



# MENGHITUNG NILAI SUMBER DAYA HUTAN

MATA KULIAH EKONOMI SUMBER DAYA HUTAN (ESDH)

OLEH MARKUM



# Agenda

1. Pengantar : Metode Perhitungan  
SDH

---

2. Menghitung Nilai Tegakan Pohon

---

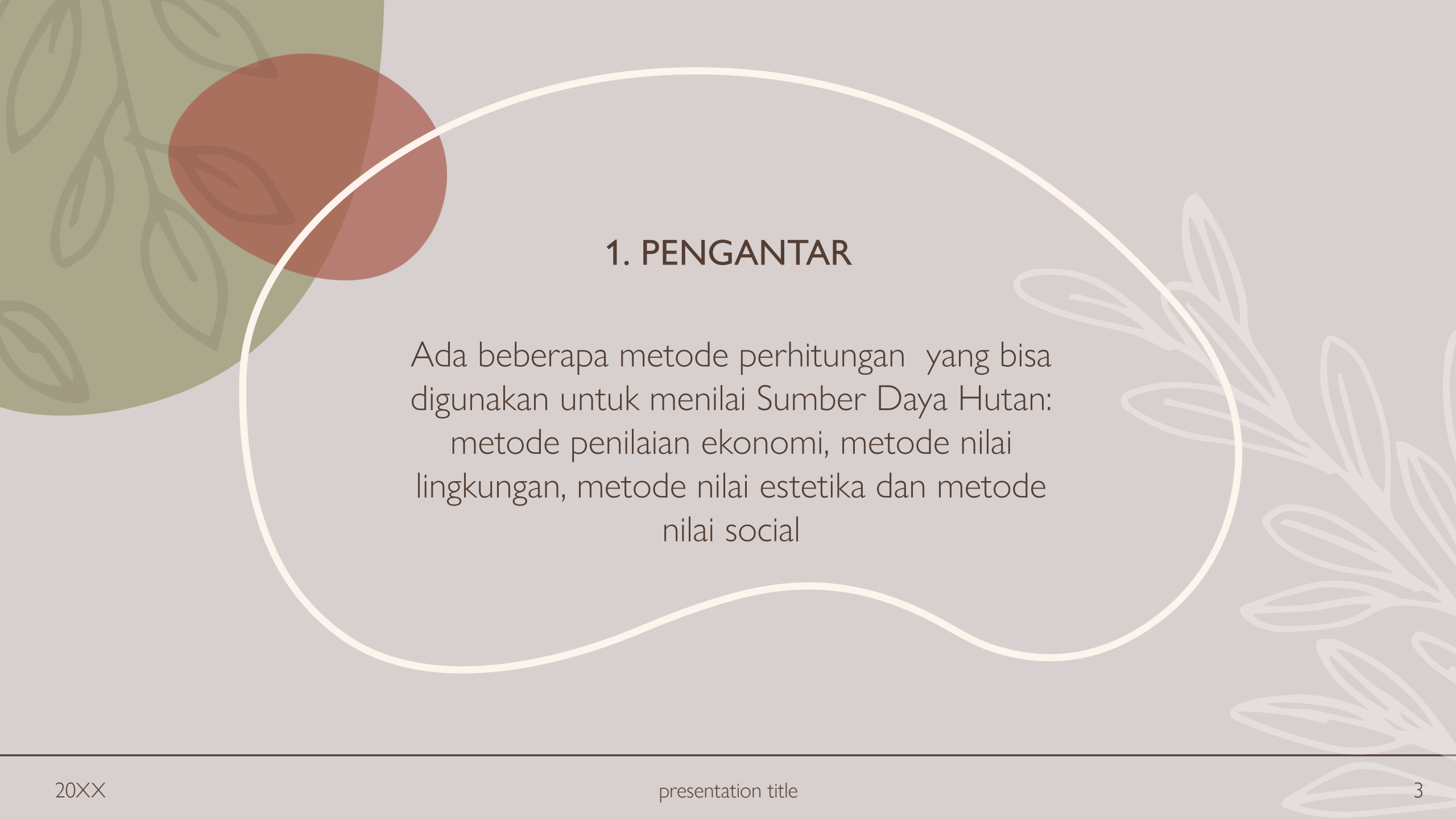
3. Menghitung Nilai Cadangan  
Karbon

---

4. Menghitung Nilai Sumber Daya  
Air

---

5. Menghitung Nilai Ekowisata



## 1. PENGANTAR

Ada beberapa metode perhitungan yang bisa digunakan untuk menilai Sumber Daya Hutan:  
metode penilaian ekonomi, metode nilai lingkungan, metode nilai estetika dan metode nilai social

# Pengertian

## 1. METODE PENILAIAN EKONOMI

- o Pendekatan ini melibatkan penilaian ekonomi langsung dari produk-produk hutan yang dihasilkan oleh tegakan pohon. Ini termasuk nilai kayu, buah, getah, serat, dan produk hutan lainnya. .

