



DISTRIBUSI BIOMASSA DAN KARBON TINGKAT SEMAI JENIS MANGGIS, LENGKENG, SENGON DAN JELUTUNG

Seed-level Biomass and Carbon Distribution Types of Mangosteen, Longan, Sengon and Jelutung

Yetrie Ludang^{1*}, Wahyu Supriyati^{1*}, Alpian^{1*}

¹Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya

* E-mail: yetrie@pplh.upr.ac.id, wahyu.supriyati@for.upr.ac.id, alpian@for.upr.ac.id

Diterima : 24 Februari 2022

Direvisi : 20 Maret 2022

Disetujui : 12 April 2022

ABSTRACT

The carbon content in trees is affected by the amount of tree biomass. The value of the biomass content of the tree indicate to the value the carbon content. It is interest to study of the growth rate of seedlings and learn to carbon and biomass distributions. This aims of the study is to know the level of carbon distribution of Manggis, Lengken, Sengon and Jelutung seedlings. The samples of selected seedlings were removed (destructive method). The roots washed by water to remove the sticky soil. The samples dried for 1 day, dried with a temperature of $102 \pm 30C$ to constant weight. Samples that have dried out are separated by organs (roots, stems and leaves), to measure the weight of biomass. Method of calculating carbon by ash of biomass for calculating carbon percentages. The percentage of carbon multiplied by the calculation of biomass to calculate carbon. The results of the study show that the Lengken (14.10 g) seedlings have the higher value of carbon, than Manggis (5.14 g), Jelutung (3.80 g), Sengon (2.01 g), respectively. The distribution of carbon in seedling organs of the seedling level were varies. Jelutung and Lengken seedlings were higher value of carbon distribution in stem, than the roots, the leaves, respectively. Sengon seedlings have the larger value of carbon distribution in the leaves, than the stems and the roots, respectively. Manggis seedlings have the larger value of biomass distribution in stem than the leaves, the roots, respectively.

Kata kunci (Keywords): Biomass, carbon, distribution, plants, seedlings.

PENDAHULUAN

Jumlah karbon yang disimpan dalam tanaman seperti pohon-pohonan sangat tergantung pada jenis dan sifat pohon itu sendiri. Proses penyimpanan disebut sebagai proses sekuestrasi (*carbon sequestration*) yaitu proses penyimpanan karbon di dalam tanaman yang sedang tumbuh. Tanaman atau pohon di hutan dianggap berfungsi sebagai tempat penimbunan karbon (*rosot carbon* atau

carbon sink). Pohon-pohon berkayu merupakan penyerap karbon yang paling besar jika dibandingkan dengan berbagai jenis tanaman umumnya (Anonim, 2003). Rahmah, dkk (2015) Menyatakan bahwa pohon melalui proses fotosintesis menyerap karbondioksida dari atmosfer dan merubahnya menjadi karbon organik (karbohidrat) dan menyimpannya dalam biomassa tubuhnya seperti dalam batang, daun, akar, umbi, buah dan lainnya. Hairiah dan Subekti (2007) menjelaskan bahwa

perhitungan jumlah karbon yang disimpan dalam bagian tanaman pada suatu lahan dapat menggambarkan banyaknya karbondioksida di atmosfer yang diserap oleh tanaman. Semai merupakan anakan tanaman mampu menyimpan karbon tentunya memiliki kemampuan yang berbeda-beda berdasarkan jenis dan sifat anakan semai tersebut. Kemampuan semai menyimpan karbon sangat menarik untuk dipelajari dan diteliti. Penelitian ini bertujuan meneliti distribusi karbon pada anakan semai jenis Manggis, Lengkek, Sengon and Jelutung dengan *destructive method*.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat

Persiapan penelitian terdiri dari (a) Peralatan dan bahan penelitian (b) Anakan tanaman, yaitu Rambutan Hutan, Durian, Manggis, Lengkek yang berumur $\pm 3-5$ bulan. Semua anakan disimpan dalam bedengan selama ± 2 minggu untuk menyesuaikan dengan kondisi lingkungan sekitarnya agar tidak stres. Bahan yang digunakan anakan tanaman berumur $\pm 3-5$ bulan yaitu Manggis (*Garcinia mangostana* L.), Lengkek (*Dimocarpus longan*), Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen syn.) dan Jelutung (*Dyera lowii* Hook. F.). Bahan lainnya, yaitu pasir, tinta printer, kertas HVS A4 80 gr, spidol, kertas label, map kertas, map plastik, amplop besar, kertas koran bekas. Alat yang digunakan meliputi kaliper, meteran, penggaris 50 cm, oven, desikator, tanur pengabuan, cawan pengabuan, ember, timbangan analitik, dan keranjang plastik kecil.

