap tali dan pembungkus, pelepah sebagai bahan bangunan, lidi sebagai bahan kerajinan, batang bagian luar sebagai papan dan empulurnya mengandung sagu. Akar aren pun dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku tali (Aren Indonesia, 2012). Lebih lanjut nira aren merupakan bahan pembuatan gula aren dan bahan unggul untuk memproduksi bio etanol, sehingga sangat potensial untuk mendukung kebijakan dunia untuk beralih dari energy fosil kepada energi yang terbarukan.

Aren memiliki keunggulan yaitu mampu menghasilkan nira yang dapat disadap setiap hari. Jika diolah menjadi gula, maka setiap hari akan dihasilkan gula aren. Keunggulan ini akan sangat berarti bagi daerah yang padat penduduknya dengan jumlah penduduk usia kerja yang besar, karena pembuatannya diperlukan tenaga yang cukup banyak. Tanaman aren juga memiliki potensi produksi yang cukup besar. Produktivitas aren mencapai 10-15 liter nira per hari dengan dua kali penyadapan, yaitu pagi dan sore hari (Burhanudin, 2005).

Dengan produk utamanya gula merah (*sugar palm*), tanaman aren memiliki prospek ekonomi yang sangat baik karena sampai saat ini permintaan gula di Indonesia belum dapat dicukupi dengan produksi nasional. Menurut data dari Dewan Gula Indonesia, (2004 dalam Burhanuddin, 2005), produksi gula dalam negeri Indonesia rata-rata adalah 2,1 juta ton per tahun, sementara tingkat konsumsi mencapai 2,7 ton. Data di atas menunjukkan bahwa usaha budidaya aren untuk produksi gula merupakan sebuah usaha yang secara ekonomis masih sangat potensial, terlebih lagi adanya wacana untuk memanfaatkan nira aren sebagai bahan baku bio etanol, yang tentu saja

akan meningkatkan permintaan pasar terhadap nira aren. Karenanya tanaman aren sangat potensial dijadikan sebagai komoditas untuk menciptakan lapangan kerja, mengurangi angka kemiskinan di wilayah pedesaan sekaligus sebagai upaya konservasi.

Kelurahan Sumber Agung, merupakan kawasan terpenting penghasil gula aren di Kota Bandar Lampung. Kelurahan ini terletak di Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung, yang wilayahnya berdekatan dengan Hutan Pendidikan Universitas Lampung di dalam kawasan Taman Hutan Raya Wan Abdurahman (Tahura WAR). Lebih lanjut untuk mengetahui kontribusi aren terhadap perekonomian dan kegiatan ekonomi di kawasan tersebut, diperlukan kajian mengenai besarnya pendapatan masyarakat dari komuditas gula aren, dan seberapa besar tenaga kerja yang dapat diserap dalam industri rumah tangga pembuatan gula aren. Besarnya pendapatan dari komuditas gula aren dapat didekati dengan mengukur produksi gula aren total di wilayah tersebut. Besarnya jumlah tenaga kerja terserap dalam industri rumah tangga pembuatan gula aren dapat didekati dengan menghitung jumlah industri rumah tangga pembuatan gula aren, dan menghitung jumlah tenaga kerja diperlukan pada masing-masing industri rumah tangga tersebut.

2. Tujuan penelitian

2.1. Untuk mengetahui produksi gula aren di Kelurahan Sumber Agung, Kecamatan Kemiling, Kota Bandar Lampung.

2.2. Mengetahui potensi pengembangan usaha pengolahan gula aren.

3. Metode

3.1. Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Mei 2012. Tempat penelitian adalah Kelurahan Sumber Agung, Kecamatan Kemiling, Kota Bandar Lampung.

3.2. Alat dan bahan

Timbangan (skala 100 gram). Bahan yang digunakan adalah nira dan gula aren yang diproduksi oleh masyarakat petani hutan Kelurahan Sumber Agung Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung, yang berada dalam kawasan Tahura WAR.

3.3. Jenis data

Jenis data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Data primer meliputi jumlah industri gula aren; kapasitas produksi masing-masing industri rumah tangga; jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan dalam industri pengolahan gula aren. Data sekunder meliputi data produksi nira, harga gula aren per bulan dalam satu tahun, dan data tanaman aren di Tahura WAR.

3.4. Pelaksanaan penelitian

a. **Pengambilan sampel,** Data produksi gula aren dari industri rumah tangga, didapatkan melalui metode wawancara secara mendalam kepada responden. Adapun pengambilan sampel adalah secara sensus. Seluruh industri rumah tangga pembuat gula aren di Sumber Agung akan diambil sebagai sampel untuk diukur jumlah tanaman aren penghasil nira yang diolah menjadi gula, serta kuantitas produksi gula per harinya.

b. **Pengambilan data,** Produksi gula diukur dengan cara menimbang berat gula yang dihasilkan dari setiap industri rumah tangga pembuatan gula aren. Pengukuran produksi gula diulang sebanyak empat kali dengan jeda waktu pengukuran selama tujuh hari.

3.5. Analisis data

a. Rata-rata produksi gula per tanaman, Rata-rata produksi gula per tanaman didapatkan dengan menghitung total produksi gula pada seluruh industri gula, dibagi total jumlah tanaman yang produksi niranya diproses menjadi gula aren.

