

Dugaan Serapan Karbon Pada Vegetasi Mangrove, di Kawasan Mangrove Desa Beureunut, Kecamatan Seulimum, Kabupaten Aceh Besar

The Estimation of Carbon Absorption In Mangrove Vegetation, in Mangrove Area of Beureunut Village, District Seulimum, Aceh Besar Regency

Crisna Akbar¹, Yudimi Arsepta¹, Irma Dewiyanti², Samsul Bahri³

¹Rumoh Transparansi, Banda Aceh

²Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Syiah Kuala, Aceh

³Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Aceh

Korespondensi (crisnaakbar.rt@gmail.com)

ABSTRAK

Mangrove adalah tumbuhan yang mampu hidup pada perairan asin dan pada daerah pasang surut. Secara umum mangrove berfungsi sebagai tempat berkumpulnya berbagai macam biota laut, tempat mencari makan, tempat pemijahan, dan juga sebagai tempat asuhan berbagai macam biota. Mangrove juga memiliki fungsi secara fisik, yaitu sebagai penahan gelombang tsunami, panahan amukan angin dan untuk menahan erosi. Fungsi ekologis dari mangrove adalah dapat dijadikan sebagai bahan bakar kayu dan juga bahan obat-obatan. Hutan mangrove memiliki peran yang sama dengan hutan yang lainnya untuk penyerap karbon dioksida (CO₂) sehingga dapat membantu dalam pencegahan perubahan iklim. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menduga serapan karbon (C) pada vegetasi mangrove di kawasan mangrove Desa Beureunut, Kecamatan Seulimum, Kabupaten Aceh Besar. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni sampai Juli 2014, di kawasan mangrove Desa Beureunut. Metode sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Purposive sampling untuk menentukan tiga stasiun pengamatan, sampel diambil sekali tanpa pengulangan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa mangrove pada kelas tinggi >100 cm memiliki peran dalam penyerapan karbon terbanyak yaitu sebesar 397,53 g/pohon. Bagian pohon yang paling banyak menyerap karbon adalah bagian batang pada kelas tinggi >100, yaitu 194,58 g/pohon. Semakin besar biomassa, maka akan semakin besar pula potensi serapan karbonnya.

Kata kunci : *Mangrove, Biomassa, Serapan Karbon.*

ABSTRACT

Mangroves are plants that are able to live in salty water and in tidal areas. Generally, the mangroves serve as a spot to share different kind of marine life, a place where the spawning, foraging, as well as the site's wide range of biota. Mangroves physically also function as a backstop of tsunami waves, archery raging wind and withstand erosion. Ekologis functions of mangrove are that can be used as fuel of wood and also material for medicines. Mangrove forests have similar role to the other forests which are for absorbing carbon dioxide (CO₂) so that they can help in the prevention of climate change. The purpose of this study was to estimate the uptake of carbon (C) on mangrove vegetation in the mangrove area of Beureunut Village, Sub-district Seulimum, Aceh Besar Regency. This research was conducted on June and July 2014, in mangrove region village of Beureunut. The sampling method used in this research is Purposive sampling method to determine the three observation stations, samples were taken once without repetition. The results of this study showed that mangrove on high class >100 cm has a role in most carbon sequestration that is of 397,53 g/tree. The tree is most heavily pervade the carbon rod is a piece on a high class >100 cm, namely 194,58 g/tree. The greater biomass, it will be increasingly greater uptake potential of carbons.

Keywords : *Mangrove, biomass, Carbon Absorption.*

PENDAHULUAN

Mangrove adalah tumbuhan yang dapat hidup pada perairan asin dan daerah pasang surut. Indonesia merupakan daerah yang hampir seluruh pantainya

mempunyai hubungan pasang surut air dan ditumbuhi oleh tumbuhan mangrove, sehingga hampir di seluruh pantai Indonesia mangrove tumbuh dan berkembang sangat baik dan menjalar sampai ke daerah aliran sungai yang masih terasa kadar salinitasnya (Patang, 2012).

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang memiliki peran bagi beberapa biota laut. Secara ekologis mangrove berfungsi sebagai tempat mencari makan (feeding ground) beberapa jenis biota, selain itu mangrove juga berperan sebagai daerah pemijahan (spawning ground) dan daerah asuhan (nursery ground) berbagai macam biota. Jika dilihat secara fisik mangrove mempunyai fungsi sebagai tumbuhan yang mampu menahan erosi, menahan amukan angin topan dan untuk menahan gelombang tsunami, serta sebagai penyerap limbah dan pencegah intrusi air laut. Ekosistem mangrove juga mempunyai fungsi ekonomis penting seperti, penyedia bahan bakar kayu, bahan baku obat-obatan, dan lain-lain (Dahuri, 1996). Mangrove juga memiliki peran sebagai penyerap karbon dioksida (CO_2) dari udara sehingga dapat mempengaruhi perubahan iklim.

