

ANALISIS TINGKAT PENYIMPANAN SENYAWA KARBON (*C-Stock*) PADA VEGETASI HUTAN MANGROVE BERDASARKAN PERBEDAAN SUBTRAT DI PULAU SAPARUA KABUPATEN MALUKU TENGAH

Patriks Sitaniapessy¹ P. M. Papilaya²

¹Alumni Program Studi Pendidikan Biologi

²Dosen Program Studi Pendidikan Biologi

E-mail: joyfullpamela@yahoo.co.id

Abstract

Background: Analysis of the level of storage of Carbon compounds (*C-Stock*) on mangrove forest vegetation based on differences in substrate on Saparua Island, Central Maluku Regency. This study aims to determine the amount of carbon content and the difference in carbon content stored in mangrove forests.

Method: This study used a survey method through direct observation in the field and analysis of sample weight in the laboratory. The data obtained were analyzed using the biomass estimation formula and carbon content and statistical equation to determine the difference in carbon content at each station.

Results: From the results of the study obtained total carbon in station I was 3.498351 tons / ha, station II was 0.180750 tons / ha and station III was 16.727136 tons / ha.

Conclusion: With the difference of each station based on the BNT Test with a confidence level of 99% showing the value of the difference of 20.58, while the BNT test of the confidence level of 95% shows the difference in value of 13.59.

Keywords: Vegetation of mangrove forests and carbon content.

Abstrak

Latar Belakang: Analisis tingkat penyimpanan senyawa Karbon (*C-Stock*) pada vegetasi hutan mangrove berdasarkan perbedaan substrat di Pulau Saparua Kabupaten Maluku Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar kandungan karbon dan perbedaan kandungan karbon yang tersimpan pada hutan mangrove.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode survey melalui pengamatan langsung di lapangan dan analisis berat sampel di laboratorium. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan rumus pendugaan biomassa dan kandungan karbon dan persamaan statistik untuk mengetahui perbedaan kandungan karbon pada tiap stasiun.

Hasil: Dari hasil penelitian diperoleh total karbon pada stasiun I sebesar 3,498351 ton/ha, stasiun II sebesar 0,180750 ton/ha dan stasiun III sebesar 16,727136 ton/ha.

Kesimpulan: Dengan perbedaan setiap stasiun berdasarkan Uji BNT dengan tingkat kepercayaan 99% menunjukkan nilai perbedaan sebesar 20,58, sedangkan uji BNT tingkat kepercayaan 95% menunjukkan nilai perbedaan sebesar 13,59.

Kata kunci: Vegetasi hutan mangrove dan kandungan karbon.

PENDAHULUAN

Hutan mangrove ditemukan di daerah perairan payau di antara daratan dan laut di daerah tropis dan subtropis. Hutan mangrove adalah salah satu vegetasi hutan yang hanya dapat tumbuh dan berkembangbiak di daerah tropis seperti Indonesia, terutama di Kalimantan, Sumatra, Irian jaya, Kepulauan Aru, dan sedikit di Sulawesi bagian selatan dan Jawa bagian utara (Bengen, 2000). Mangrove adalah sebutan umum yang digunakan untuk menggambarkan suatu varietas komunitas pantai tropik yang didominasi oleh beberapa spesies pohon-pohon yang khas atau semak-semak yang mempunyai kemampuan untuk tumbuh dalam perairan asing (Nybakken 1992).

Secara biologis hutan mangrove memiliki banyak fungsi antara lain sebagai daerah asuhan (*nursery ground*) bagi biota yang hidup pada ekosistem mangrove, fungsi yang lain adalah sebagai daerah mencari makan (*feeding ground*) karena mangrove merupakan produsen primer yang mampu menghasilkan sejumlah besar detritus dari daun dan pohon mangrove dimana dari sana tersedia banyak makanan bagi biota-biota yang mencari makanan pada daerah mangrove tersebut, fungsi yang ketiga adalah sebagai daerah pemijahan (*spawning ground*) bagi ikan-ikan tertentu agar terlindungi dari predator sekaligus mencari lingkungan yang optimal untuk memisah dan membesarkan anaknya, selain itu merupakan pemasok larva udang, ikan dan biota lainnya (Tomlinson, 1994; Hogarth, 2007).