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \ldots\ldots + x_n}{n}$$

dimana :

$\dot{x}$ = Produksi gula rata-rata per pohon

$x_{1\text{-}n}$ = Produksi home industri gula ke-1 sampai ke-n

n = Jumlah tanaman aren yang niranya diproses menjadi gula

b. Potensi produksi gula aren di Kelurahan Sumber Agung, Potensi produksi gula aren diketahui dengan mengalikan rata-rata produksi gula per tanaman aren ($\dot{x}$), dengan jumlah total tanaman aren di wilayah tersebut (261) batang.

$Y = \dot{x} . N$

Dimana :

Y = Potensi produksi gula aren

$\dot{x}$ = Produksi gula rata-rata per tanaman

N = Jumlah total tanaman aren

4. Hasil dan pembahasan

Rata-rata pengolah gula aren berpendidikan sekolah dasar (SD), dengan jumlah tanggungan yang lebih dari 3 orang, yang usianya lebih banyak yang berusia produktif. Pada umumnya mereka sudah berpengalaman membuat gula, karena rata-rata sudah membuat gula lebih dari satu tahun. Pembuatan gula aren ini murni industri rumah tangga, karena tidak ada yang menggunakan tenaga kerja orang lain, selain suami isteri atau anggota keluarganya sendiri.

Umumnya nira yang digunakan sebagai bahan pembuatan gula aren diperoleh dari menyadap sendiri, sebagian membeli dari penyadap lain. Semua nira diperoleh dari batang aren yang tumbuh di kawasan Tahura WAR. Dengan demikian nira ini merupakan hasil hutan nonkayu dari Tahura WAR. Banyak dan sedikitnya nira yang diperoleh tergantung dari jumlah tandan yang diambil per batang aren. Rata-rata per batang 1-2 tandan saja yang diambil. Selain itu faktor panjang dan pendeknya tandan yang diambil niranya, semakin pendek, maka semakin berkurang hasil niranya. Faktor musim dan cuaca tidak berpengaruh terhadap produksi nira. Dari 23 batang aren dihasilkan 420 liter nira yang akan diolah menjadi gula, atau sekitar 18 liter per batang, sedangkan 90 liter lainnya dijual dalam bentuk nira kepada pedagang.

Produksi nira dari 510 liter yang diproduksi, 420 liter dibuat gula menjadi 45,5 kg, selebihnya dijual dalam bentuk nira (Tabel 2). Nira yang diolah per keluarga antara 20 s.d.170 liter, yang hasilnya berupa gula 2,1 kg-18 kg. Untuk pengolahannya digunakan bahan bakar berupa kayu, diambil dari pohon yang sudah mati dan kering, atau ranting-ranting yang sudah kering.

Dalam memproduksi gula aren mereka tidak memperhitungkan upah tenaga kerja, bahan bakar, bahan pengemas, peralatan, dan bahan-bahan lainnya. Tenaga kerjanya adalah dari anggota keluarga sendiri, sehingga tidak perlu diupah. Bahan bakar yang digunakan adalah kayu, yang diambil dari pohon yang sudah mati dan ranting-ranting kering. Untuk mengemas gula, mereka menggunakan pelepah daun pisang kering yang diperoleh dari kawasan hutan. Bambu yang digunakan untuk mencetak gula dan kayu yang digunakan untuk mengaduk diperoleh dari hutan.

Tabel 1. Sumber dan produksi nira sebagai bahan baku gula aren

Responden	Jml Pohon (btg)		Banyak nira (liter)		Banyak nira (liter)		harga nira (Rp/ltr)	
	yg sdh produksi	blm prod	yg diolah	yg diprod	garap sendiri	dr org lain	beli	jual
Ny. Mas'ud	2	20	20	20	20	0	0	0
Ny. Khotib	3	0	40	40	40	0	0	0
Ny. Dawud	3	0	30	30	30	0	0	0
Sopian	4	1	30	30	30	0	0	0
Kasiman	5	0	30	30	30	0	0	0
Musa	6	2	0	28	28	62	900	1500
Giman	6	0	100	100	100	0	0	0
Asep	0	5	170	170	100	70	900	0
	29	28	420	448	448	132	1800	1500
	3,625	3,5	52,5	56	56			

Tabel 2. Produksi gula aren, pengolahan, dan pemasarannya

Reponden	Banyak nira (l/hr)	prod gula (kg/hr)	harga jual/kg (Rp)	Menjual	Waktu sadap	waktu olah gula
Ny. Mas'ud	20	2,1	13.000	eceran	1,5	8 jam
Ny. Khotib	40	4,2	12.000	eceran	2	8 jam
Ny. Dawud	30	3,2	12.000	eceran	2	8 jam
Sopian	30	3	11.000	eceran	2	8 jam
Kasiman	30	3,1	11.000	eceran	1,5	8 jam
Musa	90	0	1.200/liter	pedagang	1,5	0 jam
Giman	100	12	12.000	eceran	1,5	8-9 jam
Asep	170	18	12.000	eceran/pedagang	2	10 jam
	510	45,6	83.000			
	63,75	5,7	11857,14286			

