

Potensi Biomasa Dan Karbon Pada Tegakan Hutan Mangrove Di Desa Tasik Malaya Kabupaten Kubu Raya

Widiya Octa Selfiany
Fakultas Pertanian Universitas Kapuas Sintang
Email: widiya211@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang besarnya simpanan biomasa dan karbon pada hutan mangrove di Desa Tasik Malaya Kabupaten Kubu Raya. Analisis biomasa dan kandungan karbon pada tegakan hutan mangrove menggunakan metode survey dengan cara jalur berpetak. Peletakkan jalur dilakukan secara *purposive sampling* mulai dari pinggir pantai hingga mencapai daratan, dengan jumlah jalur yang dibuat sebanyak 5 jalur penelitian. Dari jalur tersebut dibuat sub-petak dengan ukuran 10 m x 10 m untuk tingkat pohon, dan 5 m x 5 m untuk tingkat pancang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah pancang sebesar 1.616 individu/ha, sedangkan jumlah pohon sebesar 302 individu/ha. Potensi biomasa pada tingkat pancang sebesar 31,94 ton/ha, sedangkan pada tingkat pohon sebesar 57,57 ton/ha. Potensi karbon pada tingkat pancang sebesar 15,97 ton C/ha atau setara dengan 58,46 ton CO₂/ha, sedangkan pada tingkat pohon potensi karbon sebesar 28,79 ton C/ha atau setara dengan 105,36 ton CO₂/ha. Jumlah total simpanan karbon pada hutan mangrove Desa Tasik Malaya sebesar 44,76 ton C/ha atau setara dengan 163,81 ton CO₂/ha.

Kata Kunci : Biomassa, Karbon, Hutan Mangrove

PENDAHULUAN

Perubahan iklim global yang terjadi akhir-akhir ini disebabkan karena terganggunya keseimbangan energi antara bumi dan atmosfer. Keseimbangan tersebut dipengaruhi antara lain oleh peningkatan gas-gas asam arang atau karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄) dan nitrous oksida (N₂O) yang lebih dikenal dengan gas rumah kaca (GRK). Saat ini konsentrasi GRK sudah mencapai tingkat yang membahayakan iklim bumi dan

keseimbangan ekosistem (Hairiah dan Rahayu, 2007). Lugina *et al.*, (2011) menyebutkan disektor kehutanan, kontribusi terhadap GRK terutama disebabkan oleh gas karbon dioksida. Salah satu upaya untuk mencegah atau mengurangi peningkatan gas CO₂ di atmosfer adalah dengan mempertahankan keberadaan hutan dan menjaga keseimbangan ekosistem hutan. Hutan alami merupakan penyimpan karbon (C) tertinggi bila dibandingkan dengan sistem

penggunaan lahan, dikarenakan keragaman pohonnya yang tinggi, dan serasah dipermukaan tanah yang banyak (Hairiah dan Rahayu, 2007).

Tumbuhan memerlukan sinar matahari, gas karbondioksida (CO_2) yang diserap dari udara serta air dan hara yang diserap dari dalam tanah untuk kelangsungan hidupnya. Melalui proses fotosintesis, CO_2 di udara diserap oleh tanaman dan diubah menjadi karbohidrat, kemudian disebarkan ke seluruh tubuh tanaman dan akhirnya ditimbun dalam tubuh tanaman berupa daun, batang, ranting, bunga, dan buah. Proses penimbunan C dalam tubuh tanaman hidup dinamakan proses sekuestrasi (*karbon- sequestration*). Dengan demikian mengukur jumlah karbon yang disimpan dalam tubuh tanaman hidup (biomasa) pada suatu lahan dapat menggambarkan banyaknya CO_2 di atmosfer yang diserap tanaman (Hairiah dan Rahayu, 2007).

Desa Tasik Malaya Kecamatan Batu Ampar Kabupaten Kubu Raya memiliki hutan mangrove yang berpotensi dapat menyerap gas CO_2 di atmosfer. Namun, informasi

mengenai potensi biomasa dan karbon yang terdapat pada hutan mangrove di desa tersebut belum tersedia. Dengan demikian, penelitian mengenai estimasi karbon tersimpan pada tegakan hutan mangrove di Desa Tasik Malaya dirasa perlu dilakukan untuk mengetahui jumlah CO_2 yang mampu diserap oleh vegetasi mangrove tersebut persatuan luas dan waktu, sehingga manfaat ekologi dari mangrove tersebut dapat diketahui, dimana konsentrasi gas CO_2 di atmosfer semakin meningkat setiap tahunnya.