## 2. METODE PENILAIAN LINGKUNGAN

- o Ini melibatkan penilaian manfaat lingkungan yang diberikan oleh tegakan pohon, seperti penyerapan karbon, pengendalian erosi, dan penyediaan habitat bagi flora dan fauna. Penilaian ini sering kali menggunakan pendekatan nilai ekonomi lingkungan (contohnya, nilai karbon), yang dapat dihitung dengan menggunakan model atau pedoman yang telah ditetapkan.

# Pengertian

## 3. METODE PENILAIAN ESTETIKA

- o Ini melibatkan penilaian nilai estetika atau keindahan alam yang diberikan oleh tegakan pohon. Seperti pariwisata, rekreasi.

## 2. METODE PENILAIAN SOSIAL

- o Ini melibatkan penilaian manfaat sosial yang diberikan oleh tegakan pohon, seperti nilai religi, nilai budaya.

# 1. Menghitung Nilai Ekonomi Tegakan Pohon

Nilai ekonomi tegakan pohon adalah nilai yang terkandung pada pohon yang dinilai dalam bentuk uang. Faktor yang menentukan nilai pohon adalah kelas pohon yang dipengaruhi oleh jenis pohon, diameter pohon, umur, dan lokasi geografis.



# Menghitung Nilai Tegakan Pohon

- ❑ Nilai pohon diukur menggunakan satuan kubikasi (m<sup>3</sup>)
- ❑ Nilai kubikasi kayu diperoleh dari data diameter dan tinggi pohon
- ❑ Ada nilai toleransi pengurangan (10%-20%) akibat dari bentuk pohon yang tidak sama dan ketebalan kulit.

$$V = (\pi r^2 * T)/1000$$

V = Volume kayu (m<sup>3</sup>)

$\pi$  = 3,14

$r$  = jari-jari pohon (1/2 diameter) (cm)

1000 = cm<sup>3</sup> ke m<sup>3</sup>



# Latihan Menghitung Nilai Volume Pohon

- Dalam satu hamparan lahan seluas 100 m<sup>2</sup> terdapat pohon sonokeling sebanyak 5 pohon, dengan diameter pohon rata-rata 20 cm dan tinggi rata-rata 10 m. Hitung berapa volume (m<sup>3</sup>) seluruh pohon tersebut ?

Hasil Perhitungan

$$\begin{aligned} V &= \pi r^2 * T \\ &= (3,14 (10)^2 * 10) * 5 / 1000 \\ &= 15 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- Berdasarkan hasil pengamatan, ukuran kayu ternyata tidak sama antara bagian bawah dan bagian atas, sementara pada kayu tersebut juga terdapat kulit kayu kurang lebih setebal 1 cm. Oleh karena itu disepakati ada toleransi pengurangan sebanyak 20% dari total nilai kayu. Hitung berapa volume kayu bersih ?

$$\begin{aligned} V &= (\pi r^2 * T) * 20\% \\ &= ((3,14 (10)^2 * 10) * 5 / 1000) * 0,2 \\ &= 12 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

# Soal-1

Dalam sebuah hamparan lahan seluas 1 ha, terdapat beberapa tanaman kayu sebagai berikut:

| No | Nama Pohon  | Jumlah | Keliling rata-rata (cm) | Tinggi rata-rata (m) |
|----|-------------|--------|-------------------------|----------------------|
| 1  | Mahoni      | 4      | 80                      | 15                   |
| 2  | Sengon      | 5      | 90                      | 20                   |
| 3  | Sono Keling | 4      | 70                      | 15                   |
| 4  | Jati        | 2      | 65                      | 10                   |
| 5  | Duabanga    | 5      | 70                      | 15                   |

