EnviroScienteae Vol. 19 No. 4, November 2023 ISSN 2302-3708 (online)
Halaman 170-175

ANALISIS KANDUNGAN KARBON PADA KERAPATAN VEGETASI MANGROVE ALAMI DAN REHABILITASI DI SUAKA MARGASATWA KUALA LUPAK

Analysis of Absorption of Carbon at Density Natural Mangrove Vegetation and Rehabilitation In Kuala Lupak Wildlife Sanctuary

Rieska Paramita Nilateja Putri[1)], Muhammad Ahsin Rifa'i[2*)], Mufidah Asy'ari[3)], Fatmawati[2)]

[1)] Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat
[2)] Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat
[3)] Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat
[*)]email: m.ahsinrifai@unlam.ac.id

Abstract

Global warming is one of the principal environmental issues that have a major impact on the world and life. One of the principal causes of global warming is the increase in greenhouse gases such as carbon dioxide. The mangrove forest is a carbon-absorbing area. The Kuala Lumpur wildlife reserve includes a representative of the mangrove forest-forest ecosystem with the conservation area that boasts natural mangrove forest vegetation and rehabilitation mangroves. The study aims to estimate biomass and carbon content on the natural mangrove vegetation and rehabilitation in the Kuala Lumpur wildlife reserve. The variables observed are mangrove vegetation (natural and rehabilitation), the level of severity (seldom, moderate, dense) as much as 3 times of the deuteronomy of mangrove vegetation (1a, 2a, 3a) and the mangrove rehabilitation (1b, 2b, 3b). Biomass measurements use allometric equations with carbon content obtained from biomass by 47%. The results showed the average biomass in the natural mangrove region at 434.3 tons /ha and in the rehabilitation area had an average of 11 tons /ha. Whereas the average carbon content in natural mangrove is 204.1 tons /ha and at the rehabilitation area of 5.2 tons /ha.

Keywords: mangrove; biomass; carbon content; Kuala Lupak

PENDAHULUAN

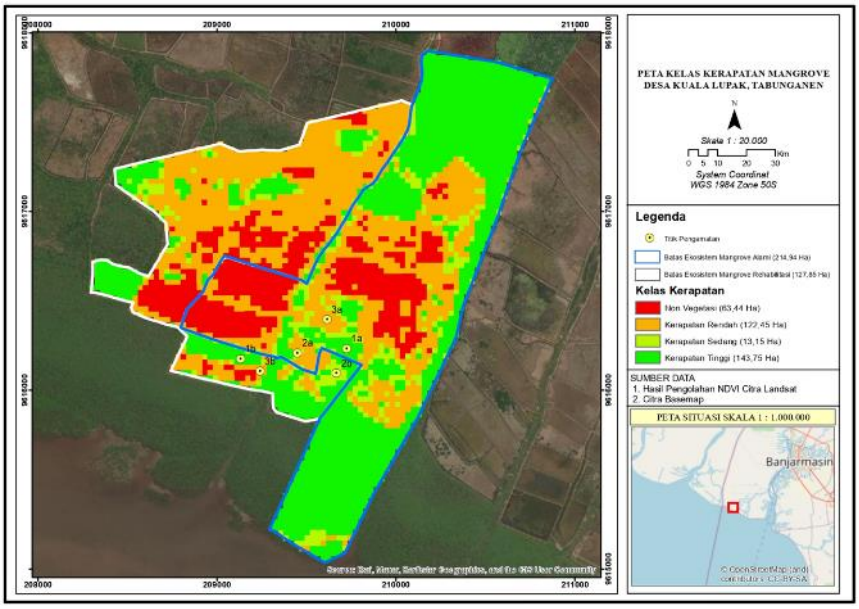
Pemanasan global merupakan salah satu isu lingkungan utama yang berdampak sangat besar bagi dunia dan makhluk hidup saat ini. Berkaitan dengan fenomena perubahan iklim tersebut, salah satu strategi untuk mengurangi dampak pemanasan global adalah dengan menciptakan penyerap karbon, dimana karbon organik yang dihasilkan selama fotosintesis disimpan dalam biomassa tegakan berkayu. Tanaman memainkan peran penting karena mereka dapat menyerap dan menyimpan karbon sebagai biomassa melalui metode yang dikenal sebagai sekuestrasi. (Hairiyah dan Rahayu, 2007).Hutan mangrove berpotensi menyerap karbon lebih banyak dibandingkan dengan tumbuhan lainnya karena mangrove dikategorikan sebagai lahan basah. Adanya kemampuan dalam menyimpan karbon, maka peningkatan emisi karbon di alam dapat dikurangi (Purnobasuki, 2012) Menurut Donato *et al.*, (2012) mangrove mampu menyimpan karbon tiga kali per hektar lebih besar dibandingkan dengan hutan tropis daratan. Bachmid *et al.,* (2018) menyatakan bahwa

fungsi optimal penyerapan karbon oleh mangrove mencapai hingga 77,9 %, dimana karbon yang diserap tersebut disimpan dalam biomassa mangrove yaitu pada beberapa bagian seperti pada batang, daun, dan sedimen.

