

Kajian Biomassa Dan Cadangan Karbon Pada Hutan Mangrove Pantai Utara Kabupaten Timor Tengah Utara Provinsi Nusa Tenggara Timur

Ludgardis Ledheng¹, Yolanda Getrudis Naisumu², Remigius Binsasi³

¹Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Timor

^{2,3}Program Studi Biologi Universitas Timor

Correspondent author: Ludgardis Ledheng
E-mail penulis: ludgardisledheng12@gmail.com

Abstrak: Peningkatan karbondioksida (CO₂) di atmosfer merupakan salah satu penyebab terjadinya perubahan iklim dunia. Pengurangan emisi CO₂ melalui berbagai vegetasi hutan sangat diperlukan. Keberadaan hutan mangrove di wilayah pesisir utara Kabupaten Timor Tengah Utara dapat berperan dalam penurunan kandungan gas CO₂. Hutan mangrove mampu menyerap karbondioksida kurang lebih 2 hingga 4 kali lebih besar dari pada nilai pengamatan secara global terhadap hutan tropis yang lebat. Tujuan penelitian untuk mengetahui biomassa dan serapan karbon pada tegakan mangrove pantai utara Kabupaten Timor Tengah Utara. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juni - Agustus 2020. Penentuan lokasi penelitian menggunakan *purposive sampling*. Setiap lokasi ditempatkan plot - plot pengamatan. Penentuan jumlah plot mengikuti petunjuk Indriyanto (2006). Terdapat 7 plot yang tersebar pada 3 lokasi penelitian yakni pesisir pantai Wini, pantai Oepuah dan pantai Tuamese. Pada setiap plot dilakukan pengukuran diameter. Perhitungan biomassa menggunakan persamaan allometrik sesuai dengan persamaan allometrik dari masing - masing jenis yang ditemukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kontribusi terbesar dalam penyerapan karbon pantai utara Kabupaten Timor Tengah Utara adalah dari jenis *Rhizophora* sp yakni spesies *Rhizophora apiculata*. Rata - rata Biomassa tegakan mangrove pantai utara adalah sebesar 13,6 ton/ ha dengan cadangan karbon sebanyak 23,61 ton/ ha.

Kata Kunci: Biomassa, Karbon, Mangrove, Pantai Utara

1. PENDAHULUAN

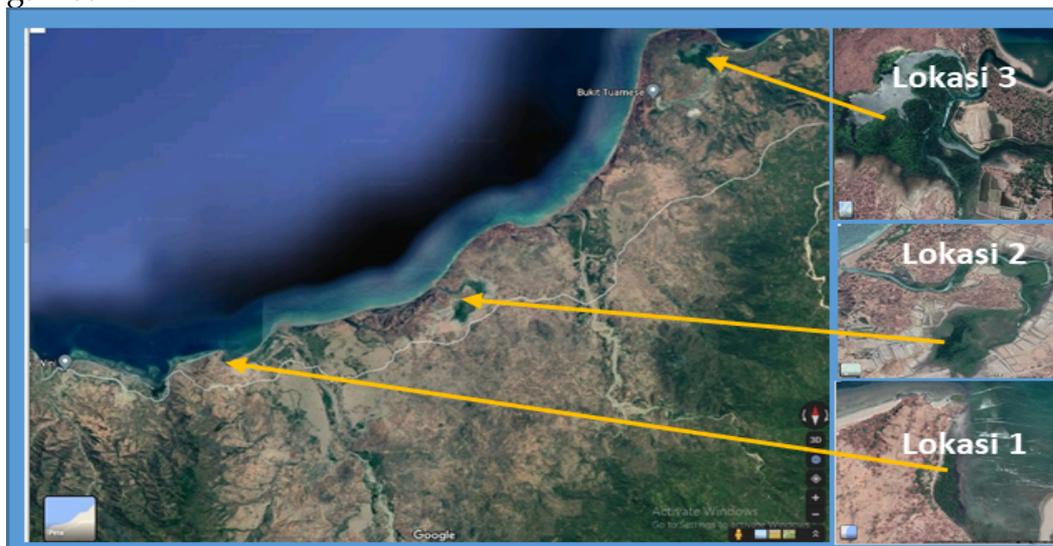
Perubahan iklim dapat menimbulkan perubahan musim. Musim kemarau yang panjang serta musim penghujan yang relatif pendek serta intensitas hujan yang tinggi merupakan bukti adanya perubahan iklim. Kondisi ini berdampak pada berbagai aspek kehidupan manusia seperti kekeringan yang berkepanjangan, kebakaran hutan, gagal panen, krisis pangan dan air bersih, peningkatan muka laut serta banjir dan longsor. Perubahan iklim berupa pemanasan global disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer terutama adalah gas CO₂. Sampai saat ini di Indonesia, sektor kehutanan masih merupakan yang utama dalam upaya penurunan gas CO₂ di udara. Meskipun di tingkat dunia kontribusi kehutanan hanya sekitar 18%, akan tetapi di tingkat nasional kontribusi kehutanan adalah terbesar mencapai 48%. Untuk itu Pemerintah telah menetapkan target penurunan emisi sebesar 26% tahun 2020 (KLH, 2009). Penurunan emisi ini harus dimonitor dan dilakukan dengan cara-cara yang dapat diukur, dilaporkan dan diverifikasi. Penurunan emisi sektor kehutanan dapat dilakukan dengan menjaga dan mempertahankan stok karbon. Peningkatan karbondioksida di atmosfer merupakan salah satu penyebab terjadinya perubahan iklim dunia.