Pengolahan gula aren yang dilakukan masyarakat Sumber Agung adalah sebagai berikut:

a. **Agar nira tidak asam**, maka wadah sadapan nira diberikan air kapur, kemudian untuk memudahkan terjadinya penggumpalan/pengerasan gula ke dalam nira diberikan cacahan kayu nangka yang bergetah (Wikipedia Indonesia, 2011).
b. **Perebusan nira**, nira direbus selama lebih kurang 10 jam, yaitu dari pukul 8.00 pagi sampai dengan pukul 18.00 sore, sehingga menjadi kental dan siap untuk dicetak. Untuk merebus ini kadang-kadang ada yang memberikan kemiri atau minyak kelapa agar nira tidak berbuih ketika mendidih dan sebagai bahan pemisah (Wikipedia Indonesia, 2011). Kalau menggunakan minyak kelapa dapat menjadikan gula aren menjadi lebih hitam. Waktu pembuatan bisa lebih cepat kalau apinya konstan besar, dan lebih lama kalau apinya kecil.
c. **Pencetakan gula aren**, gula aren dapat dicetak kalau adonan nira tersebut sudah kental. Cetakan dibuat dari bambu yang dipotong-potong dengan ukuran bervariasi. Karena ukurannya bervariasi, maka gula kering yang sudah jadi pun bervariasi beratnya.
d. **Pendinginan**, setelah gula dicetak, lalu dibiarkan dingin, agar gula dapat dilepas dari cetakannya. Setelah dilepas, gula diletakkan di nyiru agar menjadi cepat kering. Gula aren kering itu bobotnya bervariasi, yaitu berkisar antara 0,9 ons sampai dengan 1,2 ons per butir.
e. **Pengemasan**, setelah gula kering (kira-kira semalam), kemudian dikemas dengan pembungkus pelepah pisang kering. Per kemasan (bonjor) berisi 10 butir. Karena per butir bobotnya bervariasi, maka berat per bonjor juga bervariasi dari 0,9 kg s.d. 1,2 kg.
f. **Penjualan**, gula aren dijual per bonjor dengan harga rata-rata Rp 12.000,-/bonjor. Karena bobotnya bervariasi, maka harganya juga menjadi bervariasi per kilogramnya, sesuai dengan bobot per bonjornya.

Untuk pengembangannya adalah dengan lebih mengefisienkan waktu pembuatan gula dengan efisiensi pembakaran. Adapun potensi aren di Tahura WAR cukup besar dan tenaga pembuat gula aren dapat dikembangkan, karena masih banyak orang yang dapat membuat gula aren. Adapun mengenai potensi pengembangan produksi gula aren berdasarkan laporan Saban (2011), saat ini di wilayah tersebut terdapat 283 batang aren yang tumbuh alami, dimana 261 batang di antaranya berada dalam fase produksi dan 27 batang berada dalam fase belum berproduksi.

Potensi produksi gula aren dari Tahura WAR adalah: dari 261 batang aren yang telah berproduksi, akan dihasilkan nira 4698 liter. Jika diolah menjadi gula aren, maka akan diproduksi 4698 kg gula. Jika per kilogram Rp 11.857, maka akan diperoleh uang sebanyak Rp 55.704.186,- per hari, atau Rp 1.671.125.580,- per bulan.

5. Kesimpulan

5.1. Produksi gula aren di Kelurahan Sumber Agung adalah rata-rata per hari 45,5 kg dari 420 liter, atau 1.365 kg dari 12.600 liter per bulan. Rata-rata dijual Rp 11.800,- per kilogram, berarti per bulan dari gula aren dapat menghasilkan Rp 16.107.000,-.

5.2. Produksi gula aren adalah murni industri rumah tangga, tenaga kerjanya dari anggota keluarga sendiri. Masyarakat tidak mengeluarkan biaya tenaga kerja, bahan baku, bahan bakar, dan pengemas. Untuk memproduksi nira menjadi gula diperlukan waktu 8--10 jam.

5.2. Potensi hasil hutan berupa aren di Tahura WAR cukup besar untuk dikembangkan, yaitu dari sebanyak 261 batang aren dapat menghasilkan nira sebanyak 4.698 liter, dan akan diproduksi 4.698 kg gula. Jika per kilogram Rp 11.857, maka akan diperoleh hasil kotor sebesar Rp 55.704.186,- per hari.

6. Daftar pustaka

Aren Indonesia. 2009. Aren. http://arenindonesia.wordpress.com/. Diakses pada tanggal 2 April 2012.

Burhanuddin R., 2005. Prospek Pengembangan usaha koperasi dalam produksi gula aren. http://www.smecda.com/kajian/files/hslkajian/kajian_gula_aren.pdf. Diakses pada tanggal 2 April 2012.

Saban Nasir Arpin, 2011. 10 Tahun perjalanan gabungan kelompok pengelola dan pelestari Hutan Sumber Agung**.** Editor: Rudi Hilmanto. Penerbit Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Wikipedia Indonesia, 2011. Enau. http://id.wikipedia.org/wiki/Enau, 4 Juni 2011. Diakses pada tanggal 12 Mei 2012.

PRODUKSI NIRA AREN (*Arenga pinnata*) SEBAGAI BAHAN BAKU GULA MERAH DARI KAWASAN TAMAN HUTAN RAYA WAN ABDURRAHMAN DI KELURAHAN SUMBER AGUNG KECAMATAN KEMILING KOTA BANDAR LAMPUNG

Duryat[1]), Indriyanto[1])
1) Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Email: duryatunila@yahoo.com

ABSTRACT

Cultivation of Aren (*Arenga pinata*) inside of the area of community forest has a very promising opportunity in the future. Beside it produces non-wood forest product all the year, this commodity is also potential to provide large amounts of employments. For the forest rural community in Village of Sumber Agung, palm juice is currently become an important commodity, because of the potential production and the high number of households that are depend on this commodity. The purpose of this study were to find out how much potential production of palm juice in the region, and to find out the correlation between the sites factors with the production of palm juice. The results showed that in average, the palm juice production is 15.682 liters per plant per day, therefore from total of the number 261 aren plants in the production phase, the potential production in the region is about 4.093 liters of palm juice per day. Altitude and topography are not correlated with the plant productivity. The plant productivity is highly correlated with the stem diameter, where the larger stem diameter tends to produce more the palm juice.