Suaka Margasatwa (SM) Kuala Lupak memiliki potensi sumber daya mangrove yang besar dan kondisi lingkungan kawasan pesisir mangrove yang bervariasi mulai dari ragam karakteristik mangrove, wilayah muara dan sungai. Suaka Margasatwa Kuala Lupak merupakan salah satu daerah yang memiliki lahan bekas tambak dan saat ini sedang dilakukan rehabilitasi mangrove untuk memperbaiki keseimbangan dan pemulihan ekosistem khususnya mangrove. Topik mengenai serapan kandungan karbon sampai saat ini belum ada dilakukan di daerah tersebut. Oleh karena itu diperlukannya penelitian tentang estimasi biomassa dan kandungan karbon pada kedua tipe vegetasi (hutan alam dan hutan rehabilitasi) di wilayah Suaka Margasatwa Kuala Lupak.

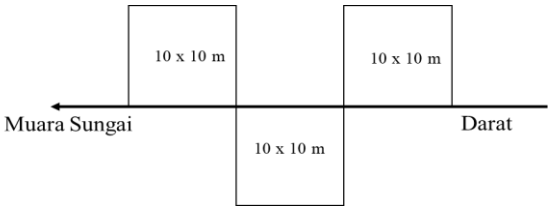
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Suaka Margasatwa Kuala Lupak, Kabupaten Barito Kuala, Provinsi Kalimantan Selatan pada bulan April - Juni 2023 (Gambar 1).



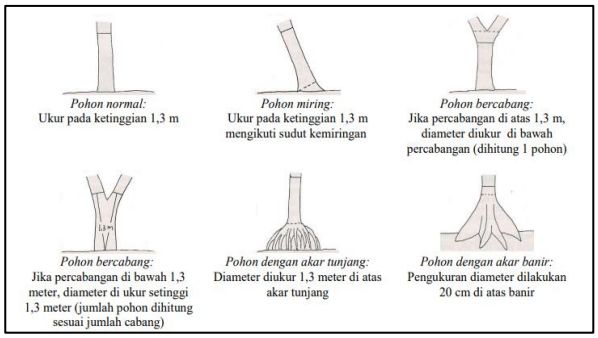
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pelaksanaan kajian menggunakan variabel vegetasi mangrove (alami dan rehabilitasi), metode purposive sampling dengan luas plot 10 x 10 meter tingkat kerapatan tajuk (jarang, sedang, rapat) sebanyak 3 kali ulangan yaitu vegetasi mangrove alami (1a, 2a, 3a) dan vegetasi mangrove rehabilitasi (1b, 2b, 3b).



Gambar 2. Metode Transek Kuadrat untuk Pengambilan Sampel

Pengukuran diameter (DBH) setinggi dada peneliti (1,3 m) dilakukan pada vegetasi mangrove baik pohon hidup dan pohon mati dengan kondisi tetap berdiri atau telah roboh dengan diameter ≥ 5 cm (Komiyama *et al.*, 2005).



Gambar 3. Pengukuran Diameter Mangrove Kategori Pohon (Asy'ari, 2012)

Kerapatan Tegakan Mangrove

Pendataan kerapatan jenis mangrove dilakukan dengan petak survei. Untuk setiap petak studi, dicatat jumlah individu dari masing-masing tipe hutan mangrove dan data identifikasi tipe hutan mangrove tersebut.

Data yang diperoleh, kemudian dihitung berdasarkan rumus berikut :

$$\boldsymbol{Di = \frac{ni}{A}}$$

Keterangan:
Di. : Kerapatan individu jenis ke-i (ind/m^2)
ni : Jumlah individu jenis ke-i
A : Total area pengambilan contoh (m^2)

Biomassa

Model Alommetrik digunakan untuk pendugaan biomassa pohon dan tegakan hutan sebagai dasar perhitungan kandungan karbon.