Prosedur Penelitian

Sampel anakan tanaman (Manggis, Lengkek, Sengon dan Jelutung) dikeluarkan dari polybag dan dibersihkan akarnya dari tanah. Kemudian

dikeringanginkan dan ditimbang untuk mengetahui berat basah nya. Masing-masing jenis anakan tanaman tersebut dimasukkan ke dalam kantong kertas yang sudah diberi lubang kecil, kemudian di oven dengan suhu $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama ± 3 hari atau sampai beratnya konstan. Setelah itu ditimbang untuk mendapatkan berat kering (BK) masing-masing jenis anakan tanaman.

Perhitungan persen karbon organik masing-masing anakan tanaman digunakan metode pengabuan dengan suhu $700\text{ }^{\circ}\text{C}$ dengan tahapan sebagai berikut

1. Timbang 8 buah cawan kosong pengabuan, kemudian masukan ± 1 gram sampel berat kering masing-masing jenis anakan tanaman ke dalam cawan tersebut, selanjutnya ditimbang untuk mendapat berat cawan dan sampel anakan tanaman.
2. Cawan yang berisi sampel tanaman dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama ± 24 jam untuk mendapatkan berat kering mutlak, kemudian ditimbang.
3. Setelah ditimbang cawan yang berisi sampel tanaman tersebut dimasukan pada tanur pengabuan dengan suhu $700\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 2 jam, kemudian ditimbang.

Penentuan persen karbon organik masing-masing anakan tanaman dihitung dengan menggunakan rumus (Syukron, 2013) :

$$\text{Persen Karbon Organik Sampel Tanaman} = (C - D/C - A/1,724) \times 100\%$$

Keterangan:

- A = Berat cawan (gr)
C = Berat cawan + berat sampel anakan tanaman setelah dioven $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ (g)



D = Berat cawan + sampel anakan tanaman di oven pada suhu 700 °C selama 2 jam (g)

1,724 = Konstanta

Karbon organik masing-masing jenis anakan tanaman dapat diketahui dengan cara mengalikan persen karbon organik dengan berat kering masing-masing anakan tanaman dengan menggunakan rumus (Hariyadi, 2005):

$$\text{Karbon Organik (g)} = \text{Persen Karbon Organik}_{\text{sampel tumbuhan}} \times \text{BK (g)}$$

Keterangan:

BK = Berat kering Anakan tanaman (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil perhitungan biomassa dan karbon jenis anakan tanaman Manggis, Lengkek, Sengon dan Jelutung seperti pada Tabel 1.

Brown (1997) menjelaskan bahwa akar, batang, cabang, daun, bunga, dan buah adalah komponen biomassa. Dipertegas oleh Elias, *et. al.* (2010), komponen-komponen biomassa pohon terdiri dari biomassa akar, batang utama, batang cabang, ranting, dan daun. Berat biomassa/berat kering per sampel anakan tanaman merupakan penjumlahan berat biomassa/berat kering (akar, batang, cabang dan daun) yang dilakukan secara langsung di laboratorium. Budiadi dan Sabarnurdin (2001) menjelaskan metode perhitungan biomassa, yaitu setiap bagian pohon dipisahkan menjadi masing-masing akar, batang, cabang, dan daun kemudian ditimbang sebagai berat basah, selanjutnya diambil sampel untuk dikering tanurkan di laboratorium dalam oven untuk perhitungan biomasanya. Biomasa tersusun atas senyawa karbohidrat yang terdiri dari elemen karbon, hidrogen dan oksigen yang

dihasilkan dari proses fotosintesis tanaman dan hasil keseluruhan proses fotosintesis tumbuhan sering disebut dengan produktifitas primer (Brown, 1997).

