

## ESTIMASI BIOMASA KARBON SERASAH DAN TANAH PADA HUTAN NEGERI SOYA KOTA AMBON

*(Estimation of Carbon Biomass from Litter and Soil at Soya Forest Land of  
Ambon City)*

YULIANUS DOMINGGUS KOMUL<sup>✉</sup>, JOPIE CHRISTIAN HITIPEUW<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka Ambon,  
Provinsi Maluku, 86204

<sup>✉</sup>Penulis Korespondensi: Email [yulianuskomul88@gmail.com](mailto:yulianuskomul88@gmail.com)

Diterima: 07 Juli 2022 | Disetujui: 15 Agustus 2022

**Abstrak.** Perubahan jumlah karbon tersimpan pada suatu kawasan hutan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kerapatan vegetasi, struktur dan komposisi tegakan, diameter pohon, jenis pohon, laju dekomposisi serasah, nekromasa, dan tumbuhan bawah serta eksistensi tanah (struktur dan tekstur) dalam proses penyerapan. Informasi mengenai jumlah karbon tersimpan (*carbon stock*) pada kurun waktu tertentu pada kawasan hutan menjadi sangat penting untuk diketahui. Dengan mengukur dapat diketahui berapa hasil perolehan cadangan karbon yang terserap dari kesatuan vegetasi yang dimiliki dan dapat diketahui pula jumlah kandungan bahan karbon yang terkandung. Penelitian di laksanakan pada September 2015. Lokasi penelitian yaitu Hutan Negeri Soya Kota Ambon. Pengukuran dan pengambilan sampel serasah dan tanah dilapangan dilakukan dengan mengacu pada metode pengukuran lapangan untuk penaksiran cadangan karbon hutan oleh Badan Standardisasi Nasional, SNI 2774 Tahun 2011. Hasil penelitian menunjukkan kandungan biomassa karbon serasah pada strata hutan primer berkisar antara 0,7459 ton/ha –1.36803 ton/ha dengan rata-rata kandungan biomassa karbon serasah berada pada 1,0209 ton/ha. Sedangkan strata hutan sekunder, kandungan biomassa karbon serasah yang diperoleh berkisar antara 0,2253 ton/ha – 0,7188 ton/ha dengan rata-rata berada pada 0,4150 ton/ha. Untuk kadungan karbon tanah, untuk hutan primer berkisar antara 5166,35–5796,65 ton/ha dengan rata-rata adalah 5463,76 ton/ha, sedangkan untuk hutan sekunder berkisar antara 5347,61–6436,31 ton/ha dengan rata-rata 6026,63 ton/ha.

**Kata Kunci:** Biomassa, karbon organik tanah, serasah, struktur vegetasi

**Abstract.** Changes in the amount of carbon stored in a forest area are influenced by several factors including; vegetation density, stand structure and composition, tree diameter, tree species, rate of decomposition of litter, necromass, and undergrowth as well as soil existence (structure and texture) in the absorption process. Information on the amount of carbon stored (*carbon stock*) at a certain time in forest areas becomes very important to know. By measuring it can be seen how much carbon stock is absorbed from the vegetation unit owned and it can also be seen the amount of carbon content contained. The research was carried out in September 2015. The research location is the Soya State Forest, Ambon City. Measurement and sampling of litter and soil in the field is carried out by referring to the field measurement method for estimating forest carbon stocks by the National Standardization Agency, SNI 2774 of 2011. The results showed that the litter carbon biomass content in the primary forest strata ranged from 0.7459 tons/ha–1.36803 tons/ha with the average litter carbon biomass content at 1.0209 tons/ha. While the secondary forest strata, the carbon litter biomass content obtained

ranged from 0.2253 tons/ha – 0.7188 tons/ha with an average of 0.4150 tons/ha. For soil carbon content, for primary forest it ranged from 5166.35 – 5796.65 tons/ha with an average of 5463.76 tons/ha, while for secondary forest it ranged from 5347.61 – 6436.31 tons/ha with an average - an average of 6026.63 tons/ha.

**Keywords:** Biomass, soil organic carbon, litter, structure vegetation

## PENDAHULUAN

Karbon merupakan salah satu unsur terpenting dalam kehidupan sehari-hari dan berperan sebagai pembentuk gas rumah kaca (GRK) (Liborius 2016; Pratama 2019). Di sektor kehutanan, kontribusi terhadap gas rumah kaca terutama disebabkan oleh gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) (Krisnawati dkk. 2015). GRK lain yang mengandung unsur karbon adalah gas metan (CH<sub>4</sub>), Hidro Fluoro Carbon (HFC), dan PFC. Konsentrasi gas-gas ini dalam skala global secara kumulatif dipengaruhi langsung oleh aktivitas manusia, meskipun gas-gas tersebut juga terjadi secara alamiah yang sangat membahayakan.