Pengurangan emisi CO₂ melalui berbagai vegetasi hutan sangat diperlukan. Keberadaan hutan mangrove di wilayah pesisir dapat berperan dalam penurunan kandungan gas CO₂ dari atmosfer (Dharmawan dan Siregar, 2008). Hutan mangrove memanfaatkan CO₂ untuk fotosintesis dan menyimpannya dalam bentuk biomassa (Ati *et al.*, 2014). Menurut Kauffman *et al.* (2012) simpanan karbon di hutan mangrove lebih tinggi dibandingkan simpanan karbon pada tipe hutan lainnya. Selain itu Murray *et al.* (2011) mengungkapkan bahwa ekosistem mangrove mampu menyerap rata-rata 8 ton CO₂ e/ ha/ tahun. Nilai ini kurang lebih 2 hingga 4 kali lebih besar dari pada nilai pengamatan secara global terhadap hutan tropis yang lebat (1.8–2.7 ton CO₂e/ha/tahun).

Luas vegetasi mangrove di pesisir utara Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU) 298,26 ha (Ledheng, 2012). Hutan mangrove mengandung karbon yang tersimpan pada batang, akar, dan biomasa lain yang ada di dalam tanah. Oleh karena itu vegetasi mangrove pada pesisir utara Kabupaten TTU dapat dimanfaatkan dalam upaya penyerapan karbon. Perhitungan jumlah serapan karbon perlu dilakukan agar diketahui cadangan karbon dalam kawasan vegetasi mangrove pesisir utara. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui biomassa dan cadangan karbon pada tegakan mangrove pantai utara Kabupaten TTU .

2. METODE PENELITIAN

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Juni hingga Agustus 2020. Lokasi penelitian ditentukan dengan metode *purposive sampling*. Lokasi 1 terletak di pesisir pantai Wini Kecamatan Insana Utara pada posisi 9°11'02.1"S 124°32'00.4"E, lokasi 2 di pesisir pantai Oepuah terletak di Kecamatan Biboki Moenleu pada posisi 9°09'50.8"S 124°34'46.5"E dan lokasi 3 terletak di pesisir pantai Tuamese Kecamatan Biboki Anleu pada posisi 9°03'43.1"S 124°42'46.9"E. Peta lokasi penelitian tersaji pada gambar 1



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di wilayah Pesisir Pantai Utara Kab.TTU

Alat dan bahan penelitian :

Alat dan bahan penelitian tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. alat dan bahan

No	Alat/ bahan	Kegunaan
1	GPS	Penentuan kordinat
2	Meteran	Ukur tinggi dan panjang
3	Pita meter	Mengukur lingkaran pohon
4	Timbangan	Ukur berat
5	Kompas	Penunjuk arah
6	Kantong	Wadah specimen
7	Blanko isian	Isian data lapangan
8	Oven	Pengeringan sampel
9	Ring soil sampler	Pengukuran sampel tanah

Penelitian dilakukan pada plot-plot pengamatan.

Penentuan jumlah plot dilakukan dengan mengikuti petunjuk Indriyanto (2006).

