

3. Bagaimana cara mengukur karbon tersimpan?



3. Bagaimana cara mengukur karbon tersimpan?

Mengukur jumlah C tersimpan di hutan dan lahan pertanian cukup mudah dan dapat dilakukan oleh masyarakat sendiri dari waktu ke waktu. Ada 3 tahap pengukuran yaitu:

1. Mengukur biomasa semua tanaman dan nekromasa yang ada pada suatu lahan
2. Mengukur konsentrasi C tanaman di laboratorium
3. Menghitung kandungan C yang disimpan pada suatu lahan

Pengukuran dapat dilakukan TANPA MELIBATKAN PERUSAKAN (misalnya menebang pohon), tetapi bisa pula harus MERUSAK TANAMAN, terutama pada tanaman semusim dan perdu. Alat-alat yang diperlukan untuk pengukuran dapat dilihat dalam Box 1.

3.1. Mengukur biomasa tanaman

Tentukan terlebih dahulu jenis penggunaan lahan yang akan diukur, mulai dari yang tertutup rapat (hutan alami), sedang (kebun campuran atau agroforestri) hingga terbuka (lahan pertanian semusim). Pada dasarnya pengukuran biomasa tanaman pada setiap lahan, melibatkan 3 tahap kegiatan:

1. Membuat plot contoh pengukuran (transek pengukuran)
2. Mengukur biomasa pohon
3. Mengukur biomasa tumbuhan bawah





Foto 1. Penyimpanan C dalam biomasa tanaman yaitu: pepohonan dan tumbuhan bawah di lahan hutan dan agroforestri (nomor 1-4); Penyimpanan C dalam nekromasa kayu dan ranting, arang, seresah daun dan bahan organik serta bahan organik tanah (nomor 5-8).



Box 1. Alat-alat yang dibutuhkan untuk pengukuran biomasa

- a. Pita ukur (meteran) berukuran panjang 50 m
- b. Tali rafia berukuran panjang 100 m dan 20 m atau 20 m dan 5 m tergantung ukuran plot yang akan dibuat
- c. Tongkat kayu/bambu sepanjang 2.5 m untuk mengukur lebar SUB PLOT ke sebelah kiri dan kanan dari garis tengah, atau 10 m untuk PLOT BESAR
- d. Tongkat kayu/bambu sepanjang 1.3 m untuk memberi tanda pada pohon yang akan diukur diameternya
- e. Tongkat kayu sepanjang 1 m untuk tanda apabila plot tersebut akan dijadikan plot permanen.
- f. Pita ukur (meteran) berukuran minimal 5 m untuk mengukur lilit batang atau jangka sorong untuk mengukur diameter pohon ukuran kecil.
- g. Parang atau gunting tanaman
- h. Spidol warna biru atau hitam
- i. Alat pengukur tinggi pohon (Hagameter, Clinometer atau alat pengukuran lainnya)
- j. Blangko pengamatan

3.1.1. Membuat plot contoh pengukuran

Buatlah plot contoh pengukuran pada setiap hektar sistem penggunaan lahan yang dipilih (Foto 2), dengan langkah sebagai berikut:

- a. Untuk lahan hutan: buatlah plot berukuran 5 m x 40 m = 200 m² (disebut SUB PLOT). Pilihlah SUB PLOT pada lokasi yang kondisi vegetasinya seragam. Hindari tempat-tempat yang terlalu rapat atau terlalu jarang vegetasinya.
 - Buatlah SUB PLOT lebih dari satu bila kondisi lahan tidak seragam (misalnya kondisi vegetasi



dan tanahnya beragam), satu SUB PLOT mewakili satu kondisi.

- Buatlah SUB PLOT lebih dari satu bila kondisi tanahnya berlereng, buatlah satu SUB PLOT di setiap bagian lereng (atas, tengah dan lereng bawah).
- b. Beri tanda dengan tali pada keempat sudut SUB PLOT