SILAHKAN DIHITUNG

1. Berapa rata-rata diameter masing-masing pohon ?
2. Berapa jumlah kubikasi (Volume) untuk masing-masing pohon ?
3. Berapa jumlah kubikasi kayu secara keseluruhan ?
4. Jika ditentukan angka toleransi pengurangan volume kayu sebesar 20%, berapa nilai kubikasi kayu masing-masing jenis pohon ?
5. Jika harga per m<sup>3</sup> untuk masing-masing jenis pohon adalah sebagai berikut:  
Mahoni = Rp 2.100.000/m<sup>3</sup>  
Sengon = Rp 1.200.000/m<sup>3</sup>  
Sonokeling = Rp 2.000.000/m<sup>3</sup>  
Jati = Rp 3.500.000/m<sup>3</sup>  
Dua banga = Rp 2.100.000/m<sup>3</sup>

Hitung berapa nilai masing-masing jenis kayu dan berapa nilai totalnya

The background features a light gray base with large, flowing organic shapes in muted olive green and dusty rose. A white line art silhouette of a palm tree is positioned in the upper left corner. Two thin, white, curved lines sweep across the bottom right of the slide.

## 2. MENGHITUNG NILAI CADANGAN KARBON

# CADANGAN KARBON

- Cadangan karbon adalah karbon ( C) yang tersimpan dalam tanaman ataupun lahan
- Besarnya nilai C pada setiap tanaman tergantung dari jenis tanaman, diameter dan berat jenis kayu
- Carbon yang keluar ke udara (atmosfer) disebut dengan emisi ( $\text{CO}_2$ )
- Berat atom C = 12, berat atom O = 16, maka jika C menjadi  $\text{CO}_2$  (equivalen) =  $44/12 = 3,67$  kali,
- Cadangan karbon pada tanaman ada pada batang, daun, buah dan bunga (above ground)
- Cadangan karbon lain ada pada akar, nekromasa, seresah, tanah (under ground)

ESTIMASI NILAI CADANGAN KARBON  
PADA BERBAGAI PENGGUNAAN LAHAN  
DI INDONESIA

- Setiap penggunaan lahan memiliki nilai Cadangan karbon yang berbeda, tergantung pada ragam tanaman, kerapatan, dan umur tanaman
- Semakin rapat tanaman, semakin besar pohon dan semakin tinggi bj kayu, maka jumlah Cadangan karbon semakin tinggi

Tabel 1. Cadangan C pada Ragam Penggunaan Lahan

| No | Kelas Penutupan Lahan         | Stok Karbon (tC/Ha) |
|----|-------------------------------|---------------------|
| 1  | Hutan Lahan Kering Primer     | 195.4               |
| 2  | Hutan Lahan Kering Sekunder   | 169.7               |
| 3  | Hutan Mangrove Primer         | 170.0               |
| 4  | Hutan Rawa Primer             | 196.0               |
| 5  | Hutan Mangrove Sekunder       | 120.0               |
| 6  | Hutan Rawa Sekunder           | 155.0               |
| 7  | Hutan Tanaman                 | 100.0               |
| 8  | Belukar                       | 15.0                |
| 9  | Belukar Rawa                  | 15.0                |
| 10 | Perkebunan                    | 63.0                |
| 11 | Pemukiman                     | 1.0                 |
| 12 | Tanah Kosong                  | 0.00                |
| 13 | Rumput                        | 4.50                |
| 14 | Pertanian Lahan Kering        | 8.00                |
| 15 | Pertanian Lahan Kering Campur | 10.0                |
| 16 | Sawah                         | 5.0                 |
| 17 | Tambak                        | 0.0                 |
| 18 | Bandara                       | 0.0                 |
| 19 | Transmigrasi                  | 10.0                |
| 20 | Pertambangan                  | 0.0                 |
| 21 | Rawa                          | 0.0                 |
| 22 | Air                           | 0.0                 |

## Soal-2: Menghitung Perubahan Cadangan Karbon pada Penggunaan Lahan

- Lihat tabel 1.
- Pada suatu kawasan hutan seluas 1000 ha, terdapat tiga jenis tutupan hutan, yaitu hutan lahan kering primer (LKP), hutan lahan kering sekunder (LKS) dan Perkebunan (P). Pada tahun 2000 luas masing-masing adalah LKP= 500 ha, LKS=400 ha dan P=100 ha. Pada tahun 2010, terjadi perubahan sebagai berikut: LKP=300 ha LKS=300 dan P=400. Rincian perubahan adalah sebagai berikut:

| Tipe Tutupan Hutan          | Tahun 2000 | Perubahan Tahun 2010 |     |     |
|-----------------------------|------------|----------------------|-----|-----|
|                             |            | LKP                  | LKS | P   |
| Hutan Lahan Kering Primer   | 500        | 300                  | 100 | 100 |
| Hutan Lahan Kering Sekunder | 400        | 0                    | 200 | 200 |
| Perkebunan                  | 100        | 0                    | 0   | 100 |
| Jumlah (tahun 2010)         | 1000       | 300                  | 300 | 400 |