Key words : aren, palm juice, Sumber Agung, non-forest timber product

1. Pendahuluan

Aren (*Arenga pinnata*) merupakan tanaman serbaguna yang sangat penting di bidang kehutanan. Hampir seluruh bagian tanaman aren dapat dimanfaatkan. Aren menghasilkan produk non kayu berupa nira, ijuk, kolang-kaling, daun sebagai bahan atap tali dan pembungkus, pelepah sebagai bahan bangunan, lidi sebagai bahan kerajinan, batang bagian luar sebagai papan dan empulurnya mengandung sagu. Akar aren pun dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku tali (Aren Indonesia, 2012).

Secara ekologis aren memiliki keunggulan sebagai tanaman konservasi. Tanaman aren bisa bertumbuh subur di tengah pepohonan lain dan semak-semak. Karenanya untuk penanaman aren tidak diperlukan kegiatan *land clearing*, aren adalah jenis pohon yang ramah lingkungan. Dengan akarnya sedalam enam sampai delapan meter, pohon aren sangat efektif menarik dan menahan air. Aren bisa tumbuh di dataran, lereng bukit, dan gunung lebih lanjut Pohon aren dengan perakaran yang melebar sangat bermanfaat untuk mencegah terjadinya erosi tanah. Demikian pula dengan daun yang cukup lebat dan batang yang tertutup dengan lapisan ijuk, akan sangat efektif untuk menahan turunnya air hujan yang langsung ke permukaan tanah (Sekorakyat, 2012).

Dengan produk utamanya gula merah (*sugar palm*), tanaman aren memiliki prospek ekonomi yang sangat baik karena sampai saat ini permintaan gula di indonesia belum dapat dicukupi dengan produksi nasional. Menurut data dari Dewan Gula Indonesia, (2004), produksi gula dalam negeri Indonesia rata-rata adalah 2,1 juta ton per tahun, sementara tingkat konsumsi mencapai 2,7 ton. Data di atas menunjukkan bahwa usaha budidaya aren untuk produksi gula merupakan sebuah usaha yang secara ekonomis masih sangat potensial. Karenanya tanaman aren sangat potensial dijadikan sebagai komoditas untuk menciptakan lapangan kerja, mengurangi angka kemiskinan di wilayah pedesaan sekaligus sebagai upaya konservasi.

Kelurahan Sumber Agung, merupakan kawasan terpenting penghasil gula aren di Kota Bandar Lampung. Berdasarkan Laporan Sepuluh tahun Perjalanan Kelompok Pengelola dan Pelestari Hutan Kelurahan Sumber Agung

Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung (2010), saat ini di wilayah tersebut terdapat 283 batang aren, dimana 261 batang diantaranya berada dalam fase produksi dan 27 batang berada dalam fase belum berproduksi. Seluruh tanaman aren yang ada di wilayah ini adalah tanaman yang tumbuh secara alami.

Berdasarkan besarnya jumlah tanaman aren, diduga tempat tumbuh di wilayah tersebut sesuai untuk budidaya tanaman aren. Aren akan tumbuh dengan baik pada ketinggian antara 9 – 2000 m dpl dengan curah hujan lebih dari 1.200 mm setahun, antara garis lintang 200 LU – 110 LS. Tanaman ini tidak membutuhkan kondisi tanah yang khusus dan tidak memerlukan pemeliharaan yang intensif, dapat tumbuh pada tanah liat, berlumpur dan berpasir (Balai Penelitian Tanaman Palma, 2010). Namun demikian adanya faktor tempat tumbuh yang berkorelasi dengan produksi nira perlu dikaji lebih lanjut untuk menjamin keberhasilan budidaya aren di masa yang akan datang.

2. Tujuan penelitian

2.1. Mengetahui produksi nira aren rata-rata untuk tiap tanaman
2.2. Mengetahui potensi produksi nira aren di Kelurahan Sumber Agung
2.3. Mengetahui faktor tempat tumbuh dan dimensi tanaman yang berkorelasi dengan produksi nira aren.

3. Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Kawasan Taman Hutan Raya Wan Abdurrahman Register 19 Gunung Betung, khususnya wilayah yang secara administratif berada di Kelurahan Sumber Agung, Kecamatan Kemiling, Kota Bandar Lampung. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta lokasi, peta kontur, GPS, abney level, gelas ukur (skala 1ml), baskom plastik kapasitas 20 liter, etiket, tally sheet, timbangan (skala 1gram).

3.1. Sampling

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *stratified sampling*, (Simon, 2000) dengan faktor stratifikasi (1) ketinggian tempat ketinggian tempat dibagi menjadi tiga kelas ketinggian 300—500 m dpl; 501—700 m dpl; dan di atas 700 m dpl dan (2) kelas lereng Ketersebaran petak contoh pada lima kelas kelerengan (0—8%; 9—15%; 16—25%; 26—45%; dan lebih dari 45%).

Pada masing masing kelas ketinggian tempat, akan diambil lima kelas kelerengan sehingga jumlah kelas sampel menjadi 3 x 5 = 15 kelas. Pada masing-masing kelas sampel akan diambil 3 tanaman sampel, sehingga jumlah total tanaman sampel menjadi 3 x 15 = 45 tanaman.