1. Karakteristik Ekosistem Mangrove

Lingkungan hutan mangrove merupakan suatu lingkungan yang mempunyai ciri khusus karena lantai hutannya secara teratur digenangi air yang dipengaruhi oleh salinitas serta fluktuasi ketinggian permukaan air karena adanya pasang surut air laut. Ekosistem mangrove juga didefinisikan sebagai daerah pasut dan daerah supra pasut dari pantai berlumpur, teluk, dan estuarium yang didominasi oleh halofita (halophyta) yakni tumbuh-tumbuhan yang hidup di air asin, berpohon dan beradaptasi tinggi, yang berkaitan dengan anak sungai, rawa dan banjir, bersama-sama dengan populasi tumbuh-tumbuhan dan hewan (Kasjian dan Juwana, 2007).

Ekosistem mangrove mempunyai karakteristik yang khusus, yaitu hidupnya dipengaruhi oleh kondisi tanah, salinitas air, penggenangan air, pasang surut, dan kandungan oksigen. Menurut Bengen (2000), hutan mangrove merupakan kumpulan vegetasi pantai tropis dan sub tropis yang didominasi oleh beberapa jenis pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang di daerah yang memiliki pasang surut air laut.

Hutan mangrove selain mempunyai fungsi ekonomis melalui hasil berupa kayu dan hasil hutan turunannya juga mempunyai fungsi ekologis yang penting sebagai jembatan (interface) antara ekosistem daratan dengan ekosistem lautan (Kusmana, 1995). Mangrove mempunyai peran yang sangat strategis dalam menciptakan ekosistem pantai yang layak untuk kehidupan organisme akuatik (Gunarto, 2004).

Hutan Mangrove memiliki manfaat dan fungsi yang sangat penting dalam ekosistem hutan, air, dan lingkungan. Mangrove juga bermanfaat sebagai penyerap karbon, dimana proses fotosintesis mengubah karbon anorganik (CO_2) menjadi karbon organik dalam

bentuk bahan vegetasi. Pada sebagian besar ekosistem, bahan ini membusuk dan melepaskan karbon kembali ke atmosfer sebagai karbon dioksida (CO_2), akan tetapi hutan bakau justru mengandung sebagian besar bahan organik yang tidak dapat membusuk. Hutan bakau lebih berfungsi sebagai penyerap karbon dibandingkan dengan sumber karbon lainnya (Haryani, 2013).

2. KARBON

Karbon adalah salah satu unsur yang utama dalam pembentukan bahan organik termasuk makhluk hidup. Hampir sebagian dari organisme hidup merupakan karbon, karena secara alami karbon banyak tersimpan di bumi (darat dan laut) dari pada di atmosfer. Karbon merupakan salah satu unsur alam yang memiliki lambang "C" dengan nilai atom sebesar 12 (Munari, 2011).

Karbon yang terdapat di daratan bumi tersimpan dalam bentuk makhluk hidup (tumbuhan dan hewan), bahan organik mati ataupun sedimen seperti fosil tumbuhan dan hewan. Hutan merupakan bagian yang sangat besar sebagai penghasil karbon dari makhluk hidup. Kerusakan hutan yang terjadi saat ini mengakibatkan pelepasan karbon dioksida (CO_2) ke atmosfer dalam jumlah yang banyak, setingkat dengan kerusakan hutan yang terjadi.

3. Biomassa dan Kandungan Karbon

Biomassa adalah jumlah total bahan organik hidup di atas tanah pada pohon baik itu daun, ranting, cabang, batang utama dan kulit yang dinyatakan dalam berat kering oven ton per unit area. Komponen yang diukur untuk pendugaan biomassa bisaanya berada di atas tanah karena merupakan bagian yang besar dari berat jumlah keseluruhan biomassa. Kandungan karbon utamanya di hutan terdiri dari biomassa bahan hidup, biomassa bahan mati, tanah, dan produk kayu. Umumnya karbon menyusun 45-50% bahan kering dari tanaman (Brown, 1997).