Mangrove juga banyak memberikan fungsi ekologis di antaranya sebagai pelindung garis pantai, menjaga intrusi air laut, sebagai habitat (tempat tinggal) berbagai organisme laut dan juga terestrial. Vegetasi hutan mangrove memiliki pengaruh dalam mengurangi jumlah karbon di udara dengan cara menyerap CO₂ melalui proses fotosintesis, atau dikenal sebagai proses *sequestration*. Karbon yang diserap oleh vegetasi mangrove akan disimpan dalam bentuk biomassa pohon. Besarnya biomassa pohon tersebut akan mempengaruhi nilai kandungan karbon dari pohon tersebut. Menurut Boulion *et al.* (2003), hutan mangrove memiliki produktivitas yang cukup tinggi dan memiliki

kemampuan untuk menyimpan karbon organik yang sangat penting. Menurut Ong (1993), secara global dapat diperkirakan hutan mangrove dapat menyerap CO₂ dari atmosfer sebesar 25,5 juta ton/tahun. Potensi mangrove sebagai penyerap karbon sangat besar mengingat luas mangrove yang ada di kawasan hutan mangrove Indonesia merupakan hutan mangrove terluas di dunia.

Proses penimbunan karbon dalam tubuh tumbuhan dinamakan proses sekuestrasi (*C-sequestration*), proses sekuestrasi merupakan kemampuan pohon untuk dapat menyerap karbon di udara. Dengan demikian mengukur jumlah karbon yang disimpan dalam tubuh tanaman hidup (Biomassa) pada suatu lahan dapat menggambarkan CO₂ di atmosfer yang diserap oleh tanaman, sedangkan pengukuran karbon yang masih tersimpan dalam bagian tumbuhan yang telah mati (nekromassa) secara tidak langsung menggambarkan CO₂ yang tidak dilepaskan ke udara melalui pembakaran.

Penelitian ini dilaksanakan di Pulau Saparua dengan mengambil 3 lokasi daerah penelitian yaitu pantai Desa Tiouw, pantai Desa Haria dan pantai daerah tambak Desa Haria, pembagian daerah penelitian diawasi oleh perbedaan substrat atau dasar perairan yaitu daerah Tiouw memiliki substrat pasir berlumpur, pantai Desa Haria memiliki substrat pasir berkarang dan daerah lokasi penelitian tambak Desa Haria memiliki substrat berkarang.

MATERI DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian komparatif dengan menggunakan metode perhitungan biomassa untuk mengetahui perbedaan tingkat penyerapan senyawa karbon (*C-stock*) pada vegetasi hutan mangrove kecamatan saparua. Penelitian ini dilaksanakan di Pulau saparua dengan 3 lokasi yang berbeda yaitu di kawasan Desa Tiouw, kawasan Haria tambak dan kawasan Haria kampung. Proses pengambilan sampel menggunakan metode penentuan titik (Quik Park Center).

Sampel yang di temukan pada lokasi penelitian kemudian di analisis berat basa dan berat keringnya pada laboratorium biologi dasar dan selanjutnya di analisis

dengan menggunakan rumus BEF (Biomassa Expension Faktor).

$$Bi = \frac{Wi}{V}$$

Bi = BEF Ki (Akar, Batang, daun).

Wi = Berat kering komponen ke I (Kg)

V = Volume Batang (m³)

Perhitungan kandungan karbon dengan persamaan karbon organic. Cb = B x % C organic. Hasil karbon dianalisis dengan menggunakan rumus statistic Anova satu jalur dan uji BNT 1% dan 5% untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kandungan karbon terhadap ketiga lokasi penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran faktor lingkungan pada masing-masing lokasi dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Parameter Lingkungan

Lokasi	Suhu	Salinitas	pH
Tiouw	33-34 ^o C	30ppt	6
Haria Tambak	31-33 ^o C	29ppt	5
Haria Kampung	35-36 ^o C	31ppt	7

Berdasarkan tabel di atas terlihat secara jelas bahwa kondisi parameter lingkungan pada ketiga lokasi penelitian mempunyai perbedaan yang tidak terlalu jauh, ini dapat dibuktikan pada tabel pengukuran parameter lingkungan di atas di mana keadaan suhu tertinggi berada pada lokasi Haria Kampung (35-36^oC) dan suhu terendah berada pada lokasi Haria tambak (31-33^oC). Untuk pengukuran salinitas tergambar bahwa kondisi salinitas tertinggi berada pada lokasi Haria kampung (31ppt) dan terendah berada pada lokasi Haria tambak (29ppt). Untuk pengukuran pH tergambar bahwa kondisi pH tertinggi berada pada lokasi Haria kampung dan pH terendah berada pada Haria tambak.