3.2. Pengambilan data

Posisi koordinat dari masing-masing tanaman sampel diukur dengan GPS; diameter pohon diukur dengan pita meter; jumlah malai disadap dihitung secara langsung dengan observasi; kondisi tempat tumbuh pohon (jenis tanah, dan kandungan bahan organik diamati secara kualitatif sebagai informasi tambahan). Data produksi nira diukur dua kali sehari yaitu pada siang dan sore hari. Produksi nira diukur secara volume menggunakan gelas ukur. Pengukuran akan diulang selama empat kali dengan jeda waktu pengukuran selama tujuh hari.

3.3. Analisa data

Produksi nira rata-rata (ẋ) didapatkan dengan menjumlahkan produksi seluruh tanaman sampel, kemudian dibagi dengan jumlah sampel (45 tanaman).

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \ldots\ldots + x_n}{n}$$

dimana :
ẋ = Produksi nira rata-rata per pohon
$x_{1\text{-}n}$ = Produksi nira tanaman ke-1 sampai ke-n
n = Jumlah tanaman sampel

Produksi total didapatkan dengan mengalikan produksi nira rata-rata (ẋ) per tanaman, dengan jumlah tanaman produktif yang ada di Kelurahan Sumber Agung (261) batang.

$$Y = \dot{x} \cdot N$$

Dimana :
Y = Produksi total nira aren
ẋ = Produksi nira rata-rata per tanaman
N = jumlah total tanaman aren

Analisis korelasi antara faktor-faktor tempat tumbuh dan dimensi tanaman (altitude, kelerengan, diameter dan jumlah malay disadap) dilakukan dengan analisis regresi linier berganda (Matjik dan Suemertajaya, 2002).

$$Yi = \beta 0 + \beta 1X1 + \beta 2\ X2 + \ldots + \beta 30\ X30 + \varepsilon i$$

dimana :

$\beta 0$ = intersep

$\beta 1$-- $\beta 30$ = koefisien regresi parsial

X1 – X30 = peubah dimensi tegakan dan tempat tumbuh

Ei = galat

4. Hasil dan pembahasan

4.1. Produksi nira rata-rata per tanaman

Produksi nira rata-rata yang dihasilkan oleh tanaman aren pada berbagai ketinggian tempat dan berbagai kelas kelerengan topografi adalah 15,682 liter per tanaman per hari. Dengan jumlah tersebut produktifitas aren di wilayah Gunung Betung tergolong sedang. Produktivitas aren rata-rata mencapai 15-20 liter nira per hari dengan dua kali penyadapan, yaitu pagi dan sore hari (Burhanudin, 2005). Walaupun produktivitas nira di Gunung Betung tergolong sedang, namun di wilayah ini ditemui beberapa tanaman aren yang unggul yang berproduksi mencapai 31,4 liter nira per hari. Aren yang berproduksi tinggi seperti ini biasanya tumbuh terbebas dari naungan dan persaingan dengan pohon lain. Sementara tanaman yang berproduksi rendah kurang dari 10 liter nira per hari biasanya tumbuh pada kondisi tempat tumbuh yang tidak kondusif, dengan persaingan yang ketat dengan pohon dan atau tanaman aren yang lain. Kondisi ini terjadi karena tanaman aren di wilayah ini tumbuh dengan penyebaran alami.

Adanya pohon yang berproduksi sangat tinggi tersebut menunjukkan bahwa wilayah Kelurahan Sumber Agung kualitas tempat tumbuh yang sangat baik bagi budidaya aren. Hanya saja masalah silvikultur jenis ini masih belum dilakukan dengan baik, sehingga masih banyak tanaman aren yang berproduktivitas rendah, yang diakibatkan perlakuan yang tidak sesuai dengan kebutuhan hidup jenis ini.

4.2. Potensi produksi nira aren di kelurahan sumber agung

Dengan jumlah tanaman yang berada dalam fase produksi sebanyak 261 batang (Kelompok Pengelola dan Pelestari Hutan Kelurahan Sumber Agung Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung, 2010) dengan produktivitas rata-rata sebanyak 15,682 liter per tanaman per hari, maka potensi produksi nira aren di wilayah ini mencapai 4.093 liter nira per hari. Jumlah tersebut masih tergolong sangat rendah mengingat luas dari hutan kemasyarakatan yang berada di wilayah administrasi kelurahan Sumber Agung Kecamatan Kemiling mencapai 492,75 ha, rata-rata produksi nira per hektar hanya mencapai 8,197 liter per hektar per hari. Jumlah ini relatif kecil jika dibandingkan dengan rata-rata produktivitas nira di kebun rakyat yang mencapai 63,75 liter per hektar per hari (Martini dan Roshetko, 2010).

Kondisi ini bukan disebabkan karena rendahnya produktivitas tanaman aren di wilayah tersebut, akan tetapi lebih disebabkan karena rendahnya populasi aren per hektar yang hanya mencapai 0,53 tanaman aren berproduksi per hektar. Ditinjau dari segi produktivitas, tanaman aren di wilayah Sumber Agung memiliki produktivitas yang lebih tinggi 15,682 liter per pohon per hari dibandingkan produktivitas aren rata-rata yang dihasilkan dari kebun rakyat yang dikelola dengan cara yang sama dan hanya menghasilkan rata-rata produksi antara 5--10 liter per pohon per hari (Martini dan Roshetko, 2010).