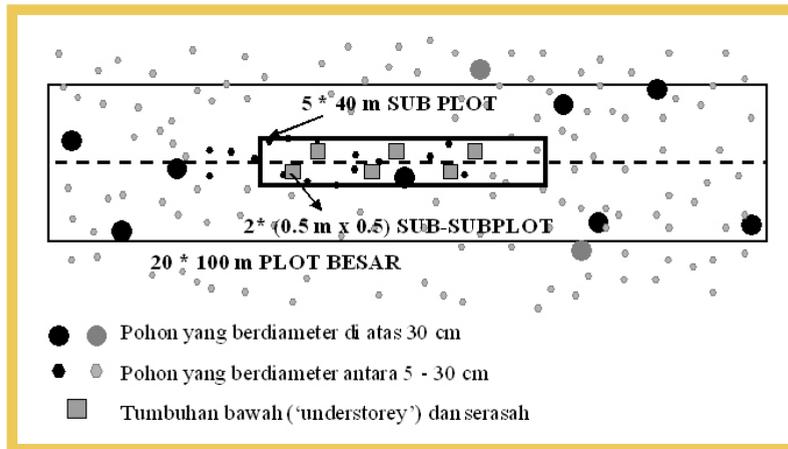


Foto 2. Pembuatan SUB-PLOT pengukuran penyimpanan C pada sistem agroforestri berbasis kopi, (1 dan 2) Pengukuran SUB-PLOT 5 m x 40 m, (2) Pembuatan siku SUB-PLOT, (3) Pemberian patok di sudut plot sebagai tanda bila plot akan dijadikan plot permanen.

- c. Perbesar ukuran SUB PLOT bila dalam lahan yang diamati terdapat pohon besar (diameter batang > 30 cm) menjadi 20 m x 100 m = 2000 m² (disebut PLOT BESAR).
- d. Untuk sistem agroforestri atau perkebunan yang memiliki jarak tanam antar pohon cukup lebar, buatlah SUB PLOT BESAR ukuran 20 m x 100 m = 2000 m².



- e. Tentukan minimal 6 TITIK CONTOH pada setiap SUB PLOT untuk pengambilan contoh tumbuhan bawah, seresah dan tanah; setiap titik berukuran $0.5 \text{ m} \times 0.5 \text{ m} = 0.25 \text{ m}^2$.



Gambar 2. SUB-PLOT contoh untuk pengukuran biomasa dan nekromasa

3.1.2. Mengukur biomasa pohon

Pengukuran biomasa pohon dilakukan dengan cara 'non destructive' (tidak merusak bagian tanaman). Diperlukan 2 orang tenaga kerja untuk pengukuran.

Cara pengukuran:

- Bagilah SUB PLOT menjadi 2 bagian, dengan memasang tali di bagian tengah sehingga ada SUB-SUB PLOT, masing-masing berukuran $2.5 \text{ m} \times 40 \text{ m}$
- Catat nama setiap pohon, dan ukurlah diameter batang setinggi dada ($dbh = \text{diameter at breast height} = 1.3 \text{ m}$ dari permukaan tanah) semua pohon yang masuk dalam SUB-SUB PLOT sebelah kiri dan kanan. Lakukan pengukuran dbh hanya pada pohon berdiameter 5 cm hingga 30 cm. Pohon dengan $dbh < 5 \text{ cm}$ diklasifikasikan sebagai tumbuhan bawah. Bawah tongkat kayu ukuran panjang 1.3 m, letakkan tegak lurus permukaan tanah di dekat



pohon yang akan diukur (Gambar 3), berilah tanda goresan pada batang pohon. Bila permukaan tanah di lapangan dan bentuk pohon tidak rata, maka penentuan titik pengukuran *dbh* pohon dapat dilihat dalam Box 2.

- c. Lilitkan pita pengukur pada batang pohon, dengan posisi pita harus sejajar untuk semua arah (Gambar 4A), sehingga data yang diperoleh adalah **lingkar/lilit batang** (keliling batang = $2 \pi r$) BUKAN **diameter**. Bila diameter pohon berukuran antara 5-20 cm, gunakan jangka sorong (*calliper*) untuk mengukur *dbh* (Gambar 4B), data yang diperoleh adalah **diameter** pohon.
- d. Perhatikan, cara melilitkan pita harus sejajar (lihat Foto 4).
- e. Catatlah lilit batang atau diameter batang dari setiap pohon yang diamati pada blanko pengamatan yang telah disiapkan (Tabel 1).
- f. Khusus untuk pohon-pohon yang batangnya rendah dan bercabang banyak, misalnya pohon kopi yang dipangkas secara regular, maka ukurlah semua diameter semua cabang. Bila pada SUB PLOT terdapat tanaman tidak berkeping dua (*dycotile*) seperti bambu dan pisang, maka ukurlah diameter dan tinggi masing-masing individu dalam setiap rumpun tanaman. Demikian pula bila terdapat pohon tidak bercabang seperti kelapa atau tanaman jenis palem lainnya.
- g. Di lapangan kadang-kadang dijumpai beberapa penyimpangan kondisi percabangan pohon atau permukaan batang pohon yang bergelombang atau adanya banir pohon, maka cara penentuan *dbh* dapat dilakukan seperti pada Box 2 dan Box 3.
- h. Bila terdapat tunggul bekas tebangan yang masih hidup dengan tinggi > 50 cm dan diameter > 5 cm, maka ukurlah diameter batang dan tingginya (lihat Box 5).