Dalam konteks perubahan iklim, hutan dapat berperan baik sebagai sink (penyerap/penyimpan karbon) maupun Source (pengemisi karbon) (Sorbu dkk. 2021). Dalam pengelolaan hutan lestari penyerapan karbon merupakan jasa yang dapat diberikan oleh sektor Kehutanan. Sebaliknya kegiatan kehutanan yang berhubungan dengan serapan karbon akan mendukung pengelolaan hutan lestari.

Berdasarkan fungsi hutan sebagai penyerap karbon, informasi mengenai jumlah karbon yang disimpan (*carbon stock*) pada kurun waktu tertentu pada kawasan hutan menjadi sangat penting untuk diketahui. Dengan mengukur dapat diketahui berapa hasil perolehan cadangan karbon yang terserap dari kesatuan vegetasi yang dimiliki.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada areal hutan adat Negeri Soya yang merupakan bagian dari kawasan Hutan Lindung Gunung Sirimau Kota Ambon Provinsi Maluku.

Penelitian dilaksanakan dalam 2 tahap, tahapan pertama dimulai dari pengambilan data dan sampel dilapangan, dan dilanjutkan dengan tahapan yang kedua yaitu sampel dari hasil pengambilan dilapangan, kemudian dilakukan pengujian di laboratorium Silvikultur Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas pattimura Ambon.

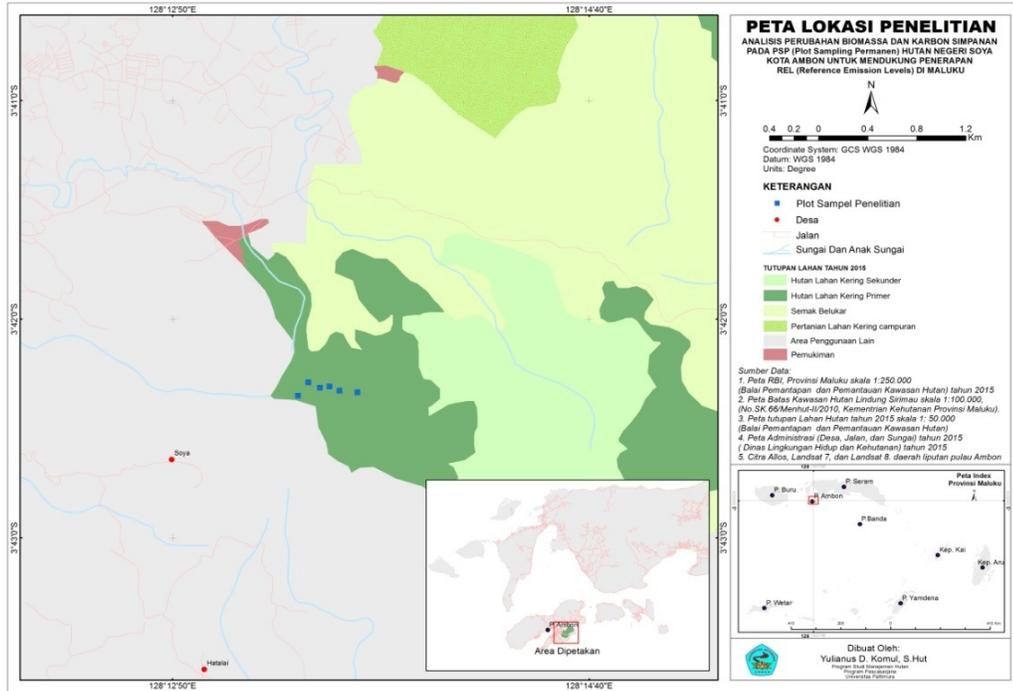
### Alat dan Objek Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian antara lain terdiri dari alat pengambilan data dilapangan: alat pengukur panjang (meter dan jangka sorong), alat pengukur kelerengan (*clinometer*), alat pengukur berat (timbangan gantung 50 kg), alat penentu arah dan koordinat (kompas dan GPS), alat pengukur pH (*centro poin*), gergaji tangan, gunting stek, karung, cangkul, parang, sekop tangan, tallysheet, wadah plastik contoh serta camera digital. Pengujian sampel dilakukan pada Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Jurusan Kehutanan, dengan menggunakan peraralatan seperti neraca digital dengan ketelitian 0,5%, dan oven pengeringan.