Biomassa merupakan tempat penyimpanan karbon atau dalam kata lain dinamakan sebagai rosot karbon (carbon sink). Sebagian besar biomassa terdiri dari karbon (C). Bagian tanaman yang hidup atau mati yang jatuh keatas tanah disebut biomassa. Salah satu penyimpan karbon (rosot karbon) yang paling penting adalah hutan (Soemarwoto, 1998).

Kandungan karbon pada tanaman menggambarkan berapa besar tanaman tersebut dapat mengikat CO_2 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 (Heriyanto dan Subiandono, 2012).

4. Pengukuran dan Pendugaan Biomassa

Pengukuran biomassa suatu vegetasi bisa memberikan informasi tentang kandungan nutrisi dan persediaan karbon dalam vegetasi secara menyeluruh atau jumlah bagian-bagian tertentu saja seperti kayu yang sudah diekstraksi. Dalam pengukuran biomassa vegetasi suatu pohon tidak mudah, terutama pada hutan campuran dan pada tegakan vegetasi yang seumur. Pengumpulan data biomassa dapat dikelompokkan dengan cara destruktif dan non-destruktif tergantung jenis parameter vegetasi yang diukur (Cheryl et al., 1994 dalam Mudiyarso et al., 1994).

Menurut Mudiyarso (1994), Biomassa vegetasi mencakup pohon tidak mudah untuk diukur. Mempertimbangkan tenaga kerja dan keakuratan hasil pengukuran sangat diperlukan, karena variasi distribusi ukuran pohon. Secara umum terdapat dua metode untuk menduga biomassa suatu vegetasi, yaitu metode destruktif sampling dan metode nondestruktif sampling. Metode destruktif sampling yaitu metode yang membutuhkan tenaga kerja yang cukup banyak untuk memberikan hasil yang lebih akurat, karena pada metode ini vegetasi pohon harus dicabut untuk mengetahui biomasanya. Metode berikutnya yaitu metode nondestruktif dengan menggunakan allometrik.

5. Hutan Mangrove Sebagai Rosot Karbon (Karbon Sink)

Aktivitas yang paling utama dalam melakukan kegiatan konservasi hutan mangrove adalah mengontrol pelepasan cadangan karbon dalam tegakan hutan mangrove ke atmosfer, hal ini yang menjadi penggabungan antara kemajuan teknologi, manajemen dan kebijakan pemanenan. Penggabungan tersebut dapat diselesaikan untuk memperkecil hilangnya areal hutan mangrove karena deforestasi yaitu memelihara dan meningkatkan pertumbuhan pohon, memperkecil gangguan pada tanah dan kerusakan tegakan akibat pemanenan kayu dan meningkatkan regenerasi hutan yang baru secara cepat. Aktivitas utama yang harus dijalankan pada banyak Negara untuk meningkatkan penyerapan karbon adalah penanaman pohon, agroforestry, dan memperkaya hutan buatan dan hutan kota (MoE, 2001).

Hutan mangrove merupakan salah satu kawasan penyerap gas rumah kaca terutama CO₂

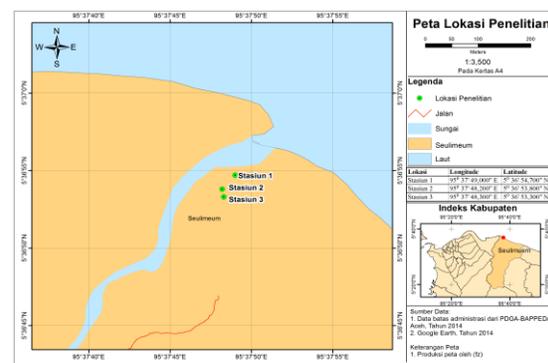
hingga mencapai tingkat keseimbangan. Emisi gas rumah kaca (GRK) yang utama dari sektor kehutanan terjadi selama proses perubahan penggunaan lahan. Dua proses sebagai akibat dari deforestasi ialah pembakaran biomassa dan pembusukan. Sebagai tambahan, kebakaran hutan juga memberikan kontribusi yang relatif tinggi dalam menghasilkan emisi rumah kaca. Dari hasil analisis yang pernah dilakukan, penyerap tertinggi dari karbon dioksida adalah reforestasi yang diikuti dengan pengusahaan kayu hutan milik dan hutan rakyat (MoE, 1999).