Silahkan di hitung

1. Berapa nilai kehilangan C pada masing-masing tutupan hutan selama 10 tahun ?
2. Berapa nilai total kehilangan C untuk semua tutupan hutan ?
3. Berapa jumlah nilai emisi  $\text{CO}_2$  yang keluar dari perubahan tutupan hutan pada masing-masing tutupan hutan ?
4. Berapa total nilai emisi  $\text{CO}_2$  yang keluar dari perubahan tutupan hutan selama 10 tahun tersebut ?

# Menghitung Nilai Insentif Carbon

Ada Peraturan Presiden No. 98 Tahun 2021 tentang Nilai Ekonomi Karbon. Memungkinkan untuk mendapatkan insentif karbon atas keberhasilan dalam rehabilitasi dan pemulihan lingkungan dan telah terbukti mampu mengurangi emisi karbon.



# Menghitung C Pohon

- Perhitungan Cadangan C menggunakan allometric equation

| Jenis Pohon            | Allometric equation       | Sumber                         |
|------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Pohon-pohon bercabang  | $B = 0.11\rho D^{2.62}$   | Ketterings, 2001               |
| Pohon tidak bercabang  | $B = (\pi/40) \rho H D^2$ | Hairiah, 2002                  |
| Nekromasa (pohon mati) | $B = (\pi/40) \rho H D^2$ | Hairiah, 2002                  |
| Kopi                   | $B = 0.281 D^{2.06}$      | Arifin,2001;Van Noordwijk,2002 |
| Pisang                 | $B = 0.030 D^{2.13}$      | Arifin,2001;Van Noordwijk,2002 |
| Palm                   | $B = BA * H * \rho$       | Hairiah, 2000                  |

- Hasil rumus di atas adalah mengukur nilai biomassa tanaman
- Besaran C pada biomassa tanaman adalah sebesar 46%

# Contoh Menghitung C Tanaman

| NO     | NAMA TANAMAN | CABANG/<br>TIDAK | KELILING (Cm) |      |   |   | JUMLH<br>(Cm) | DBH<br>(Cm) | TINGGI<br>(Cm) | q    | BK-biomasa (kg/phon) |       |           |
|--------|--------------|------------------|---------------|------|---|---|---------------|-------------|----------------|------|----------------------|-------|-----------|
|        |              |                  | 1             | 2    | 3 | 4 |               |             |                |      | cabang               | tidak | lain-lain |
| 1      | Rambutan     | Cabang           | 55            | 40   |   |   | 95            | 30.25       | 800            | 0.57 | 475.28               |       |           |
| 2      | Rambutan     | Cabang           | 63            | 23.3 |   |   | 86.3          | 27.48       | 800            | 0.57 | 369.54               |       |           |
| 3      | Pisang       | -                | 45            |      |   |   | 45            | 14.33       | 600            |      |                      |       | 8.71      |
| 4      | Duku         | cabang           | 22            | 27   |   |   | 49            | 15.61       | 500            | 0.85 | 125.07               |       |           |
| 5      | Rambutan     | cabang           | 38.1          |      |   |   | 38.1          | 12.13       | 600            | 0.57 | 43.38                |       |           |
| 6      | Rambutan     | cabang           | 52.4          | 30.4 |   |   | 82.8          | 26.37       | 600            | 0.57 | 331.55               |       |           |
| 7      | Alpukat      | cabang           | 23.2          |      |   |   | 23.2          | 7.39        | 400            | 0.71 | 14.73                |       |           |
| 8      | Kakao        | cabang           | 18.1          |      |   |   | 18.1          | 5.76        | 250            |      | 10.37                |       |           |
| 9      | Kakao        | cabang           | 19.1          |      |   |   | 19.1          | 6.08        | 250            |      | 11.59                |       |           |
| 10     | Kakao        | cabang           | 16.2          |      |   |   | 16.2          | 5.16        | 250            |      | 8.25                 |       |           |
| 11     | Duku         | cabang           | 16.1          |      |   |   | 16.1          | 5.13        | 400            | 0.85 | 6.77                 |       |           |
| 12     | Rambutan     | cabang           | 33.1          | 34   |   |   | 67.1          | 21.37       | 600            | 0.57 | 191.13               |       |           |
| 13     | Kakao        | cabang           | 20.3          |      |   |   | 20.3          | 6.46        | 250            |      | 13.14                |       |           |
| 14     | Durian       | cabang           | 76.1          |      |   |   | 76.1          | 24.24       | 1500           | 0.54 | 251.80               |       |           |
| 15     | Kakao        | cabang           | 17.4          |      |   |   | 17.4          | 5.54        | 250            |      | 9.56                 |       |           |
| 16     | Kakao        | cabang           | 17.3          |      |   |   | 17.3          | 5.51        | 300            |      | 9.45                 |       |           |
| 17     | Duku         | cabang           | 26.2          |      |   |   | 26.2          | 8.34        | 600            | 0.85 | 24.26                |       |           |
| 18     | Rambutan     | cabang           | 42.4          | 25.4 |   |   | 67.8          | 21.59       | 700            | 0.57 | 196.40               |       |           |
| Jumlah |              |                  |               |      |   |   |               |             |                |      | 2,092.27             | 0.00  | 8.71      |