4.3. Faktor tempat tumbuh dan dimensi tanaman yang berkorelasi dengan produksi nira aren

Hasil analisis regresi linier berganda menunjukkan bahwa peubah-peubah faktor tempat tumbuh seperti ketinggian tempat (X1) kelerengan (X2) dan peubah dimensi pohon jumlah malay disadap (X4) tidak berkorelasi nyata dengan produksi nira aren. Hal ini wajar karena lokasi tempat tumbuh di wilayah Sumber agung berada pada kisaran tumbuh tanaman aren. Secara klimatis curah hujan di wilayah Kelurahan Sumber Agung rata-rata 2.422 mm per tahun. Suhu udara berkisar antara 24-26^{o}C dengan ketinggian tempat 300—1240 meter di atas permukaan laut (Kementrian Kehutanan Republik Indonesia, 2007). Kondisi tempat tumbuh tersebut sangat ideal sebagai habitat aren yang memerlukan syarat pada ketinggian antara 9 – 2000 m dpl dengan curah hujan lebih dari 1.200 mm setahun. Mengenai faktor edafis, aren tumbuh dengan baik pada tempat tumbuh antara garis lintang 200 LU – 110 LS. Tanaman ini tidak membutuhkan kondisi tanah yang khusus dan tidak memerlukan pemeliharaan yang intensif, dapat tumbuh pada tanah liat, berlumpur dan berpasir (Balai Penelitian Tanaman Palma, 2010).

Peubah dimensi tegakan yang berkorelasi nyata dengan produksi nira aren adalah diameter batang (X3). Persamaan regresi

dengan diameter batang sebagai peubah bebas adalah Y = 2.6 + 0.37 X3 dengan nilai koefisien determinasi sebesar 63 persen. Walaupun aren bisa bertumbuh subur di tengah pepohonan lain dan semak-semak (Burhanudin, 2005), namun pada kenyataannya persaingan yang terlalu berat akan mempengaruhi dan menurunkan produktivitasnya. Tanaman aren yang tumbuh dalam kondisi persaingan yang berat akan memiliki diameter batang yang cenderung lebih kecil dibanding tanaman yang tumbuh tanpa persaingan. Ukuran diameter batang menunjukkan tingkat asupan unsur hara yang sangat nyata pada suku palmae karenanya, diduga kurangnya unsur hara berpengaruh terhadap produktivitas aren.

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa:

5.1. Produksi nira rata-rata yang dihasilkan oleh tanaman aren di Kelurahan Sumber agung Kecamatan kemiling Kota Bandar Lampung adalah 15,682 liter per tanaman per hari. Produktivitas tersebut tergolong sedang, karena produktivitas aren rata-rata adalah 15-20 liter nira per pohon per hari

5.2. Dengan jumlah tanaman yang berada dalam fase produksi sebanyak 261 batang, potensi produksi nira aren di wilayah ini mencapai 4.093 liter nira per hari. Jumlah tersebut masih tergolong sangat rendah mengingat luas dari hutan kemasyarakatan yang berada di wilayah administrasi kelurahan Sumber Agung mencapai 492,75 ha, atau rata-rata produksi nira per hektar hanya mencapai 8,197 liter per hektar per hari.

5.3. Peubah-peubah faktor tempat tumbuh seperti ketinggian tempat (X1) kelerengan (X2) dan peubah dimensi pohon jumlah malay disadap (X4) tidak berkorelasi nyata dengan produksi nira aren. Di sisi lain, peubah diameter batang (X3) menunjukkan korelasi yang nyata dengan produksi nira aren. Persamaan regresi dengan diameter batang sebagai peubah penduga adalah Y = 2.6 + 0.37 X3 dengan nilai koefisien determinasi sebesar 63 persen.

6. Daftar pustaka

Aren Indonesia. 2009. Aren. http://arenindonesia.wordpress.com/. Diakses pada tanggal 2 April 2012.

Balai Penelitian Tanaman Palma. 2010. Varietas unggul aren genjah kultim. http://balitka.litbang.deptan.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=157%3Avarietas-ungul-aren-genjah-kutim-awal-kebangkitan-tanaman-aren-&catid=37%3Aberita&Itemid=160&lang=en. Diakses pada tanggal 1 April 2012.

Burhanudin, R. 2005. Prospek pengembangan usaha koperasi dalam produksi gula aren. http://arenindonesia.wordpress.com/makalah-aren/burhanuddin-r/. Diakses pada tanggal 1 April 2012.

Kelompok Pengelola dan Pelestari Hutan Kelurahan Sumber Agung Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung (2010). Sepuluh tahun perjalanan kelompok pengelola dan pelestari hutan Kelurahan Sumber Agung Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung. Laporan Kegitan tidak dipublikasikan.

Kementrian Kehutanan Republik Indonesia. 2007. Taman Hutan Raya Wan Abdurachman Lampung. http://www.dephut.go.id/index.php?q=id/node/597 diakses pada tanggal 2 April 2012.

Martini, E dan Roshetko, J. 2010. Bensin aren: Mungkinkah menjadi sumber bahan bakar alternatif?. ICRAF. Bogor.

Simon, H. 2000. Metode inventore hutan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Sukorakyat. 2011. Keunggulan konservasi lahan dengan tanaman aren. http://sekorakyat.org/keunggulan-konservasi-lahan-dengan-pohon-aren.html. Diakses pada tanggal 15 Maret 2012.