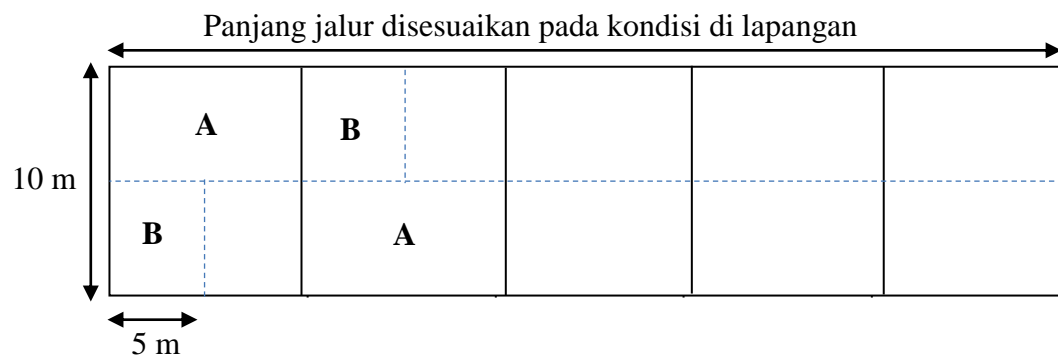
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama dua minggu di lapangan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode survey dengan cara jalur berpetak. Pengumpulan data di lapangan menggunakan metode *Non Destructive Sampling* (pengambilan contoh tanpa pemanenan). Penentuan jalur contoh penelitian dilakukan dengan cara disengaja (*Purposive Sampling*). Peletakkan titik awal jalur penelitian diletakkan mulai dari

Potensi Biomasa Dan Karbon Pada Tegakan Hutan Mangrove
Di Desa Tasik Malaya Kabupaten Kubu Raya

tepi pantai hingga mencapai batas daratan. Jumlah jalur yang dibuat sebanyak 5 jalur penelitian. Jalur yang dibuat dalam penelitian ini dengan lebar 10 meter (5 m ke kiri 5 m ke kanan). Sub-petak contoh yang

dibuat: (i) pohon; diameter 10 cm atau lebih, dengan ukuran sub-petak 10 meter x 10 meter; (ii) pancang; diameter kurang dari 10 cm sampai dengan tinggi 1,5 meter, dengan ukuran sup-petak 5 meter x 5 meter.



Gambar 1. Desain petak contoh di lapangan dengan metode jalur berpetak

Keterangan:

Petak A= petak berukuran 10 m x 10 m untuk pengamatan tingkat pohon

Petak B = petak berukuran 5 m x 5 m untuk pengamatan tingkat pancang

Data hasil penelitian ini berupa diameter dan jenis pohon, selanjutnya dianalisa untuk

mengetahui biomasa dengan menggunakan persamaan allometrik sebagai berikut:

Tabel1. Persamaan allometrik yang digunakan

Spesies	Persamaan Allometrik	Ø (cm)	Sumber
<i>Rhizophora mucronata</i>	$Y = 0,1466(DBH)^{2,3136}$	$D = 5 - 33$	Dharmawan (2010)
<i>Avicennia marina</i>	$Y = 0,2905DBH^{2,2598}$	$D = 6,4 - 35,2$	Dharmawan dan Siregar (2008)
<i>Rhizophora Apiculata</i>	$W_{top} = 0,235DBH^{2,42}$	$D_{max} = 28$	Ong <i>et al.</i> , (2004) dalam Komiyama <i>et al.</i> , (2007)
<i>Sonneratia spp</i>	$W_{top} = \rho * 0,1848DBH^{2,3524}$		Dharmawan <i>et al.</i> , (2008)
Persamaan Umum	$W_{top} = 0,251 \rho DBH^{2,46}$	$D_{max} = 49$	Komiyama <i>et al.</i> , (2005)

Keterangan : Y = Biomassa di atas permukaan tanah (kg); Wtop : Biomassa di atas permukaan tanah (kg); DBH = Diameter Breast Height, diameter setinggi dada atau 1,3 meter di atas permukaan tanah.