Pada awalnya kandungan CO₂ dalam atmosfer bumi dalam keadaan tinggi, intensitas emisi rumah kaca (ERK) pun tinggi sehingga mengakibatkan suhu bumi menjadi tinggi. Dengan adanya rosot karbon, kandungan CO₂ yang terdapat di atmosfer akan menurun dan mengakibatkan penurunan intensitas emisi rumah kaca. Hutan mangrove adalah penyimpan (rosot) karbon yang sangat penting, karena hutan mangrove merupakan salah satu kawansan yang dapat mengatur emisi rumah kaca. Dengan adanya penurunan luas hutan mangrove akan mengakibatkan daya simpan karbon pun menurun. Penebangan hutan akan mengakibatkan karbon yang terkait dalam biomassa terlepas dari rosot karbon dalam bentuk CO₂ dan masuk ke dalam atmosfer sehingga kadar CO₂ dalam atmosfer menjadi naik (Soemarwoto, 1998).

METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan di kawasan hutan mangrove Desa Beureunut, Kecamatan Seulimum, Kabupaten Aceh Besar (Gambar 3.1) dan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2. Pengolahan Data

Biomassa (berat kering) dihitung dengan menggunakan persamaan Haygreen dan Bowyer (1982) dengan rumus :

$$BK (g) = \frac{BB}{1 + \left(\frac{\%KA}{100}\right)}$$

Keterangan :

- BK : Berat Kering
- %KA : Kadar Air
- BB : Berat Basah

Kandungan karbon dalam tumbuhan dihitung dengan menggunakan rumus (Brown, 1997 dan International Panel on Climate Change/IPCC, 2003).

$$KK (g) = BK \times 50\%$$

Perhitungan serapan karbon dioksida (CO₂) dilakukan dengan menggunakan rumus (Heriyanto dan Subiandono, 2011).

$$CO_2 (g) = \frac{Mr CO_2}{Ar C} \times \text{Kandungan Karbon}$$

$$\text{atau } CO_2 (g) = 3,67 \times \text{Kandungan Karbon}$$

Keterangan :

- CO₂ = Serapan Karbon Dioksida
- Mr = Molekul Relatif
- Ar = Atom Relatif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa vegetasi yang dilakukan di hutan mangrove desa Beureunut, ditemukan 5 spesies mangrove pada 3 titik pengamatan, yaitu *Acanthus ilicifolius*, *Excoetaria algallocha*, *Rhizophora apiculata*, *Xylocarpus granatum*, dan *Pandanus odoratissima*. Adanya keanekaragaman spesies mangrove yang terdapat pada penelitian ini dikarenakan lokasi hutan mangrove di Desa Beureunut merupakan kawasan mangrove alami. Analisis vegetasi merupakan salah satu cara untuk mempelajari susunan dan bentuk vegetasi mangrove yang ditampilkan secara kuantitatif (Arief, 1994). Pada penelitian yang dilakukan, sampel yang diambil dipilih berdasarkan keterwakilan kelas tinggi tanaman dan jenis genus paling dominan ditemukan, sehingga untuk tanaman contoh diambil sampel *Rhizophora apiculata*. Tanaman yang digunakan

(*Rhizophora apiculata*) dikelompokkan dengan kelas tinggi <50 cm, 50-100 cm, dan >100 cm. *Rhizophora apiculata* yang telah dikelompokkan tingginya, selanjutnya dicabut dan diambil masing-masing 3 vegetasi pada 3 titik sampling.

Biomassa merupakan perhitungan dasar dalam pengelolaan hutan, hal ini dikarenakan hutan merupakan daerah tempat penyimpanan dan penyerapan karbon paling besar (Jenkins et al., 2002). Biomassa adalah banyaknya jumlah bahan materi hidup yang terdapat pada pohon, dan dinyatakan dalam satuan ton berat kering per satuan luas (Brown, 1997).

Untuk mengetahui biomassa vegetasi mangrove dilakukan penimbangan berat basah dari masing-masing bagian pohon, dan selanjutnya dilakukan pengovenan pada masing-masing bagian tanaman tersebut untuk mengetahui nilai biomasanya. Pengovenan dilakukan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala dengan suhu 70°C selama 48 jam. Biomassa pohon contoh akan ditampilkan dalam Tabel 4.2. Nilai biomassa yang didapatkan adalah nilai dari biomassa aktual yang hasilnya diperoleh dari hasil konvensi penimbangan langsung data kadar air. Perhitungan biomassa dari 9 pohon *Rhizophora apiculata* ini menunjukkan adanya pertumbuhan biomassa yang berbeda dari bagian-bagian tanaman.