Tabel 2. Total Biomassa Keseluruhan Untuk Stasiun I (Desa Tiouw).

No	Nama Spsies	Total
1	<i>Avicennia eucalyptifolia</i>	1,876 g
2	<i>Avicennia lanata</i>	0,0492 g
3	<i>Bruguiera sexangula</i>	1,287 g
4	<i>Ceriops tagal</i>	4,215 g
5	<i>Sonneratia alba</i>	0,0161 g
Total		7,4433 g

Tabel 3. Total Biomassa Keseluruhan Untuk Stasiun II (Haria Tambak).

No	Nama Spsies	Total
1	<i>Bruguiera sexangula</i>	0,06388 g
2	<i>Rhizophora apiculata</i>	0,086744 g
3	<i>Rhizophora mocronata</i>	0,04856 g
4	<i>Bruguiera hainessi</i>	0,02881 g
5	<i>Aegiceras floridum R</i>	0,0526 g
6	<i>Aegiceras curniculatum L</i>	0,00601 g
7	<i>Bruguiera palviflora</i>	0,04113 g
8	<i>Bruguiera exaristafa</i>	0,00766 g
9	<i>Sonertia alba</i>	0,0492 g
Total		0,384594 g

Tabel 4. Total Biomassa Mangrove Keseluruhan Untuk Stasiun III (Haria Kampung).

No	Nama Spesies	Total
1	<i>Rhizophora stylosa</i>	0,04506 g
2	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	0,0548 g
3	<i>Amyena grafis dans</i>	0,03485 g
4	<i>Ceriops tagal</i>	0,14471 g
5	<i>Phempis adicula</i>	0,19315 g
6	<i>Phempis adicula bonsai</i>	0,06482 g
7	<i>Lumnitzera racemosa</i>	0,17948 g
8	<i>Ceriops decandra</i>	34,31718 g
Total		35,58965

Sebaran masing-masing biomassa bagian tanaman akan mempengaruhi alokasi biomassa masing-masing bagian tanaman. Alokasi masing-masing bagian tanaman berbeda-beda (Kirby and Potvin, 2007; Nath *et al*, 2009; Navar, 2009). Berdasarkan Hasil penelitian diatas tergambar bahwa akumulasi biomassa terbesar berada pada stasiun penelitian III (Haria Kampung) **35,58965** g. Perbedaan

jumlah biomassa antara ketiga stasiun penelitian tersebut disebabkan oleh beberapa factor diantaranya kondisi tegakan yang berbedah seperti tinggi pohon, diameter pohon dan kerapatan vegetasi serta umur pohon. Walpone (1993). mengungkapkan bahwa jumlah biomassa

berhubungan erat dengan dimensi (tinggi dan diameter) pohon. Selain itu, akumulasi biomassa suatu tanaman dipengaruhi oleh umur, ketersediaan hara pada substrat, tanah, dan iklim setempat (Brown, 1997).

Tabel 5. Total Karbon Tiap Stasiun

Lokasi Penelitian	Total Biomassa	Total Karbon Tersimpan
Stasiun I	7,4433 g	3,498351 ton/ha
X2	55,402719 g	12,238450 ton/ha
Stasiun II	0,384594 g	0,180750 ton/ha
X2	0,1479121 g	0,0326706 ton/ha
Stasiun III	35,58965 g	16,727136 ton/ha
X2	1,266.6239 g	279,7970 ton/ha
Total	43,417544 g	20,406237 ton/ha
Total X2	1,885.083125 g	416,415086 ton/ha