Setelah diketahui nilai biomasanya kemudian dilakukan penghitungan nilai karbon tersimpan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Karbon kayu} = \% \text{ Karbon} \times B$$

Keterangan:

$$\% \text{ Karbon} = \frac{\text{Persentase karbon suatu jenis kayu}}{B} \times 100$$

Dari keseluruhan karbon hutan, sekitar 50% diantaranya tersimpan dalam vegetasi hutan (Sutaryo, 2009).

Menghitung penyetaraan stok C ke CO₂ menggunakan rumus berikut:

$$\text{Serapan CO}_2 = \frac{\text{Mr CO}_2}{\text{Ar. C}} \times \text{Kandungan C}$$

Keterangan :

$$\text{Mr CO}_2 = \text{Berat molekul senyawa atom (44)}$$

$$\text{Ar. C} = \text{Berat molekul relatif atom (12)}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Potensi Biomasa

Biomasa pohon pada lokasi penelitian diklasifikasikan berdasarkan tingkat pertumbuhan, yaitu biomasa pohon (Ø 10 cm sampai lebih) dengan ukuran sub-petak penelitian 10 m x 10 m atau luas 100 m² dan biomasa pancang (Ø < 10 cm sampai dengan tinggi 1,5 meter) dengan ukuran sub-petak 5 m x 5 m atau luas 25 m². Biomasa ini dihitung dari keseluruhan sub-petak penelitian pada masing-masing tingkat pertumbuhan yang terdapat dalam jalur pengamatan. Dari keseluruhan sub-petak penelitian tersebut terdapat dua kelas tingkat pertumbuhan yang diukur di lapangan. Adapun hasil rekapitulasinya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Biomasa pada Tiap Tingkat Pertumbuhan Pohon

No	Tingkat Pertumbuhan	Jumlah Individu/Ha	Jumlah Biomasa (Ton/Ha)
1	Pancang	1.616	31,94
2	Pohon	302	57,57
Total Jumlah (Ton/Ha)		1.918	89,51

Sumber : Hasil Survey Lapangan di Desa Tasik Malaya Tahun 2019

Tabel 2 menunjukkan adanya perbedaan nilai biomasa pada tingkat pertumbuhan yang berbeda. Nilai biomasa tertinggi terdapat pada tingkat pertumbuhan pohon dengan jumlah kandungan biomasa sebesar 57,57 ton/ha. Sedangkan kandungan biomasa pada tingkat pertumbuhan pancang sebesar 31,94 ton/ha. Terdapat jumlah selisih yang cukup signifikan antara kedua tingkat pertumbuhan tersebut, yaitu sebesar 25,63 ton/ha.

Perbedaan biomasa ini terjadi dikarenakan adanya perbedaan kelas diameter pohon pada masing-masing tingkat pertumbuhan. Hal ini sejalan dengan pendapat Kusmana *et al.* (1992) menyatakan bahwa, besarnya biomasa ditentukan oleh diameter dan tinggi tanaman. Lebih lanjut Hardiansyah (2011) menyatakan bahwa kandungan biomasa tanaman juga akan dipengaruhi oleh besarnya tingkat kerapatan kayu. Tingkat kerapatan kayu merupakan nilai yang

menunjukkan ukuran berat kayu dengan volume kayu. Semakin besar tingkat kerapatan kayu berarti semakin besar potensi biomasa, karena makin tinggi kerapatan kayu maka zat penyusun sel-sel tanaman semakin besar.

B. Potensi Karbon Tegakan

Setelah diperoleh nilai kandungan biomasa dari tiap tingkat pertumbuhan pohon, maka selanjutnya dari perolehan nilai biomasa tersebut dapat dilakukan penghitungan untuk mendapatkan kandungan karbon tersimpan. Penghitungan nilai karbon tersimpan dilakukan menurut Sutaryo (2009) dari keseluruhan karbon hutan, sekitar 50% diantaranya tersimpan dalam vegetasi hutan. Sehingga apabila dikalikan dengan kandungan biomasa pada tiap kelas tingkat pertumbuhan, maka akan diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Potensi Biomasa Dan Karbon Pada Tegakan Hutan Mangrove
Di Desa Tasik Malaya Kabupaten Kubu Raya

Tabel 3. Nilai Kandungan Karbon Tersimpan pada Masing-masing Tingkat Pertumbuhan

No	Tingkat Pertumbuhan	Jumlah Individu/Ha	Jumlah Biomasa (Ton/Ha)	Jumlah Karbon (Ton/Ha)	Penyetaraan Stok C ke CO ₂ (Ton CO ₂ /Ha)
1	Pancang	1.616	31,94	15,97	58,46
2	Pohon	302	57,57	28,79	105,36
Total Jumlah		1.834	1.918	44,76	163,81