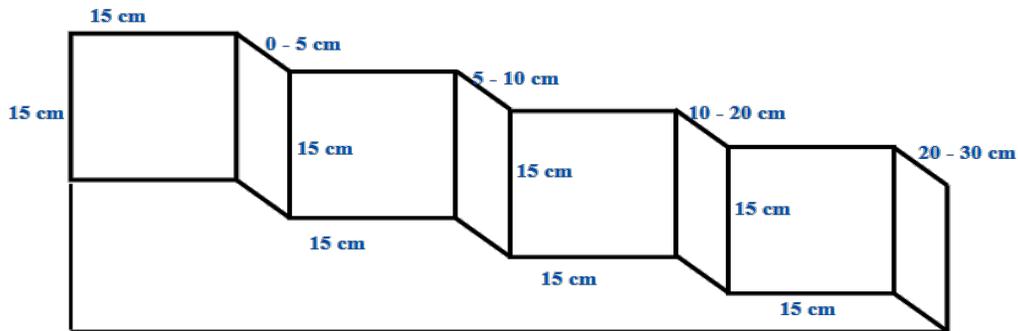
Objek penelitian adalah kawasan hutan adat Negeri Soya yang berukuran 2cm × 2cm atau 4 cm<sup>2</sup> yang merupakan ukuran plot untuk pengukuran Serasah dan tanah. Plot yang ditetapkan dalam penelitian ini mewakili dua tipe kawasan hutan, yakni Hutan primer dan

hutan sekunder, yang dari kedua tipe kawasan hutan ini terdapat masing-masing 3 plot pengamatan. Hasil pengukuran dan pengambilan sampel serasah dan tanah yang dilakukan dilapangan kemudian uji di

Laboratorium untuk mengetahui kandungan bahan organik yang terkandung dan kemudian dianalisis untuk mengetahui kandungan biomassa dan karbon.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian



Gambar 2. Penampang pengambilan sampel tanah pada titik sampel

**Analisa Data**

*Perhitungan biomasa karbon*

Dalam perhitungan biomasa karbon tersimpan, untuk bahan organik serasah dan

tanah dapat dihitung dengan menggunakan acuan pada Pengukuran lapangan untuk penaksiran cadangan karbon hutan oleh

Badan Standarisasi Nasional, SNI 2774 Tahun 2011:

1. Penghitungan biomassa karbon serasah

a. Perhitungan bahan organik serasah

Untuk mengetahui nilai kandungan bahan organik dari serasah dalam plot pengamatan, dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$BO = \frac{Bks \times Bbt}{Bbs}$$

Keterangan :

Bo = Berat bahan organik (Kg)

Bks = Berat kering Sampel (Kg)

Bbt = Berat basah total (Kg)

Bbs = Berat basah contoh (Kg)

b. Perhitungan karbon bahan organik serasah. Penghitungan karbon dari bahan organik mati dari serasah, kayu mati dan pohon mati menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C_m = Bo \times \% C \text{ organik}$$

Keterangan :

C<sub>m</sub> = Kandungan karbon (Kg)

Bo = Total biomassa/bahan organik (Kg)

% C organik = Nilai persentase 0,47

2. Perhitungan karbon tanah

Penghitungan karbon tanah menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C_t = K_d \times \rho \times \% C \text{ organik}$$

Keterangan :

C<sub>t</sub> = Kandungan karbon tanah (gr/cm<sup>2</sup>)

K<sub>d</sub> = Kedalaman contoh tanah (cm)

P = (*bulk density*) (g/cm<sup>3</sup>);

% C organik = Nilai persentase karbon 0,47

Tabel 1. Jumlah kandungan biomassa serasah menurut strata hutan primer dan sekunder

No	Stratifikasi	Tahun 2015*)		
		Kandungan biomassa serasah (ton/ha)		
		I	II	III
Lokasi Hutan Negeri Soya				
1.	Hutan primer	0.9488	1.3680	0.7459
2.	Hutan sekunder	0.7188	0.3009	0.2253

Sumber: Hasil analisis data (2015)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Perhitungan kandungan biomassa dan karbon tersimpan**