Tabel 1. Persamaan.*Allometrik*

Jenis species	**Model *Allometrik***	**Sumber**
Rhizophora apiculata	$B = 0{,}043*D^{2{,}63}$	Amira, 2008
Avicennia alba	$B = 0{,}079211xD^{2{,}470895}$	Tue *et al.*, 2014
Sonneratia.alba	$B = 0{,}128 \times (D)^2$	Kauffman, 2012

Cadangan Karbon dari Biomassa

Karbon dihitung berdasarkan data biomassa yang telah diperoleh pada pohon dan nekromasa. Pendugaan karbon dihitung berdasarkan rumus penghitungan karbon menurut SNI dari BSN (2011) berikut.

$$C = Biomasa\ x\ 47\%$$

Keterangan:
C : karbon

Cadangan Karbon per Hektar pada Tiap Plot

Cadangan karbon perhektar dihitung pada masing-masing objek pengukuran biomasa menggunakan rumus dari SNI (BSN, 2011) berikut :

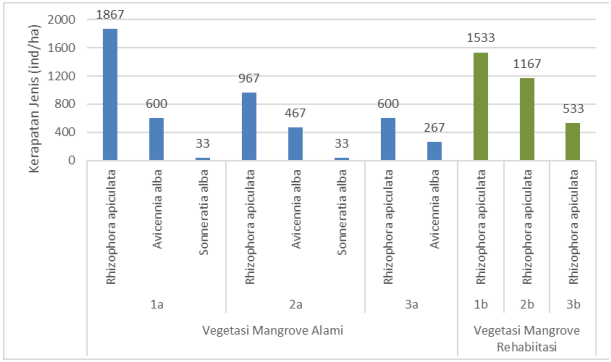
$$Cn = \frac{Cx}{1000}\ x\ \frac{10000}{luas\ plot}$$

Keterangan :
Cn : kandungan karbon perhektar masing-masing objek (ton/ha)
Cx : kandungan karbon masing-masing objek (kg)
Luas plot: luas plot pada masing-masing objek (m^2)

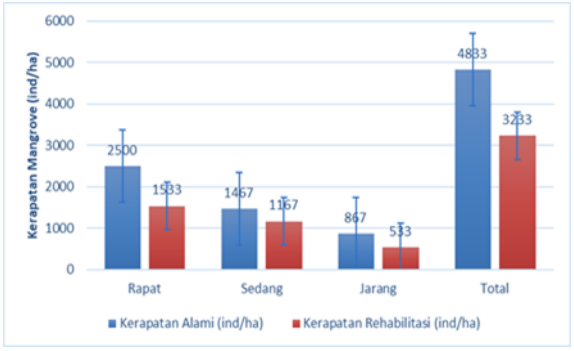
HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Jenis dan Kerapatan Vegetasi Mangrove Alami dan Rehabilitasi

Vegetasi mangrove yang ditemukan pada penelitian ini terdiri atas 3 spesies mangrove yakni, *Rhizophora apiculata*, *Avicennia alba* dan *Sonneratia alba* (Gambar 4).



Gambar 4. Histogram Jenis Mangrove dan Kerapatan Jenis Mangrove Alami



Gambar 5. Histogram Total Kerapatan Vegetasi Mangrove Alami dan Rehabilitasi

Spesies mangrove yang dominan adalah *Rhizophora apiculata* yakni sebesar 3.434 ind/ha pada vegetasi mangrove alami dan sebesar 3.233 ind/ha pada vegetasi mangrove rehabilitasi. Dominasi spesies tersebut salah satunya disebabkan karena kawasan vegetasi mangrove yang merupakan hasil rehabilitasi hanya ditanami oleh jenis *Rhizophora apiculata*. Jenis *Rhizophora apiculata* juga dominan pada penelitian yang dilakukan oleh Afandi, (2022) di Desa Sari Bhuana Kecamatan Toili Kabupaten Banggai. Hal ini juga didukung oleh Rahardani (2019) bahwa pada suatu area dominasi dari *Rhizophora apiculata* mampu mencapai 90% dari keseluruhan vegetasi yang ditemukan pada suatu area. Tingginya nilai kerapatan jenis *Rhizophora apiculata* karena spesies ini banyak ditemukan pada setiap plot pengamatan yang berada di wilayah pinggiran muara. Tingginya nilai kerapatan jenis *Rhizophora apiculata* karena jenis ini tumbuh pada tempat berlumpur, halus, dan tergenang pada saat pasang normal (Noor *et al*., 2006).