DAFTAR PESERTA SEMINAR NASIONAL AGROFORESTRI III

NO	NAMA	INSTANSI	NO	NAMA	INSTANSI
1	Agus Romadhon	Kab. Temanggung	41	Y Suranto	UGM
2	Sudrajat W	BPHM I	42	R Soedradjad	UNSIL
3	Yoyok Sigit	Balitbanghut	43	Soewarno HB	UGM
4	M. Hidayatulloh	BPK Kupang	44	Sulistyaningsih	UINSUKA
5	Rahman Kurniadi	BPK Kupang	45	Endah Suhaendah	BPTA
6	Murni Sari R	USU	46	Yamin Mile	BPTA
7	Tioner Purba	USU	47	Lutfi	Pusprohut
8	Surianto	USU	48	Sri Suharti	Puskonser
9	Yadi Heryadi	UNSIL	49	Kurniawati PP	BBPBPTH
10	Mariani Sembiring	USU	50	Bainah Sari Dewi	UNILA
11	Rahmawaty	USU	51	Endah Wahyuning	UNRAM
12	Syamsyafitri	USU	52	Tuti Herawati	Pusprohut
13	Syawaluddin	UMTS	53	Edi Junaidi	BPTA
14	M. Rizwan	USU	54	Wiyono	UGM
15	Ermi Koslulat	UGM	55	TA Prayitno	UGM
16	Ade Fipriani	USU	56	Agus Purwanto	Perhutani
17	Zulheri Noer	UMA	57	Chandra	Perhutani
18	Budi susatyo	Dishut Jabar	58	Agus Awali	APHI
19	Irma Yenni	BPK Manokwari	59	Ambar K	UGM
20	Setiasih	Puspijak	60	Winastuti DA	UGM
21	Suwarto	BLU P2H	61	Suginingsih	UGM
22	Nana Sutrisna	BPTA	62	Junaidah	UGM
23	Faiqotul Fallah	BPTKSDA	63	M. Siarudin	BPTA
24	Dwi Witjahjono	Perhutani	64	S. Kurniawan	UGM
25	Aji Winara	BPTA	65	Kiswanto	UGM
26	Nugroho Tri W	UMM	66	Adriana	UGM
27	Prasetyo Lukito	Perhutani	67	Wahyu Andayani	UGM
28	Mahrus Aryadi	UNLAM	68	Gerson ND	BPK Kupang
29	Warmanti M	UMB	69	Wiyono	UGM
30	Augustine L	UNTAN	70	Aris Sudomo	BPTA
31	Zeni Zainal	Perhutani	71	Ahmad Tahta	Dishut Jateng
32	Adnan Ardhana	BPK Banjarbaru	72	Qodratul Muke	UGM
33	Edwin Martin	BPK Palembang	73	Endri Martini	ICRAF
34	Nurheni Wijayanto	IPB	74	Subekti Rahayu	ICRAF
35	Afif Bintoro	UNILA	75	Fony Suhana	ICRAF
36	Kurniatun H	UNIBRAW	76	Arief K	UNDIP
37	Widianto	UNIBRAW	77	Cahyono Agus	UGM
38	Duryat	UNILA	78	Donny R	UGM
39	Melya Riniarti	UNILA	79	Sanudin	BPTA
40	Susni Herwanti	UNILA	80	Mulyono	Perhutani

NO	NAMA	INSTANSI	NO	NAMA	INSTANSI
81	Eko Hanudin	UGM	126	Markum	UNRAM
82	Agustian Virgi	UGM	127	Betha Lusiana	ICRAF
83	Muchtar Efendi	UNDIP	128	Bina Swasta S	BPTKSDA
84	Liliana B	BBPBPTH	129	Suwarto	BLU
85	Burhanudin A	UNDIP	130	Sukirno	UGM
86	Yayauk P	USU	131	Marinus K. Harun	BPK Banjarbaru
97	Adrian S	USU	132	Dudi Iskandar	BPPT
88	Dedi Natawijaya	UNSIL	133	Rommy Qurniati	UNILA
89	Alridiwirsah	USU	134	Nining Wahyuning	BPTKPDAS
90	Tri Suwarni	UGM	135	Asmanah W	Puskonser
91	Lies indrayati	UGM	136	Nimatul Hasanah	ICRAF
92	Juliana Tjeuw	IPB-WUR	137	Rika Ratna S	UNIBRAW
93	Erlynda K	UGM	138	Emi Roslinda	UNTAN
94	Agung Sri R	BPK Kupang	139	Leti Sundawati	IPB
95	Nanang Herdiana	UGM	140	M Ridwansyah	UWIR
96	Asep Kurma	TNGM	141	Sumarhani	Puskonser
97	Sumarhani	Puskonser	142	C Wulandari	UNILA
98	Nur Smedi	BPTKSDA	143	A Syaffari	Pusprohut
99	Pranatasari DS	BPK Banjarbaru	144	Purwoko Agung	BDK Kadipaten
100	Levina GP	BPTA	145	Prasmaningrum	BDK Kadipaten
101	Bondan Winarno	BPK Palembang	146	Ida Saidah	BPTPTH
102	Gunawan H	BBPBPTH	147	Endang Pujiastuti	BPTPTH
103	Dri	Kab. Purworejo	148	Urfi Izzati	BDK Kadipaten
104	Ida R	BPK Kupang	149	Maria Palmolina	UGM
105	Henri Supriyanto	BPK Manado	150	Bambang B	Perhutani
106	Budi S	UNILA	151	Agatha S	Balitbanghut
107	Nur agustini	UNILA	152	Suharno	UGM
108	Soleh M	BPTA	153	Putu Dian B	TNGM
109	Rusdi	BPTA	154	Abdi Fitri	UNLAM
110	Amir Wardhana	BBPBPTH	155	Giri Irwayono	Perhutani
111	Joko Tri	UMM	156	Alim Sugiarto	Perhutani
112	M. Chanan	UMM	157	Datin Waluya	Perhutani
113	Idin S	BPTA	158	Dila Swestiani	BPTA
114	Nur Triana	IPB	159	Supartini	UGM
115	Halus S	ALMUSKUN	160	Puspitanina	UGM
116	Bambang	SARDA	161	Bambang Riyadi	BPTKPDAS
117	Abdul Rauf	USU	162	Pipin Permadi	Pusprohut
118	MM Budi Utomo	BPTHHBK	163	Encep Rachman	BPTA
119	Solikin	KR Purwodadi	164	SM Widiastuti	UGM
120	Johanna MR	UNPAR	165	Yudi Pramu H	GFI
121	Dewi Maharani	BPTA	166	Tutwulan DH	Perhutani
122	Sri Purwaningsih	BPTA	167	Budi Leksono	BBPBPTH
123	Delvi Maretta	BPPT	168	Suhardi	Gerindra
125	Gun Mardiatmoko	UNPATTI	169	Wakhudah Heny	BPDAS Palu
125	Ary Widianto	BPTA	170	Didin A	UGM