Kelas tinggi (cm)	Biomassa (g/pohon)					Total
	Daun	Akar	Batang	Cabang	Ranting	
<50	2,67	2,33	4,43	0,56	-	10
50-100	6,5	3,3	7,87	2,83	0,57	21,07
>100	114,13	174,93	398,16	56,67	60,17	795,06

Tabel 1. Biomassa *Rhizophora apiculata* berdasarkan kelas tinggi tanaman.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa jumlah biomassa pada bagian pohon mengalami kenaikan dengan penambahan kelas tinggi tanaman, dimana semakin besar pohon mangrove maka kandungan biomasanya semakin tinggi. Dari perhitungan biomassa yang dilakukan bagian batang pada kelas >100 cm merupakan bagian yang paling besar kandungan biomasanya, yaitu 398,16 g/pohon. Bagian cabang pada kelas tinggi <50 cm merupakan bagian yang kandungan biomassa paling sedikit, yaitu 0,56 g/pohon. Besarnya kandungan biomassa pada kelas tinggi >100 cm, menunjukkan bahwa pada kelas tinggi >100 cm lebih aktif tumbuh. Besarnya kandungan biomassa pada tanaman sangat berhubungan dengan adanya pertumbuhan tinggi suatu tanaman. Pertumbuhan pada kelas tinggi >100 cm ini lebih aktif dikarenakan lokasi penelitian yang masih alami, sehingga mengakibatkan kurangnya pertumbuhan

pada beberapa kelas tinggi yang lain dan juga dapat dikarenakan adanya faktor kompetisi di kawasan hutan mangrove Desa Bereunut. Akar merupakan bagian yang memiliki nilai biomassa yang hampir sama dengan bagian pohon, dengan adanya penambahan kelas tinggi maka kandungan biomassa akarnya semakin besar. Akar juga sangat berkontribusi terhadap pertumbuhan suatu pohon, dimana akar menjadi salah satu sumber penyerap air dan unsur hara dari dalam tanah sebagai sumber kehidupan.

Hasil dari penelitian ini sama seperti hasil penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh Hapsari (2011) yang menggunakan pendekatan dengan metode non-destruktif sampling, dimana dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa bagian batang merupakan bagian yang memiliki biomassa paling banyak. Namun terjadi perbedaan dalam waktu pengovenannya, dimana pada penelitian penulis lama pengovenan pada setiap bagian pohon disama ratakan yaitu 70°C selama 48 jam. Pada penelitian yang dilakukan oleh Hapsari (2011) sampel yang diovenkan pada pendekatan metode non-destruktif sampling harus disesuaikan waktunya dengan bagian pohon yang akan diovenkan. Pohon dengan kelas tinggi <50 cm memiliki waktu pengovenan yang paling sebentar walaupun bagian akarnya diovenkan dalam jangka waktu lebih lama, sedangkan pada kelas tinggi >100 cm memiliki waktu pengovenan yang paling lama. Menurut Hapsari (2011) perbedaan pengovenan tersebut dikarenakan ukuran pohon yang berbeda, dimana semakin besar pohon maka semakin lama pula waktu yang dibutuhkan. Akar merupakan bagian pohon yang paling lama membutuhkan waktu pengovenan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Heriyanto dan Subandono (2011), menunjukkan bahwa *Rhizophora sp.* memiliki nilai biomassa yang paling tinggi di dibandingkan dengan jenis mangrove yang lainnya, yaitu sampai 217,22 ton/ha. Hasil ini didasarkan dari hasil perbandingan dari beberapa daerah yang juga dihitung jumlah potensi biomassa dan serapan karbon. Besarnya kandungan biomassa pada jenis *Rhizophora sp* dikarenakan jenis ini selalu hidup diperairan yang mendapatkan pasokan air secara berkala dan juga kondisi substratnya yang lebih banyak mengandung lumpur.

Akar menjadi bagian paling utama dalam tegakan pohon, dimana akar berfungsi sebagai penopang tanaman tersebut, setelah bagian akar selanjutnya bagian batang yang akan meningkat secara signifikan. Hal ini terjadi karena kandungan biomassa pada batang berkaitan erat dengan hasil produksi tanaman yang dapat melalui proses

fotosintesis yang umum disimpan pada bagian batang. Hasil produksi tanaman dari fotosintesis tersebut berupa kandungan selulosa dan zat-zat kimia penyusun kayu yang lain. Proses pertumbuhan pohon yang tinggi akan mengakibatkan produksi pohon menjadi semakin tinggi pula. Peningkatan pertumbuhan pohon ditandai dengan pertumbuhan diameter dan tinggi pohon yang semakin membesar. Besarnya ukuran diameter dan tinggi pohon maka akan mempengaruhi besarnya biomassa dan potensi serapan karbon.