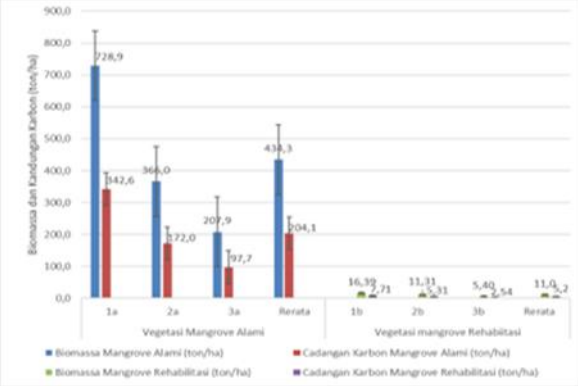
Hasil kerapatan jenis pada Gambar 5 menunjukan nilai total kerapatan mangrove pada kawasan mangrove alami dan rehabilitasi yaitu kerapatan pada kawasan mangrove rehabilitasi diperoleh sebesar 4.833 ind/ha, sedangkan kerapatan mangrove yang terdapat pada kawasan mangrove alami diperoleh sebesar 3.233 ind/ha.

Berdasarkan keputusan Menteri Lingkungan Hidup nomor 201 tahun 2004 tentang kriteria kerusakan mangrove, pada stasiun 3a dan 3b termasuk dalam kategori jarang karena memiliki nilai kerapatan <1000 ind/ha. Sedangkan pada stasiun 1a dan 1b termasuk dalam kategori sangat padat karena memiliki nilai kerapatan >1500 ind/ha. Menurut Huda, (2018) untuk mengetahui kondisi baik atau rusaknya hutan mangrove dapat dilakukan dengan menganalisis nilai kerapatan tegakan mangrove yang ditemukan pada masing-masing kategori tegakan dan stasiun pengamatan.

Biomassa dan Kandungan Karbon pada Vegetasi Mangrove Alami dan Rehabilitasi

Nilai kandungan karbon diperoleh dengan mengkonversi data biomassa dengan mengalikan jumlah biomassa dengan 47% atau 0,47 kemudian di ekstrapolasi kedalam ton/ha untuk mendapatkan jumlah keseluruhan kandungan karbon pada struktur jaringan hidup batang pohon mangrove. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh

hasil estimasi biomassa dan kandungan karbon yang disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Histogram Biomassa dan Kandungan Karbon Mangrove Alami dan Rehabilitasi

Hasil analisis pada vegetasi mangrove alami ditemukan biomassa tertinggi terdapat pada stasiun 1a sebesar 728,9 ton/ha dan biomassa terendah pada stasiun 3a sebesar 207,9 ton/ha (Gambar 6). Sedangkan untuk vegetasi mangrove rehabilitasi biomassa tertinggi terdapat pada stasiun 1b sebesar 16,39 ton/ha dan nilai biomassa terendah terdapat pada stasiun 3b sebesar 5,40 ton/ha. Secara umum nilai rerata biomassa yang didapatkan pada kawasan mangrove alami sebesar 434,3 ton/ha, sedangkan pada kawasan rehabilitasi memiliki rerata biomassa hanya sebesar 11,0 ton/ha.

Hasil perhitungan pada vegetasi mangrove alami ditemukan bahwa kandungan karbon tertinggi terdapat pada stasiun 1a, yaitu sebesar 342,6 ton/ha dan kandungan karbon terendah terdapat pada stasiun 3a, yaitu sebesar 97,7 ton/ha. Sedangkan untuk kawasan mangrove rehabilitasi kandungan karbon tertinggi terdapat pada stasiun 1b sebesar 7,71 ton/ha dan nilai kandungan karbon terendah terdapat pada stasiun 3b sebesar 2,54 ton/ha. Rerata kandungan karbon atau jumlah karbon yang tersimpan pada tegakan pohon mangrove alami sebesar 204,1 ton/ha sedangkan pada kawasan rehabilitasi memiliki rerata kandungan karbon sebesar 5,2 ton/ha.

Nilai biomassa yang telah diperoleh dapat menunjukkan berapa banyak kandungan karbon yang tersedia atau tersimpan pada suatu tegakan. Hampir 50% dari biomassa suatu tumbuhan tersusun oleh unsur karbon (Brown, 1997) untuk itu semakin besar nilai biomassanya, maka kandungan karbon tersimpan juga akan semakin besar. Bila suatu hutan diubah fungsinya menjadi lahan pertanian, perkebunan, dan kawasan industri, maka jumlah karbon yang tersimpan akan semakin merosot atau berkurang bahkan hilang sehingga karbon terlepas atau terjadi emisi karbon yang apabila terjadi terus menerus akan berujung pada meningkatnya jumlah karbon dioksida di udara sehingga menyebabkan pemanasan global.