Menurut Sutaryo (2009) menyatakan bahwa serasah merupakan kumpulan bahan organik di lantai hutan yang belum atau sedikit terdekomposisi. Bentuk asalnya masih biasa dikenali atau masih biasa mempertahankan bentuk aslinya (belum hancur). Serasah meliputi bagian tanaman yang telah gugur berupa daun dan ranting-ranting yang terletak di permukaan tanah. Pendapat lain juga disampaikan oleh Siagian dkk. (2021) bahwa serasah adalah semua biomassa mati dengan ukuran >2 mm dan diameter kurang dari sama dengan 10 cm, rebah dalam berbagai tingkat dekomposisi. Serasah dipilah menjadi 2 kelompok, yaitu serasah halus (daun dan ranting kecil diameter <2 cm) dan serasah ranting (2cm < diameter <10 cm). Semua serasah yang masuk dalam plot A dicatat ketebalannya (ketinggian dari tanah) lalu ditimbang untuk mendapatkan berat total.

Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan tahun 2015 yang merujuk pada metode yang digunakan sesuai SNI 7724 tahun 2011, maka besarnya jumlah kandungan biomassa serasah pada kedua strata hutan dapat disajikan pada tabel 1 berikut:

Kandungan biomassa serasah pada strata hutan primer berkisar antara 0,7459 ton/ha-1,36803 ton/ha dengan rata-rata kandungan biomasa serasah berada pada 1,0209 ton/ha. Sedangkan strata hutan sekunder, kandungan biomassa yang diperoleh berkisar antara 0,2253 ton/ha-0,7188 ton/ha dengan kisaran rata-rata berada pada 0,4150 ton/ha.

**Perhitungan Kandungan Karbon Organik Tanah**

Hairiah dkk. (2011) mengartikan bahan organik tanah sebagai sisa tanaman, hewan dan manusia yang ada di dalam tanah, sebagian atau seluruhnya dirombak oleh organisme tanah sehingga melapuk dan menyatu dengan tanah,

dinamakan bahan organik tanah. Karbon organik tanah pada lokasi penelitian dihitung dengan mengikuti standarisasi nasional Indonesia (SNI) tahun 2011 dimana untuk karbon organik tanah diperoleh dengan perkalian antara kerapatan lindak (*bulk density*), kedalaman contoh tanah pada saat pengambilan dan jumlah persen karbon ( $C_t = K_d \times \rho \times \% C$  Organik).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, jumlah karbon organik tanah pada kedua strata hutan memperoleh *bulk density* dan % C organik tanah serta perhitungan Simpanan (stok) karbon tanah dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Perbandingan *bulk density*, C-organik dan stok karbon tanah

Tipe hutan	<i>Bulk density</i> (g m <sup>-3</sup> )	C Organik tanah (%)	Stok C tanah (Ton ha <sup>-1</sup> )	
			Kisaran	Total
Hutan primer:				
- Plot 1	0,44 – 1,08	10,16 – 19,58	1016,20 – 1957,55	5796,65
- Plot 2	0,54 – 1,29	7,94 – 19,94	794,01 – 1793,84	5428,29
- Plot 3	0,58 – 1,09	8,72 – 16,84	872,36 – 1683,92	5166,35
Hutan sekunder:				
- Plot 1	0,44 – 1,08	8,45 – 22,50	845,47 – 2249,90	6295,98
- Plot 2	0,54 – 1,29	7,65 – 18,83	764,78 – 1882,71	5347,61
- Plot 3	0,58 – 1,09	9,00 – 23,76	900,43 – 2376,19	6436,31

Sumber: Hasil analisis data (2015)

Hasil analisis yang telah dilakukan yang tersaji pada tabel 2, menunjukkan kadungan bahan organik tanah untuk hutan primer negeri Soya berkisar antara 5166,35-5796,65 ton/ha dengan rata-rata adalah 5463,76 ton/ha, sedangkan pada hutan sekunder berkisar antara 5347,61-6436,31 ton/ha dengan rata-rata = 6026,63 ton/ha. Kisaran stok Carbon pada 4 kedalaman tanah (0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm) dipengaruhi oleh faktor dekomposisi bahan organik yang terjadi karna aktivitas

vegetasi penutup tanah. Semakin meningkat pertumbuhan vegetasi diatas permukaan tanah, semakin meningkat pula kandungan karbon organik yang tersimpan didalam tanah.