Besarnya jumlah karbon dalam suatu tanaman dapat menggambarkan seberapa banyak tanaman dapat mengikat karbon dioksida (CO₂) dari udara. Setiap karbon yang diserap dari udara tidak seluruhnya menjadi oksigen, tetapi sebagian karbon akan menjadi energi untuk proses fisiologi tanaman dan sebagian lagi masuk kedalam struktur tumbuhan dan menjadi bagian dari tumbuhan, misalnya selulosa yang tersimpan pada batang, akar, ranting, dan daun (Hilmi, 2003).

Berdasarkan asumsi (rumus) Brown (1997) dan IPCC (2003), yang menyatakan bahwa 45–50% bahan kering tanaman terdiri dari kandungan karbon, dalam penelitian ini pengambilan sampel dilakukan secara destruktif sampling dimana sampel yang diambil adalah sampel yang di cabut secara langsung dari lokasi penelitian. Banyaknya jumlah dugaan serapan karbon pada bagian-bagian dari vegetasi mangrove dapat dilihat pada Tabel 4.3. Besarnya jumlah serapan karbon pada vegetasi mangrove ada kaitannya dengan jumlah biomassa pada vegetasi mangrove.

Kelas tinggi (cm)	Ulangan	Serapan Karbon (g CO ₂ /pohon)					Total
		Daun	Akar	Batang	Cabang	Ranting	
< 50	1	2,3	1,2	3,05	0,85	-	7,4
	2	0,75	0,9	1,4	-	-	3,05
	3	0,95	1,4	2,2	-	-	4,55
	Rata-rata	1,33	1,17	2,21	0,28	-	5
50-100	1	5	2,1	5,3	3,5	0,75	16,65
	2	2,6	2,1	4,8	0,5	0,1	10,1
	3	1,35	0,75	1,7	0,25	-	4,05
	Rata-rata	2,98	1,65	3,93	1,41	0,28	10,27
>100	1	32,29	80,7	215,7	22,55	19	370,24
	2	66,3	73,65	176,65	25,2	34,15	375,95
	3	72,6	108,05	191,4	37,25	37,1	446,4
	Rata-rata	57,06	87,46	194,58	28,33	30,08	397,53

Tabel 2. Serapan Karbon Mangrove

Dari hasil perhitungan serapan karbon dioksida yang dibuat dalam Tabel 4.3 memperlihatkan bahwa bagian batang adalah bagian yang paling berpengaruh terhadap penyerapan karbon. Bagian batang yang paling banyak menyerap karbon adalah pada kelas tinggi >100 cm, yaitu 194,58 g. Sementara itu bagian

yang paling sedikit menyerap karbon adalah bagian cabang pada kelas tinggi <50 cm, yaitu sebesar 0,28 g. Besarnya serapan karbon pada bagian batang kelas tinggi >100 cm berhubungan dengan kandungan biomassa tanaman tersebut, dimana bagian batang pada kelas tinggi >100 merupakan bagian yang memiliki nilai biomassa yang paling tinggi. Jumlah kadar air tanaman tidak berpengaruh dengan besarnya serapan karbon tanaman, hal ini dapat dilihat dari kandungan kadar air batang kelas tinggi >100 cm menunjukkan nilai yang paling rendah, yaitu 38,27%. Daun pada kelas tinggi <50 cm merupakan bagian batang yang nilai kadar airnya paling tinggi, yaitu 321,05%. Jika dilihat dari besarnya nilai kadar air daun seharusnya nilai serapan karbonnya juga menunjukkan nilai yang paling tinggi, namun karena nilai kadar air tidak berpengaruh dengan besarnya serapan karbon sehingga nilai serapan karbon pada kelas tinggi <50 menunjukkan nilai yang sedikit, yaitu 1,33 g.

Banyaknya jumlah kadar air pada daun dikarenakan pada setiap daun memiliki rongga sel yang dapat terisi air dan unsur hara mineral (Amira, 2008). Stomata dalam jumlah banyak yang terdapat pada daun menyebabkan air yang berasal dari lingkungan terserap dalam jumlah yang banyak, sementara jika dibandingkan dengan lentisel yang terdapat pada batang yang hanya dapat menyerap air dalam jumlah yang kecil (Hilmi, 2003). Stomata yang terdapat pada daun juga berfungsi sebagai penyerap karbon dioksida (CO₂) dari udara dan mengeluarkan oksigen (O₂) yang selanjutnya dihirup oleh semua makhluk hidup terutama manusia. Kecilnya jumlah kadar air yang terdapat pada bagian batang dikarenakan pada bagian batang kandungan kayunya lebih tinggi di bandingkan dengan beberapa bagian lainnya.