KESIMPULAN

Biomassa dan karbon yang diperoleh dari setiap jenis mangrove pada kawasan rehabilitasi dan mangrove alami menunjukkan nilai yang berbeda. Nilai rerata biomassa yang didapatkan pada kawasan mangrove alami sebesar 434,3 ton/ha dan pada kawasan rehabilitasi memiliki rerata biomassa sebesar 11 ton/ha. Sedangkan rerata kandungan karbon atau jumlah karbon yang tersimpan pada tegakan pohon mangrove alami sebesar 204,1 ton/ha dan pada kawasan rehabilitasi memiliki rerata kandungan karbon sebesar 5,2 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

Afandi, E. (2022). Estimasi Biomassa dan Karbon di Atas Permukaan Tanah pada Tegakan Mangrove Desa Sari Bhuana Kecamatan Toili Kabupaten Banggai. Jurnal Ilmiah Kehutanan.10 (5).

Arief, A. (2001). Hutan dan Kehutanan Kanisius.Yogyakarta.

Asy'ari, M., dan Karim, A A. (2012). Pengukuran Kayu. Fakultas Kehutanan. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.

Bachmid, .F., Sondak, C.F.A., Kusen, J D. 2018. Estimasi Penyerapan Karbon Hutan Mangrove Bahowo Kelurahan Tongkain Kecamatan Bunaken .Jurnal Pesisir dan Laut Tropis. 1 (1):8-13.

Badan Standarisasi Nasional. (2011). Pengukuran dan penghitungan cadangan karbon Pengukuran lapangan untuk penaksiran cadangan karbon hutan (*ground based forest carbon accounting*). Jakarta.

Brown, S. (1997). Estimating Biomassa dan Biomassa Change for Tropical Forest, a Primer. FAO Forestry Paper 134. Rome.

Donato, D., Kauffman, J. B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M., & Kanninen, M. (2012). Mangrove adalah salah satu hutan terkaya karbon di kawasan tropis (No.CIFOR Infobrief no. 12, p. 12p). Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia.

Hairiah, K., & Rahayu, S. (2007). Pengukuran karbon tersimpan di berbagai macam penggunaan lahan.Bogor. World Agroforestry Centre-ICRAF, SEA Regional Office, University of Brawijaya, Indonesia.

Heriyanto, N. M. dan E. Subiandono. (2016). Peran Biomasa Mangrove dalam Menyimpan Karbon di Kubu Raya, Kalimantan Barat. Jurnal Analisis Kebijakan. 13(1):1-12.

Huda, N. (2008). Strategi Kebijakan Pengelolaan Mangrove Berkelanjutan di Wilayah Pesisir Kabupaten Tanjung Jabung Timur Jambi. Tesis. Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang.

Kauffman, J. B., and Donato, D. C. (2012). *Protocols for the measurement, monitoring, and reporting of structure, biomass and carbon stocks in mangrove forests*. CIFOR Working Paper 86. Center for International Forest Research, Bogor, Indonesia.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51, 2004. Mutu Air Laut Menteri Negara Lingkungan Hidup. Kementerian RI: Jakarta .

Komiyama, A., Poungparn, S., & Kato, S. (2005). *Common allometric equations for estimating the tree weight of mangroves.* Journal of Tropical Ecology, 21(4):471- 477.

Latuconsina, H. (2010). Dampak Pemanasan Global Terhadap Ekosistem Pesisir dan Lautan. Jurnal Ilmiah agribisnis dan Perikanan, 3(1):30-37.

Noor, Y.R., Khazali, M., Suryadiputra, I.N.N. (2006). Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. Ditjen PHKA: Wetlands International, Indonsa Programme, Bogor.

Purnobasuki, H. (2012). Pemanfaatan Hutan Mangrove Sebagai Penyimpan Karbon. Bul. PSL Universitas Surabaya, 28:3-5.

Rahardani. (2019). Estimasi Serapan Karbon Pada Vegetasi Mangrove di Hutan Mangrove Nguling Kabupaten Pasuruan dan di Hutan Mangrove Tongas Kabupaten Probolinggo Provinsi Jawa Timur. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.

Tue, N. T., Dung, L. V., Nhuan, M. T., & Omori, K. (2014).Carbon storage of a tropical mangrove forest in Mui Ca Mau National Park, Vietnam.Catena, 121:119- 126.