Sumber : Hasil Survey Lapangan di Desa Tasik Malaya Tahun 2019

Tabel 3 dapat dilihat bahwa potensi karbon tersimpan tertinggi terdapat pada tingkat pertumbuhan pohon dengan jumlah kandungan karbon sebesar 28,79 ton C/ha atau setara dengan 105,36 ton CO₂/ha. Sedangkan pada tingkat pertumbuhan pancang nilai kandungan karbon sebesar 15,97 ton C/ha atau setara dengan 58,46 ton CO₂/ha. Jumlah potensi karbon tegakan hutan mangrove di Desa Tasik Malaya sebesar 44,76 ton C/ha atau setara dengan 163,81 ton CO₂/ha.

Hasil yang diperoleh penulis, kemudian jika dibandingkan dengan hasil penelitian Mulyadi *et al* (2017), dimana hasil penelitian yang diperoleh Mulyadi *et al* (2017) sebesar 26,63 ton C/ha. Maka terdapat perbedaan nilai karbon yang diperoleh penulis dengan Mulyadi *et*

al (2017), perbedaan tersebut sebesar 18,13 ton C/ha. Hasil yang diperoleh penulis lebih besar dari pada hasil penelitian Mulyadi *et al* (2017). Hal ini bisa saja terjadi karena pada lokasi penelitian Mulyadi *et al* (2017) jumlah pohon yang terdapat di dalamnya memang jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan lokasi penelitian penulis.

Hasil yang diperoleh penulis sudah memasuki batas ambang minimum hutan mangrove sekunder ditingkat nasional. Dimana batas ambang minimum karbon tegakan di hutan mangrove sekunder tingkat nasional yang ditetapkan oleh Rochmayanto *et al.*, (2014) adalah sebesar 37,03 ton C/ha. Guna lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Potensi Biomasa Dan Karbon Pada Tegakan Hutan Mangrove
Di Desa Tasik Malaya Kabupaten Kubu Raya

Tabel 4. Cadangan Karbon pada Berbagai Tipe Hutan Tingkat Nasional

Tipe Tutupan Lahan	Nilai Minimum (Ton/Ha)	Nilai Maksimum (Ton/Ha)	Median (Ton/Ha)	Rerata (Ton/Ha)	N	Sd	Se	Keterangan
Hutan lahan kering primer	64,21	323,171	178,4	176,1	25	80,79	16,16	Dihitung dari berbagai sumber
Hutan lahan kering sekunder	34,99	216,85	87,43	103,59	29	52,79	9,8	Dihitung dari berbagai sumber
Hutan gambut primer	56,54	200,23	113,33	123,67	8	56,02	19,81	Dihitung dari berbagai sumber
Hutan gambut sekunder	37,51	142,07	92,32	10,26	13	37,14	10,3	Dihitung dari berbagai sumber
Hutan mangrove primer	41,8	393,62	162	188,3	5	133,18	59,56	Dihitung dari berbagai sumber
Hutan mangrove sekunder	37,03	142,9	92,14	94,07	10	45,06	14,25	Dihitung dari berbagai sumber
Hutan tanaman	29,92	237,51	77,22	98,38	76	56,97	6,54	Dihitung dari berbagai sumber

Sumber : Rochmayanto et al. (2014)

Keterangan : N : Jumlah data; Sd : Standar deviasi; SE : Standar error

Jika dilihat dari batas ambang minimum jumlah karbon tegakan pada hutan mangrove sekunder yang ditetapkan oleh Rohmayanto *et al.*, (2014) terdapat selisih antara hasil yang diperoleh penulis dengan Rohmayanto *et al.*, (2014), dimana hasil yang diperoleh penulis lebih besar jika dibandingkan dengan batas ambang minimum Rohmayanto *et al.*, (2014) sebesar 7,73 ton C/ha. Menurut Herianto dan Subiandono (2012), kandungan karbon pada tanaman menggambarkan berapa besar tanaman tersebut dapat