- Dari contoh perhitungan di atas, maka berat biomasa tanaman di atas adalah 2,09 ton. Sehingga berat C = 2,09 \* 0,46 = 0,96 ton C.

# LANJUT MINGGU DEPAN

MARKUM

[markum.exp@gmail.com](mailto:markum.exp@gmail.com); [markum.exp@unram.ac.id](mailto:markum.exp@unram.ac.id)

[www.markumgitu.com](http://www.markumgitu.com)

# MENGHITUNG NILAI INSENTIF KARBON (C)

MATERI LANJUTAN

# LATIHAN: LIHAT DATA BERIKUT

| Nomor | Nama Tanaman | Keliling (cm)<br>(2000) | Tinggi (cm)<br>(2000) | Keliling (cm)<br>(2010) | Tinggi (cm)<br>(2010) | Berat Jenis<br>Kayu |
|-------|--------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1     | Mahoni       | 15                      | 100                   | 40                      | 600                   | 0,60                |
| 2     | Durian       | 14                      | 120                   | 50                      | 600                   | 0,54                |
| 3     | Kemiri       | 12                      | 110                   | 60                      | 800                   | 0,5                 |

## Hhitung

1. Gunakan rumus persamaan alometric pohon bercabang (Kettering, 2001)
2. Berapa berat biomasa pada tahun 2000 dan berapa berat biomasa pada tahun 2010 ?
3. Jika kandungan C pada biomasa sebesar 46%, berapa Cadangan karbon pada masing-masing tahun ?
4. Berapa selisih jumlah cadangan karbon pada nomor 2 diatas, dan apa maknanya ?
5. Jika setiap tambahan Cadangan karbon diberikan insentif US \$ 10 per ton, berapa jumlah insentif yang diterima ?

# SOAL-3

Pada sebuah kawasan hutan, seluas 100 ha, pada tahun 2010 telah dilakukan inventarisasi tanaman. Dan pada tahun 2020 kemudian dilakukan monitoring, tentang seberapa besar perubahan tanaman tersebut. Teknik pengukuran dilakukan dengan mengambil sampling menggunakan plot ukuran 20m x 50 m. Berdasarkan hasil pengukuran dapat diketahui keliling tanaman pada tahun 2010 dan tahun 2020 sebagai berikut:



# Data sebelum dan setelah rehabilitasi

| No | Nama Tanaman | Jumlah tanaman | Keliling (cm) (2010) | Keliling (cm) (2020) | Tinggi pohon (m) (2010) | Tinggi Pohon (m) (2020) | Berat Jenis |
|----|--------------|----------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------|
| 1  | Mahoni       | 1              | 48                   | 68                   | 3                       | 10                      | 0,6         |
| 2  | Kemiri       | 1              | 66                   | 96                   | 3                       | 11                      | 0,5         |
| 3  | Rambutan     | 1              | 20                   | 50                   | 2                       | 8                       | 0,57        |
| 4  | Manggis      | 1              | 20                   | 50                   | 2                       | 6                       | 0,6         |
| 5  | Sengon       | 1              | 30                   | 105                  | 2                       | 15                      | 0,4         |
| 6  | Duku         | 1              | 40                   | 80                   | 2                       | 8                       | 0,85        |
| 7  | Mahoni       | 1              | 50                   | 98                   | 3                       | 10                      | 0,6         |
| 8  | Durian       | 1              | 20                   | 40                   | 2                       | 8                       | 0,54        |
| 9  | Rajumas      | 1              | 48                   | 78                   | 2                       | 10                      | 0,6         |
| 10 | Dadap        | 1              | 40                   | 80                   | 3                       | 8                       | 0,4         |