Tabel 1. Data Perhitungan Biomassa dan Karbon Jenis Anakan Tanaman Manggis, Lengkek, Sengon dan Jelutung

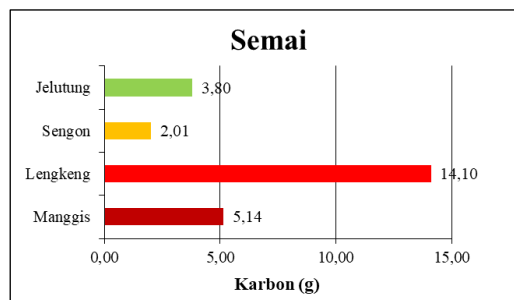
No	Anakan Tanaman	Persentase Karbon (%)	Biomassa (g)	Karbon (g)
1	Manggis			
	M1 akar	55,82	1,26	0,70
	M1 batang	54,50	3,82	2,08
	M1 daun	55,46	2,51	1,39
	Rata-Rata	55,26	7,59	4,18
	M2 akar	55,84	1,83	1,02
	M2 batang	56,61	3,96	2,24
	M2 daun	55,65	5,09	2,83
	Rata-Rata	56,03	10,88	6,10
	Jumlah	55,65	9,24	5,14
2	Lengkek			
	L1 akar	53,59	6,15	3,30
	L1 batang	54,87	12,63	6,93
	L1 daun	54,14	5,37	2,91
	Rata-Rata	54,20	24,15	13,13
	L2 akar	55,10	7,32	4,03
	L2 batang	55,46	14,74	8,17
	L2 daun	54,00	5,30	2,86
	Rata-Rata	54,86	27,36	15,07
	Jumlah	54,53	25,76	14,10
3	Sengon			
	S1 akar	56,00	0,88	0,49
	S1 batang	58,60	1,10	0,64
	S1 daun	56,19	1,16	0,65
	Rata-Rata	56,93	3,14	1,79
	S2 akar	56,26	1,33	0,75
	S2 batang	58,00	1,11	0,64
	S2 daun	56,25	1,50	0,84
	Rata-Rata	56,84	3,94	2,24
	Jumlah	56,88	3,54	2,01
4	Jelutung			
	J1 akar	54,02	4,30	2,32
	J1 batang	58,55	4,23	2,48
	J1 daun	58,59	1,01	0,59
	Rata-Rata	57,05	9,54	5,39
	J2 akar	57,44	1,08	0,62
	J2 batang	58,00	2,09	1,21
	J2 daun	58,93	0,63	0,37
	Rata-Rata	58,12	3,80	2,20
	Jumlah	57,59	6,67	3,80

Distribusi biomassa pada anakan tanaman menunjukkan perbedaan menurut bagian organ pohon yang bervariasi. Hal ini sesuai penjelasan Brown, *et. al.* (1986), bahwa biomassa tiap komponen pohon menunjukkan kecenderungan yang bervariasi secara sistematis dengan total biomassa. Hairiah dan Rahayu (2007) menyatakan bahwa proses fotosintesis, CO₂ di udara diserap oleh tanaman dan diubah menjadi karbohidrat, kemudian disebarkan ke seluruh organ tanaman dan

ditimbun dalam biomassa berupa daun, batang, ranting, cabang, bunga dan buah.

Biomassa terbesar pada Tabel 1 adalah anakan tanaman jenis Lengkeng (25.76 g), disusul Manggis (9.24 g), Jelutung (6.67 g) dan Sengon (3.54 g). Whitten, *et. al.*, (1984), biomassa vegetasi hutan merupakan selisih antara hasil fotosintesis dengan konsumsi untuk respirasi. Tingginya biomassa pada anakan tanaman Lengkeng diduga akibat proses fotosintesis yang terjadi lebih optimal dibandingkan proses fotosintesis pada jenis anakan tanaman (Manggis, Jelutung dan Sengon). Biomassa tanaman memiliki hubungan linier dengan hasil dari proses fotosintesis, semakin optimal proses fotosintesis maka biomassa semakin tinggi. Produk hasil fotosintesis digunakan tanaman untuk proses pertumbuhan vertikal maupun horizontal (Adinugroho dan Sidiyasa, 2009). Pamoengkas, *et.al.* (2000) biomassa pohon merupakan ukuran yang paling sering digunakan untuk menggambarkan dan mempelajari pertumbuhan tanaman. Tingginya biomassa/berat kering pada anakan tanaman Lengkeng diduga akibat proses fotosintesis yang terjadi lebih optimal dibandingkan proses fotosintesis pada jenis anakan tanaman lainnya.