NO	NAMA	INSTANSI	NO	NAMA	INSTANSI
171	Dian Diniyati	BPTA	199	Indah Yuniarsih	BPTA
172	Triyono P	BPTA	200	Hasan Ruhiat	BPTA
173	Agus Wiyanto	Pusdiklathut	201	Suyarno	BPTA
174	Yetti Heryati	Pusprohut	202	Wuri Handayani	BPTA
175	Natalas Amir	Perhutani	203	Budiman A	BPTA
176	Enny Widiyati	Pusprohut	204	Etik Ernawati	UGM
177	Sofwan Bustomi	Pusprohut	205	Abdul razak	BUK
178	Hadi Pranoto	UNMUL	206	Amin Parwati	UNDIP
179	WW Winarni	UGM	207	Ira Tri S	UNDIP
180	DT Adriyanti	UGM	208	Kwartarini WY	UGM
181	Haryono S	UGM	209	Dedy Rahmanto	UGM
182	Erny P	UGM	210	Vimormosa	MADAPRABA
183	HA Padmosaputro	UGM	211	Dadang MZ	BPTA
184	Riskan Effendi	Pusprohut	212	Anwar Bale	UGM
185	Ridwan Syarani	UGM	213	Rawana	INSTIPER
186	Asep Rohandi	BPTA	214	Evi Sunbudiani	UNRI
187	Gunawan	BPTA	215	Nani Junaeni	BPTHHBK
188	B Wira	UPN	216	Devy Priambodo	BPTA
189	A Transisto	UPN	217	Tri Sulistyati	BPTA
190	Harry BS	BPTA	218	Diana K	BPTA
191	Slamet Sumanto	BPTA	219	Hany	UGM
192	Titi Muktisari	BPTA	220	Hidayatulloh	UGM
194	MA Imron	UGM	221	Siti Latifah	UGM
195	Daryono P	UGM	222	Gugi Darusman	BPTA
196	Sekti	UGM	223	Taswo	BPTA
197	Indah ND	UGM	224	Diki Hendarsah	BPTA
198	Waswid	BPTA	225	Dharmawan Pathi	BPTA

SUSUNAN ACARA SEMINAR NASIONAL AGROFORESTRI III

No.	Waktu	Acara	Keterangan
1.	08.00-08.30 WIB	Registrasi peserta	-
2.	08.30-08.45 WIB	Pembukaan Laporan Ketua Panitia Sambutan Selamat Datang Pembukaan	 Ketua Panitia Dekan FKT UGM Rektor UGM
3.	08.45-09.45 WIB	*Keynote speech* 1. Agroforestry dalam Kebijakan Pembangunan Kehutanan di Indonesia 2. Agroforestry dalam Mendukung Ketahanan Pangan di Bidang Pertanian	 Menteri Kehutanan Menteri Pertanian
4.	09.45-10.00 WIB	REHAT - PAMERAN	-
5.	10.00-12.00 WIB	Pembicara Tamu 1. Rencana Strategis Penelitian Agroforestri di Bidang Kehutanan 2. Bisnis Agroforestri: Peluang dan Tantangan 3. Pembaharuan Rejim Pengelolaan Agroforestri Indonesia 4. Pendidikan Agroforestri di Indonesia 5. Bisnis Agroforestry: Peluang dan Tantangan dalam Pengelolaan Hutan Indonesia	 Kepala Badan Litbang Kehutanan Perum Perhutani Tim Agroforestri Fakultas Kehutanan UGM Dr. Christine Wulandari (INAFE) Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia (APHI)
6.	12.00-13.00 WIB	ISHOMA – PAMERAN	-
7.	13.00-15.00 WIB	SIDANG KOMISI SESI 1 1. Komisi Silvikultur 2. Komisi Lingkungan 3. Komisi Sosial, Ekonomi, Kebijakan 4. Komisi Pengelolaan Hasil dan Pemasaran	
8.	15.00-15.15 WIB	REHAT - PAMERAN	-
9.	15.15-17.15 WIB	SIDANG KOMISI SESI 2 1. Komisi Silvikultur 2. Komisi Lingkungan 3. Komisi Sosial, Ekonomi, Kebijakan 4. Komisi Pengelolaan Hasil dan Pemasaran	
10.	17.15-17.30 WIB	Penyampaian hasil rumusan dan Penutupan	Tim perumus Panitia