Ukuran plot 20 × 50 m

# SILAHKAN DIHITUNG

1. Berapa jumlah Cadangan karbon pada tahun 2010 dan 2020 untuk luas 1 plot dan luas 1 ha ?
2. Berapa selisih jumlah Cadangan karbon pada tahun 2010 dan 2020 untuk seluruh luas kawasan hutan (100 ha) ?
3. Jika untuk setiap tambahan 1 ton C mendapatkan insentif US \$ 10, berapa nilai insentif total untuk kawasan hutan tersebut ?

## 4. Menghitung Nilai Sumber Daya Air

1. Sumber air ada di permukaan tanah dan di dalam tanah
2. Pemanfaatan air: air bersih untuk kebutuhan rumah tangga, industri dan pertanian (pertanian, perikanan, ternak)
3. Pendekatan menilai air dengan menghitung volume air (liter, m<sup>3</sup>) dan harga air per satuan



# LATIHAN

1. Sebuah mata air dengan debit air sebesar 100 liter/detik dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai air bersih rumah tangga.
  2. Setiap rumah tangga dikenakan biaya sebesar Rp 200, untuk setiap penggunaan air bersih tersebut
  3. Setiap hari rata-rata setiap rumah tangga menghabiskan air sebanyak 5 m<sup>3</sup>/hari.
1. Berapa m<sup>3</sup> air yang bisa disuplai oleh mata air tersebut setiap hari, jika diasumsikan setiap hari 12 jam ?
  2. Berapa potensi rumah tangga yang bisa dilayani dari mata air tersebut, jika rata-rata kebutuhan rumah tangga 5 m<sup>3</sup>/hari ?
  3. Berapa penghasilan potensial yang bisa diperoleh jika tarif per m<sup>3</sup> adalah Rp 200/m<sup>3</sup>?
  4. Jika jumlah rumah tangga sebanyak 500 KK, berapa nilai yang diperoleh ?

# HASIL PERHITUNGAN

1. Volume air (V) = 100 lt/detik

$$\begin{aligned} V &= 100 \text{ lt} * 3.600 \text{ (jam)} \\ &= 360.000 \text{ liter/jam} * 12 \text{ (jam/hari)} \\ &= 4.320.000 \text{ liter} : 1000 \\ &= 4.320 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

2. Jumlah Rumah Tangga bisa dilayani

$$\begin{aligned} V &= 4.320 \text{ m}^3 : 5 \text{ m}^3/\text{hari} \\ &= 864 \text{ KK} \end{aligned}$$

3. Pendapatan potensial

$$\begin{aligned} V &= 4.320 \text{ m}^3 * \text{Rp } 200 \\ &= \text{Rp } 864.000/\text{hari} \end{aligned}$$

4. Penghasilan riil

$$\begin{aligned} V &= 500 \text{ KK} * 5 \text{ m}^3/\text{hari} * \text{Rp } 200 \\ &= \text{Rp } 500.000/\text{hari} \end{aligned}$$

# SOAL 4

1. Sebuah Sungai dengan debit air sebesar 1000 liter/detik dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai air bersih rumah tangga dan untuk pengairan.
2. Sebanyak 20% air dimanfaatkan untuk rumah tangga dan selebihnya untuk pengairan
1. Berapa  $m^3$  air yang bisa dimanfaatkan oleh rumah tangga untuk kebutuhan air bersih, dengan asumsi 12 jam ketersediaan air/hari ?
2. Jika setiap rumah tangga memanfaatkan air sebesar  $4 m^3$ /hari, berapa potensi rumah tangga yang bisa dilayani dari mata air tersebut ?
3. Berapa penghasilan potensial yang bisa diperoleh jika tarif per  $m^3$  adalah Rp 250/ $m^3$ ?
4. Jika jumlah rumah tangga sebanyak 100 KK, berapa nilai yang diperoleh ?
5. Air sebanyak 80% dipergunakan untuk mengairi sawah, seluas 200 ha setahun dengan masa panen 2 kali musim tanam (MT)/tahun.
6. Jika peranan air mampu menyumbang 50% dari keberhasilan panen padi, yang rata-rata menghasilkan 4 ton/ha/MT. Berapa nilai sumbangan air jika harga padi = Rp 5 jt/ton ?

# LANJUT MINGGU DEPAN