Jumlah biomassa yang tersimpan dalam tegakan pohon dapat digunakan untuk mengetahui jumlah karbon yang tersimpan pada tegakan pohon, karena 46% biomassa adalah berbentuk karbon (Brown.S. dan Lugo, A.E. 1984). Berdasarkan teori di atas maka hasil perhitungan karbon pada vegetasi hutan mangrove Desa Tiouw (stasiun I) sebesar 3,498351 ton/ha, kawasan tambak Desa Haria sebesar 0,180750 ton/ha (Stasiun II) dan kawasan haria kampung sebesar 16,727136 ton/ha (stasiun III). Besar cadangan karbon yang di hasilkan tergantung pada biomassa tanaman. Stasiun penelitian III memiliki kandungan cadangan karbon yang lebih banyak dari pada pada Stasiun penelitian I dan II di mana Stasiun penelitian III didominasi oleh pohon mangrove yang diameter pohonnya dari 30 cm, selain mangrove pada stasiun III juga memiliki umur yang lebih dari mangrove pada stasiun I dan stasiun II (pada spesies *Ceriops decandra*).

Selain itu penyerapan karbon oleh tanaman juga di pengaruhi oleh luas penampang daunnya, hubungan ini sangat erat dengan proses fotosintesis, secara morfologi tampak nyata bahwa spesies-spesies mangrove yang di temukan pada stasiun III memiliki luas daun yang besar dari mangrove pada stasiun I dan II. Dari hasil penelitian maka bukan tidak mungkin bahwa keberadaan substrat tumbuh (dasar

perairan) pada mangrove juga mempengaruhi total kandungan karbon yang dihasilkan, karna pada prinsipnya karbon yang diserap kedalam tubuh tumbuhan bukan semata-mata hanya diserap dengan stomata saja tapi juga dari substrat tumbuh mangrove, hal ini dapat terlihat lewat hasil penelitian diatas bahwa kandungan karbon terbesar berada pada stasiun penelitian III (kawasan Haria Kampung) 16,727136 ton/ha. Dengan memiliki substrat tumbuh mangrove pasir berkarang. Dari hasil uji statistik yang dilakukan terlihat besar perbedaan untuk uji BNT 1% adalah 20,58 dan uji BNT 5% adalah 13,59. Dari hasil ini terlihat perbedaan yang cukup signifikan karna nilai $F_{hit} > F_{tabel}$.

KESIMPULAN

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa 1) Akumulasi biomassa yang di hasilkan dari Stasiun penelitian III (kawasan Haria kampung) 35,58965g lebih besar jika di bandingkan dengan stasiun penelitian I (Desa Tiouw) 7,4433g dan stasiun II (kawasan tambak Desa Haria) 0,384594g, dengan total karbon keseluruhan untuk semua stasiun penelitian adalah 20,406237 ton/ha; 2) Berdasarkan hasil hitung anova dan BNT dapat terlihat perbedaan terhadap kandungan karbon dari ketiga stasiun Uji BNT 1% memperoleh hasil perbedaan

sebesar 20,58, sedangkan uji BNT 5% memperoleh perbedaan sebesar 13,59.

DAFTAR PUSTAKA

- Bengen, D.G. 2000. Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor, Indonesia
- Brown, S. and Lugo, A.E. 1984. Biomass of Tropical Forest: A New Estimate Based on Forest Volume. *Science*, 223: 1290-1293.
- Brown. S. 1997. Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forest. Forestry Paper 134. USA: FAO.
- Bouillon, S., Moens, T., Overmeer, I., Koedam, & Dehairs, F., 2003. Resource utilization patterns of epifauna from mangrove forests with contrasting inputs of local versus imported organic matter. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 278, 7788.
- Hogarth, P. J. 2007. *The Biology of Mangroves and Sea grasses*. New York: Oxford University Press Inc.
- Kirby, K. R., & Potvin, C. (2007). Variation in carbon storage among tree species: Implications for the management of a small-scale carbon sink project. *Forest Ecology and Management*, 246, 208–221.
- Nath, A. J., Das, G., & Das, A. K. (2009). Above ground standing biomass and carbon storage in village bamboos in North East India. *Biomass and Bioenergy*, 33, 1188–1196.
- Navar, J. (2009). Allometric equation for tree species and carbon stock for forest of northwest Mexico. *Forest Ecology and Management*, 257, 427 – 434.
- Nyabakken, J. W, 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta: Gramedia
- Ong, J.E. 1993. Mangroves – a Carbon Source and Sink. *Chemosphere*, 27: 1097-1107.
- Tomlinson, P. B. 1994. *The Botany of Mangroves*. Cambridge University Press.
- Walpole, E.R. 1993. *Pengantar Statistika* (ed ke-3). Gramedia. Jakarta.