Jika dilihat dari rata-rata serapan karbon pada Tabel 4.3 di atas, nilai serapan karbon mengalami peningkatan dari setiap kelas tinggi. Dimana semakin tinggi bagian pohon, semakin tinggi pula potensi serapan karbonnya. Hal ini terlihat dari total rata-rata serapan karbon dari kelas tinggi pohon yang semakin meningkat, yaitu pada kelas tinggi <50 cm nilai total rata-rata serapan karbonnya adalah 5 g/pohon, 50-100 cm 10,27 g/pohon dan pada kelas tinggi >100 cm, nilai total rata-rata serapan karbonnya adalah 397,53 g/pohon.

Peningkatan serapan karbon pada vegetasi mangrove tidak terlepas dari besar suatu vegetasi, dengan bertambahnya diameter dan tinggi pohon akan membuat potensi serapan karbon meningkat. Pohon menyerap karbon dioksida dari udara melalui fotosintesis, kemudian mengubahnya menjadi karbon organik (karbohidrat) dan

kemudian menyimpannya dalam bentuk biomassa pada bagian batang, daun, akar, cabang, dan ranting.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Heriyanto dan Subiandono (2011) menunjukkan bahwa mangrove jenis *Rhizophora* sp. memiliki peran yang sangat penting dalam potensi penyerapan karbon jika dibandingkan dengan jenis mangrove lainnya, hal ini didasarkan pada besarnya potensi serapan dan kandungan karbon yang dihasilkan oleh jenis ini. Dari hasil penelitiannya Heriyanto dan Subiandono mengambil 4 spesies mangrove yang dijadikan sebagai bahan perbandingan, yaitu *Rhizophora* sp., *Bruguiera* sp., *Xilocarpus* sp., dan *Avicenia* sp. Dari perhitungan potensi serapan dan simpanan karbon keempat spesies diatas *Rhizophora* sp. memiliki nilai serapan karbon dioksida tertinggi yaitu 398,60 ton CO₂/ha. Sementara yang paling sedikit menyerap karbon adalah *Xilocarpus* sp. yaitu 12,70 ton CO₂/ha.

Menurut Kusmana (2000), Hutan mangrove berpengaruh dan memiliki potensi dalam menyerap karbon, hal ini didasarkan dari hasil produksi bersih dari hutan mangrove. Biomassa yang diukur dalam penelitian ini adalah seluruh bagian pohon mangrove. Secara garis besar hutan dengan net growt (terutama pohon-pohon yang sedang dalam pertumbuhan) dapat menyerap CO₂ lebih banyak, hal ini juga berhubungan dengan potensi serapan karbon yang terjadi pada setiap pohon sampel dalam penelitian ini. Sementara untuk hutan dewasa dengan pertumbuhan yang kecil hanya mampu menyimpan persediaan karbon (Retno, 1998).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Mangrove pada kelas tinggi >100 cm memiliki peran dalam penyerapan karbon terbanyak yaitu sebesar 397,53 g/pohon. Bagian batang pada kelas tinggi >100 cm merupakan bagian yang paling banyak menyerap karbon, yaitu 194,58 g/pohon.
2. Semakin besar kandungan biomassa suatu tanaman, maka semakin besar pula potensi serapan karbon pada tanaman tersebut.

Diperlukan penelitian lanjutan mengenai pendugaan serapan karbon dengan metode non-destructif sampling (persamaan Allometrik) agar dapat menghitung seberapa banyak jumlah serapan dan simpanan karbon pada seluruh kawasan hutan mangrove Desa Beureunut, Kecamatan Seulimum, Kabupaten Aceh Besar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama penulisan dan penelitian, penulis banyak arahan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Adlim, M.Sc
2. Ibu Irma Dewiyanti, S.Pi., M.Sc
3. Bapak Nur Fadli, S.Pi., M.Sc
4. Ibu Sofyatuddin Karina, S.Si., M.Sc
5. Ibu Maria Ulfah, S.Kel., M.Si
6. Bapak Ichsan Setiawan, M.Si
7. Bapak Yopi Ilhamsyah, M.Si
8. Bapak Samsul Bahri, S.Kel., M.Si
9. Tim Jurnal Laot Ilmu Kelautan Universitas Teuku Umar