- i. Tetapkan berat jenis (BJ) kayu dari masing-masing jenis pohon dengan jalan memotong kayu dari salah satu cabang, lalu ukur panjang, diameter dan timbang berat basahnya. Masukkan dalam oven, pada suhu 100°C selama 48 jam dan timbang berat keringnya. Hitung volume dan BJ kayu dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Volume (cm}^3\text{)} = R^2 T$$

Dimana:

R = jari-jari potongan kayu = $\frac{1}{2}$ x Diameter (cm)

T = panjang kayu (cm)

$$\text{BJ (g cm}^{-3}\text{)} = \frac{\text{Berat kering (g)}}{\text{Volume (cm}^3\text{)}}$$





Foto 3. Pengukuran diameter batang (dbh) pohon: (1) pengukuran dbh pohon besar di hutan, (2) pengukuran dbh pohon bercabang, percabangan terjadi pada ketinggian < 1.3 m dari permukaan tanah, (3) pengukuran diameter batang pohon kelapa



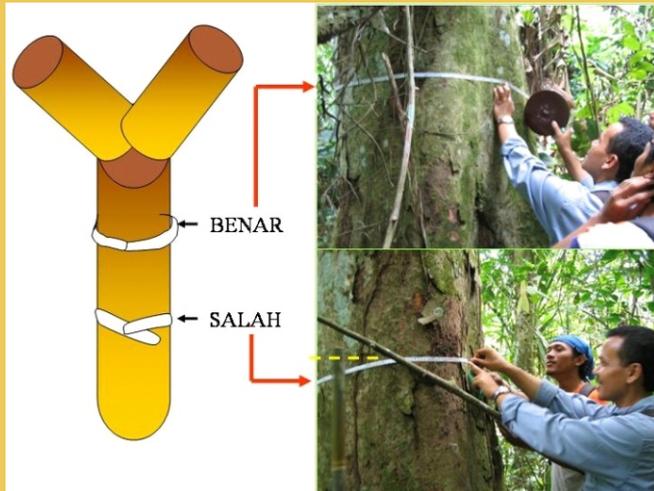
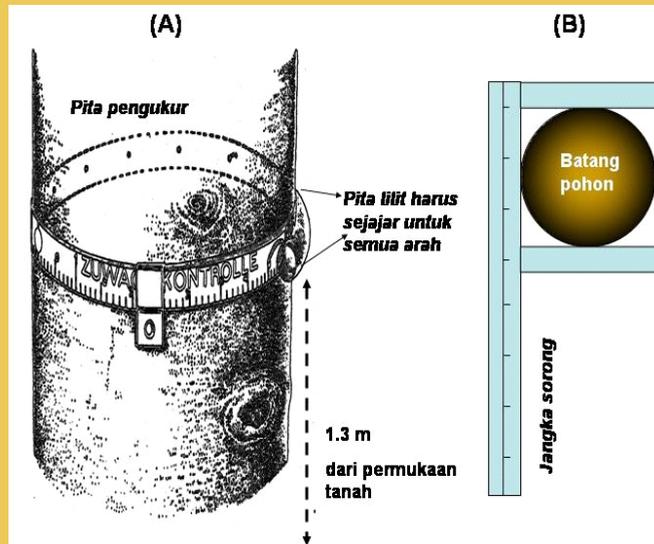


Foto 4. Pengukuran dbh pohon yang benar dan salah



Gambar 3. Cara pengukuran lilit batang pohon menggunakan pita pengukur (A), tampak atas pengukuran dbh pohon menggunakan jangka sorong (B) (Weyerhaeuser dan Tennigkeit, 2000).