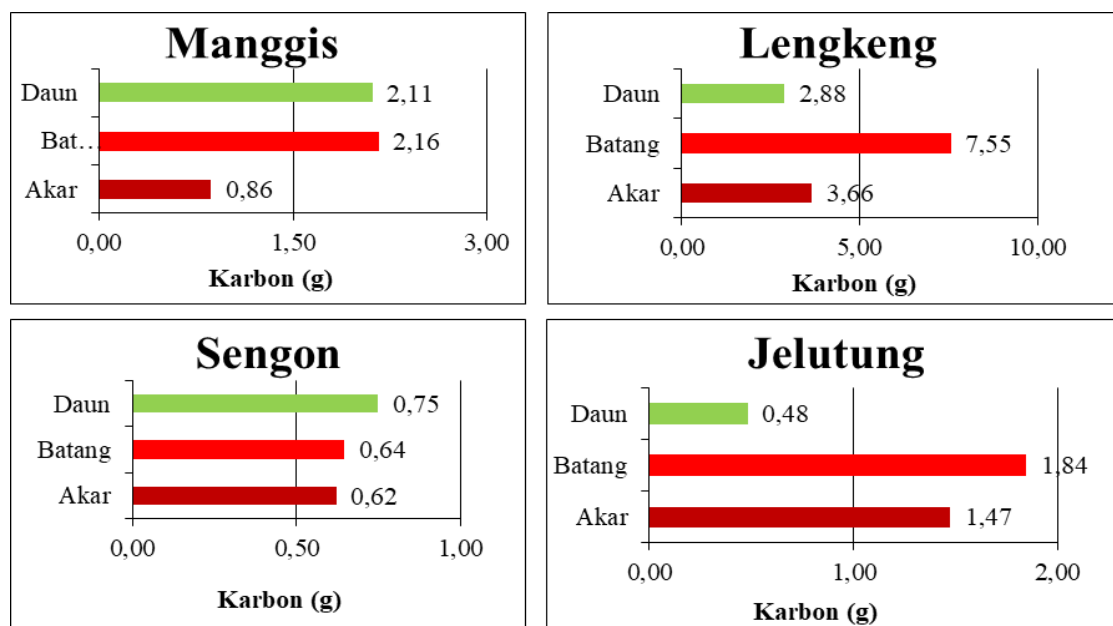
Gambar 1 menunjukkan hasil perhitungan karbon terbesar pada anakan tanaman jenis Lengkeng (14.0 g), disusul Manggis (5.14 g), Jelutung (3.80 g) dan Sengon (2.10 g). Jumlah karbon yang disimpan dalam tanaman seperti pohon-pohonan sangat tergantung pada jenis dan sifat pohon itu sendiri. Proses penyimpanan disebut sebagai proses sekuestrasi (*carbon sequestration*) yaitu proses penyimpanan karbon di dalam tanaman yang sedang tumbuh. Tanaman atau pohon di hutan dianggap berfungsi sebagai tempat penimbunan karbon (*rosot carbon* atau *carbon sink*).



Gambar 1. Data Karbon Anakan Tanaman Jenis Manggis, Lengkeng, Sengon dan Jelutung

Distribusi karbon pada anakan tanaman menunjukkan perbedaan menurut bagian organ pohon yang bervariasi. Data pada Gambar 2 terlihat bahwa anakan tanaman jenis Jelutung dan Lengkeng memiliki distribusi biomassa pada organ tanaman terbesar pada bagian batang disusul akar dan daun. Anakan tanaman Sengon menunjukkan bahwa distribusi Karbon terbesar pada daun disusul batang dan akar. Anakan tanaman Manggis menunjukkan distribusi yang berbeda Karbon terbesar pada batang disusul daun dan akar.

Jumlah karbon yang disimpan dalam tanaman seperti pohon-pohonan sangat tergantung pada jenis dan sifat pohon itu sendiri. Hairiah dan Subekti (2007) menjelaskan bahwa perhitungan jumlah karbon yang disimpan dalam bagian tanaman pada suatu lahan dapat menggambarkan banyaknya karbondioksida di atmosfer yang diserap oleh tanaman. Tumbuhan memerlukan



Gambar 2. Distribusi Karbon pada Anakan Tanaman Jenis Manggis, Lengkung, Sengon dan Jelutung

sinar matahari, gas asam arang (CO₂) yang diserap dari udara serta air dan hara yang diserap dari dalam tanah untuk kelangsungan hidupnya.