mengikat CO₂ dari udara. Sebagian karbon akan menjadi energi untuk proses fisiologi tanaman dan sebagian masuk ke dalam struktur tumbuhan dan menjadi bagian dari tumbuhan, misalnya selulosa yang tersimpan pada batang, akar, ranting dan daun.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan uraian pembahasan serta tujuan dan manfaat penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Potensi biomasa pada tingkat pertumbuhan pancang sebesar 31,94 ton/ha, sedangkan pada tingkat pertumbuhan pohon sebesar 57,57 ton/ha.
 - 2) Potensi karbon tersimpan pada tingkat pertumbuhan pacang sebesar 15,97 ton C/ha atau setara dengan 58,46 ton CO₂/ha, sedangkan pada tingkat pohon potensi karbon sebesar 28,79 ton C/ha atau setara dengan 105,36 ton CO₂/ha.
 - 3) Jumlah total potensi karbon tersimpan pada hutan mangrove di Desa Tasik Malaya Kecamatan Batu Ampar kabupaten Kubu Raya adalah sebesar 44,76 ton C/ha atau setara dengan 163,81 ton CO₂/ha.
- Mengingat konsentrasi gas CO₂ di atmosfer yang semakin meningkat setiap tahunnya.
- 2) Karbon tersimpan tidak hanya terdapat pada tegakan yang masih hidup saja, tetapi karbon juga tersimpan pada tumbuhan bawah, kayu mati, serasah, dan bahan organik tanah. Untuk mendapatkan jumlah simpanan karbon yang lengkap perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk meneliti kandungan karbon pada tumbuhan bawah, kayu mati, serasah, dan bahan organik tanah pada hutan mangrove tersebut.

Saran

- 1) Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai potensi karbon yang terkandung pada kawasan tersebut, sehingga dapat memotivasi masyarakat untuk lebih menjaga hutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dharmawan I.W.S, dan Siregar C.A. 2008. *Karbon Tanah dan Pendugaan Karbon Tegakan Avicennia marina (Forsk.) Vierh. di Ciasem, Purwakarta*. Jurnal Penelitian dan Konservasi Alam 5 (04) : 317-328.
- Dharmawan I.W.S. 2010. *Pendugaan Biomasa Karbon Diiatas Permukaan Tanah Pada Tegakan Rhizophora mucronata Di Ciasem, Purwakarta*. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia 15 (01) : 50-56.

Potensi Biomasa Dan Karbon Pada Tegakan Hutan Mangrove
Di Desa Tasik Malaya Kabupaten Kubu Raya

- Hairiah K, Rahayu S. 2007. *Pengukuran 'Karbon Tersimpan' Di Berbagai Macam Penggunaan Lahan.* Bogor. Word Agroforestry Centre.
- Hardiansyah G. 2011. Potensi Pemanfaatan Sistem TPTII Untuk Mendukung Upaya Penurunan Emisi Dari Deforestasi dan Degradasi Hutan (REDD) (Studi Kasus Areal IUPHHK PT. Sari Bumi Kusuma di Kalimantan Tengah). Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Heriyanto, N.M, E. Subiandono. 2012. *Komposisi Dan Struktur Tegakan, Biomasa, Dan Potensi Kandungan Karbon Hutan Mangrove Di Taman Nasional Alas Purwo.* Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam 9 (1) : 023-032.
- Komiyama A, Ong J.E, Pongparn S. 2007. *Allometry, Biomass, and Productivity of Mangrove Forest: A review.* 89: 128-137. doi:10.1016/j.aquabot.2007.12.006.
- Kusmana C, Sabiham S, Abe K, Watanabe H. 1992. An estimation of above ground tree biomass of a mangrove forest in East Sumatera. *Jurnal Tropics.* 1 (4):143 – 257.
- Lugina M, Ginoga K.L, Wibowo A, Bainnaura A, Partiani T. 2011. *Prosedur Operasi Standar (SOP) untuk Pengukuran dan Perhitungan Stok Karbon di Kawasan Konservasi.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Kementerian Kehutanan, Republik Indonesia.
- Mulyadi, D Astiani, TF Manurung. 2017. Potensi Karbon Pada Tegakan Hutan Mangrove di Desa Sebatuan Kabupaten Sambas. *Jurnal Hutan Lestari* 5 (03) : 592-598.
- Rochmayanto Y, Wibowo A, Lugina M, Butarbutar T, Mulyadin R.M, Wicaksono D. 2014. Cadangan Karbon pada Berbagai Tipe Hutan dan jenis dan Jenis Tanaman di Indonesia (Seri 2).
- Sutaryo D. 2009. *Penghitungan Biomassa 'Sebuah Pengantar Untuk Studi Karbon dan Perdagangan Karbon' Wetlands International Indonesia Programme.*