DAFTAR PUSTAKA

- Amira, S., 2008. Pendugaan biomassa jenis *Rhizophora apiculata* di hutan mangrove Batu Ampar, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Tugas Akhir, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Arief, A., 1994. *Hutan, hakekat dan pengaruhnya terhadap lingkungan*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Bengen, D.G. 2000. Ekosistem dan sumber daya alam pesisir. Pusat Sumber Daya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Brown, S. 1997. Estimating Biomassa dan Biomassa Change for Tropical Forest, a Primer. FAO Forestry Paper 134. Rome.
- Cheryl, P., Hairiah, K., Noordwijk, M.V. 1994. Methods of Sampling Above and Below Ground Organic Pools for Asb Sites. Di dalam: Mudiyarso, D., Hairiah, K., Noordwijk, M.V. 1994. Modeling and Measuring Soil Organic Matter Dynamics and Greenhouse Gas Emissions after Forest Conversion. ASB-Indonesia Report number 1. Bogor.
- Dahuri, R. 1996. Pengelolaan sumber daya wilayah pesisir dan lautan secara terpadu. Pradnya Paramita. Jakarta
- Gunarto. 2004. Konservasi mangrove sebagai pendukung sumber hayati Perikanan Pantai. Jurnal Litbang Pertanian Vol. 23 No.1. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau. Sulawesi Selatan.
- Hapsari, M.R. 2011. Pendugaan serapan karbon pada tanaman mangrove di Desa Sawah Luhur Serang, Banten. Skripsi tidak diterbitkan. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Haryani, N.S. 2013. Analisis perubahan hutan mangrove menggunakan Citra Landsat. Jurnal Ilmiah WIDYA Vol. 1 No.1 : Juni – Mei. 2013. Peneliti Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh – LAPAN. Probolinggo.
- Heriyanto N.M., Subiandono, E. 2012. Komposisi dan struktur tegakan, biomasa, dan potensi kandungan karbon hutan mangrove di Taman Nasional Alas Purwo. Jurnal Penelitian dan Konservasi Alam Vol. 9 No.1 : 023-032. Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor.
- Hilmi, E. 2003. Model pendugaan kandungan karbon pada pohon kelompok *Rhizopora ssp* dan *Bruguiera ssp* dalam tegakan mangrove, studikusus di Indragiri Hilir Riau. Karya Ilmiah tidak diterbitkan. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- International Panel on Climate Change. 2003. IPCC guidelines for nation greenhouse inventories. Reference manual IPCC.
- Jenkins, C.J., D.C. Chojnacky., L.S. Heath, and R.A. Birdsey. 2003. National-scale biomassa estimators for United States tree species. Forest Science vol 49(1). United States.
- Kasjian, R. dan Juwana, S. 2007. Biologi laut. Djambatan. Jakarta.
- Kusmana, C., S. Sabiham., K. Abe and H. Watanabe. 1995. Habitat mangrove dan biota. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kusmana, C., S. Sabiham., K. Abe and H. Watanabe. 2000. Pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan dan berbasis masyarakat. Karya ilmiah tidak diterbitkan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- MoE. 1999. Final draft National action plan on climate change of Indonesia. The State Ministry of Environment the Republic of Indonesia. Jakarta.
- MoE. 2001. Final draft identification of less greenhouse gasses emission technologies in Indonesia. Ministry of Environment. Jakarta
- Mudiyarso, D., Hairiah, K., Noordwijk M.V. 1994. Modelling and measuring soil organic matter dynamics and greenhouse gas emissions after forest conversion. ASB-Indonesia Report number 1. Bogor.
- Munari, S. 2011. Teknik Pendugaan Cadangan Karbon. Merang Redd Pilot Project – German International Cooperation. Palembang.
- Patang. 2012. Analisis strategi Pengelolaan Hutan Mangrove (Kasus Di Desa Tongke-Tongke Kabupaten Sinjai). Jurnal Agrisistem, Desember 2012, Vol. 8 No. 2. Politeknik

- Pertanian Negeri Pangkep. Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep).
- Retnowati, E. 1998. Kontribusi hutan tanaman eucalyptus grandis maiden sebagai rosot karbon di Tapanuli Utara. Buletin Penelitian Hutan No. 611. Bogor
- Soemarwoto, O. 1998. Ekologi lingkungan hidup dan pembangunan. Djambatan. Bandung.