Proses fotosintesis menyebabkan CO₂ di udara diserap oleh tanaman dan diubah menjadi karbohidrat, kemudian disebarkan ke seluruh tubuh tanaman dan tersimpan dalam bagian tanaman berupa daun, batang, ranting, bunga, dan akar. Elias et. al. (2010) menjelaskan bahwa massa karbon dalam pohon tersimpan di dalam komponen-komponen biomassa pohon yang terdiri dari biomassa akar, batang utama, batang cabang, ranting, dan daun.

Brown (1997) mengemukakan bahwa hampir 50 % biomassa pohon tersusun atas unsur karbon, dimana unsur tersebut dapat dilepas ke atmosfer dalam bentuk CO₂ apabila hutan dibakar atau ditebang habis. Biomassa memiliki kaitan dengan cadangan karbon, yaitu dengan mengukur jumlah cadangan karbon pada suatu lahan dapat menggambarkan banyaknya CO₂ di

atmosfer yang diserap oleh pohon. Kandungan karbon dalam pohon dipengaruhi oleh besarnya kandungan biomassa pohon, semakin besar kandungan biomassa pohon maka semakin besar pula kandungan karbonnya. Hal ini ditegaskan oleh Hairiah dan Subekti (2007) yang menyatakan bahwa potensi massa karbon dapat dilihat dari biomassa tegakan yang ada. Besarnya massa karbon tiap bagian pohon dipengaruhi oleh massa biomassa vegetasi. Selanjutnya peningkatan besarnya kandungan biomassa akan diikuti oleh peningkatan massa karbon.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Biomassa dan Karbon terbesar terdapat pada anakan tanaman jenis Lengkung, disusul Manggis, Jelutung dan Sengon. Distribusi Karbon pada organ anakan tingkat semai bervariasi. Anakan tanaman Jelutung dan Lengkung memiliki distribusi biomassa terbesar

pada organ batang disusul akar dan daun. Anakan tanaman Sengon memiliki distribusi biomassa terbesar pada organ daun disusul batang dan akar. Anakan tanaman Manggis memiliki distribusi yang biomassa terbesar pada organ batang disusul daun dan akar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi karena telah membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho, W. C. dan K. Sidiyasa, 2009. Model Pendugaan Biomasa Pohon Mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) di Atas Permukaan Tanah. <http://wahyukdephut.wordpress.com/>. 15 September 2017.
- Anonim. 2003. Perdagangan Karbon. www.cifor.cgiar.org/acm/download/pub/wk/warta08.pdf. 18 September 2008.
- Brown, S. 1997. Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forests a Primer. FAO Forestry Paper 134. FAO, Rome.
- Brown, S., Logo, A.E. and Chapman, J. 1986. Biomass of Tropical Tree Plantation and Its Implications for The Global Carbon Budget. *Can.J.For. Res.* Vol 16 : 390-394.
- Budiadi dan Sabarnurdin, M.S. 2001. Struktur Biomassa di Atas dan Bawah Permukaan Tanah Tanaman Jati dengan Modifikasi Pola Tanam. *Buletin Kehutanan* No. 47. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Elias, N.J.Wistara, M. Dewi dan H. Purwitasari. 2010. Model Persamaan Massa Karbon Akar Pohon dan Root-Shoot Ratio Massa Karbon. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* 16 (3):113-117.
- Hairiah, K. dan Rahayu, S. 2007. Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. Bogor. World Agroforestry Centre - ICRAF, SEA Regional Office, University of Brawijaya, Unibraw, Indonesia.
- Hariyadi, 2005. Kajian Potensi Cadangan Karbon pada Pertanaman Teh (*Camelia sinensis* (L) O. Kuntze.) dan Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Kecamatan Nanggung, Kabupaten Bogor. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lim, T.K. 2013. *Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants: Volume 6*. Springer Science dan Business Media.
- Rahmah, F., H. Basri dan Sufardi. 2015. Potensi Karbon Tersimpan pada Lahan Mangrove dan Tambak di Kawasan Pesisir Kota Banda Aceh. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*. 4 (1) : 527-534.
- Syukron, 2013. Metode Analisis C-Organik Pengabuan 700o C. http://www.google.co.id/#hl=id&sclient=psy.&q=METODE+ANALISI+S+PH+H2O&oq=METODE+ANALISIS+PH+H2O&gs_l. 20 Pebruari 2016.



Whitten A. J., Anwar D. J. dan Hisyam
N. 1984. The Ecological of Sumatra.
Gajah Mada University Press,
Yogyakarta..