Menurut Hairiah (2007) dalam Rositah dkk. (2013) jumlah karbon tersimpan antar lahan berbeda-beda tergantung pada keragaman dan kerapatan tumbuhan yang ada, jenis tanahnya serta cara pengelolaannya. Penyimpanan karbon suatu lahan menjadi lebih besar bila kondisi kesuburan tanahnya baik atau dengan kata lain jumlah karbon tersimpan di atas tanah

(biomassa tanaman) ditentukan oleh besarnya jumlah karbon tersimpan di dalam tanah (bahan organik tanah). Hal serupa juga dikemukakan oleh pendapat Siringoringo (2013) bahwa kehilangan simpanan karbon organik tanah disebabkan oleh faktor-faktor; penurunan

biomasa (di atas dan di bawah permukaan tanah) yang dikembalikan kedalam tanah.

Kandungan karbon organik tanah setiap tahun menunjukkan perbedaan baik meningkat ataupun menurun. Kandungan karbon yang tinggi merupakan tingginya jumlah bahan organik tanah yang tersedia di tanah.

Tabel 3. Tingkat kemasaman tanah (pH) dan kelembaban relatif (%) pada lokasi penelitian

Strata hutan	Plot pengamatan	Nilai	
		pH	Kelembaban (%)
Sekunder	Plot I	6,0	40,4
	Plot II	6,1	45,0
	Plot III	5,8	50,0
Primer	Plot I	5,2	50,0
	Plot II	6,1	40,0
	Plot III	4,4	70,0

Sumber: Hasil analisis data (2015)

Tabel 3 menunjukkan pada kondisi kemasaman tanah (pH) dan kelembaban pada saat dilakukannya penelitian. Data yang diperoleh memberikan pengaruh besar terhadap berat basah sampel yang ditimbang dan dijadikan sampel. Kemudian diuji di laboratorium untuk menentukan kandungan bahan organik dan seberapa besar karbon yang terkandung.

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Kandungan biomasa serasah pada strata hutan primer berkisar antara 0,7459 ton/ha – 1,36803 ton/ha dengan rata-rata kandungan biomasa serasah berada pada 1,0209 ton/ha. Sedangkan strata hutan sekunder, kandungan biomassa yang diperoleh berkisar antara 0,2253 ton/ha – 0,7188 ton/ha dengan kisaran rata-rata berada pada 0,4150 ton/ha.
2. Kandungan bahan organik pada lokasi Hutan Primer Negeri Soya berkisar antara

5166,35–5796,65 ton/ha dengan rata-rata adalah 5463,76 ton/ha, sedangkan pada Hutan Sekunder berkisar antara 5347,61–6436,31 ton/ha dengan rata-rata = 6026,63 ton/ha.

### DAFTAR PUSTAKA

- Hairiah K, Ekadinata A, Rika RS, Rahayu, S. 2011. *Pejuntuk praktis pengukuran stok karbon dari tingkat lahan ke bentang lahan edisi ke 2*. World Agroforestry Centre, ICRAF SEA Regional Office, University of Brawijaya (UB), Malang, Indonesia xx p. Bogor. 88 hal.
- Krisnawati H, Imanuddin R, Adinugroho WC, Hutabarat S. 2015. *Inventarisasi nasional emisi dan serapan gas rumah kaca dan lahan gambut Indonesia (Indonesian national carbon accounting system [INCAS])*. Badan Penelitian, Pengembangan dan Inovasi, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.
- Liborius R. 2016. Allometric relationships of tropical tree species in Indonesia and

- Senegal. [Thesis]. Michigan State University.
- Pratama R. 2019. Efek rumah kaca terhadap bumi. Buletin utama teknik, 14(2): 120-126.
- Rositah, Herawatiningsih R, Hardiansyah G. 2013. Pendugaan biomassa karbon serasah dan tanah pada hutan tanaman (*Shorea leprosula* Miq) sistem TPTI PT. Suka Jaya Makmur. Jurnal Hutan Lestari, 1(3): 358-366.
- Siagian SPS, Susatya A, Saprinudin. 2021. Laju dekomposisi serasah daun *Psychotria malayana* di hutan kampus Universitas Bengkulu. Journal of Global Forest and Environmental Science, 1(1): 1-9.
- Siringoringo HH. 2013. Potensi sekuestrasi karbon organik tanah pada pembangunan hutan tanaman *Acacia mangium* Willd. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam, 10(2): 193-213.
- Sorbu AW, Cabuy RL, Rumatora A. 2021. Variasi nilai total estimasi biomasa dan nekromasa pada beberapa tipe hutan di Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat. Jurnal Kehutanan Papuaasia, 7(1): 68-79.