Diketahui bahwa:

1. Luas areal hutan mangrove pesisir utara Kabupaten TTU adalah 298,26 ha

2. Luas Plot = 20 m x 20 m
= 400 m²
= 0,04 ha

3. Intensitas sampling (IS) = 0,1 %

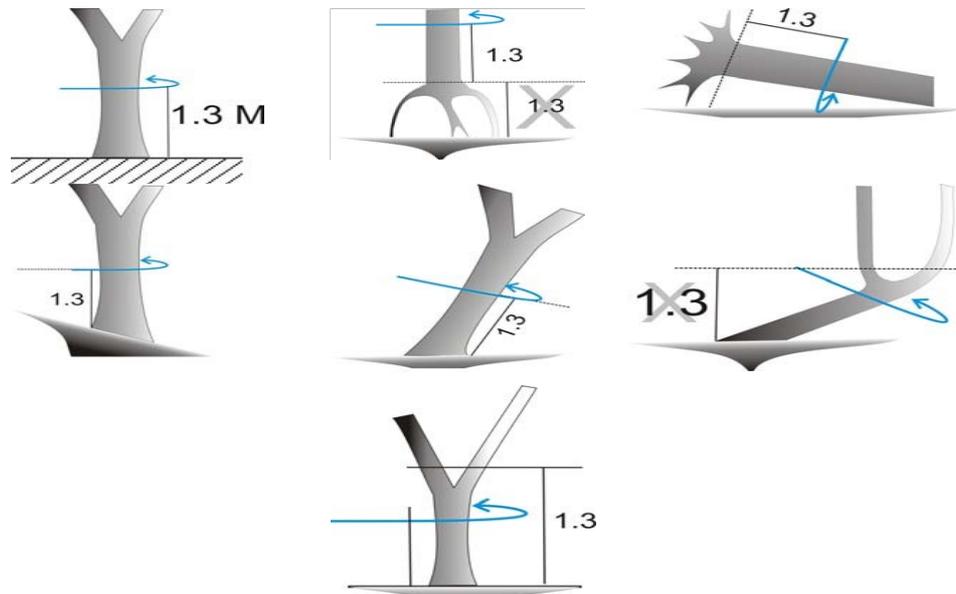
Perhitungan jumlah plot sebagai berikut:

1. Luas yang diamati = IS x Luas hutan
= 0,1% x 298,26 = 0,29826

2. Luas unit penelitian = $\frac{\text{Luas areal yang diamati}}{\text{Luas Plot}}$
= $\frac{0,29826 \text{ ha}}{0,04 \text{ ha}}$ = 7 Plot

Tahapan penelitian antara lain:

1. Menarik garis menggunakan tali membentuk plot bujur sangkar dengan ukuran 20 m x 20 m dengan penyebaran lokasi 1 pesisir pantai Wini sebanyak 2 plot, lokasi 2 pesisir pantai Oepuah sebanyak 2 plot sedangkan lokasi 3 pesisir pantai Tuamese sebanyak 3 plot. Data yang dikumpulkan antara lain: spesies yang ditemukan, jumlah species dan keliling batang setinggi dada (dbh = 1,3 m). Konversi keliling menjadi diameter mengikuti persamaan lingkaran umum. Pengukuran diameter menggunakan pita meter (Imiliyana, et al., 2011).
2. Pengukuran keliling batang setinggi dada di lapangan mengacu pada Gambar 2.



Gambar 2. Ketentuan pengukuran keliling batang

3. Analisis Data

Analisis vegetasi dilakukan dengan menghitung Dominansi, Dominansi relatif dan kerapatan masing - masing plot dengan menggunakan rumus:

$$\text{Dominansi suatu jenis (m}^2\text{/ha)} = \frac{\text{Basal area suatu jenis}}{\text{Luas Plot}}$$

$$\text{Dominansi Relatif (\%)} = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Total dominansi}} \times 100 \%$$

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas Plot}}$$

Diketahui:

$$\text{Basal area suatu jenis} = 2 \pi \times (D/2)^2$$

$$\text{Luas Plot} = 400 \text{ m}^2$$

$$D = \text{Diameter (cm)}$$

Nilai kelas kerapatan tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai kelas Kerapatan.

Kelas Kerapatan	Skor
Rendah	0 - 0,19
Sedang	0,2 - 0,39
Tinggi	0,4 - 1

Sumber: Wicaksono (2011)

Biomassa

Data keliling dikonversi menjadi diameter kemudian dimasukkan ke dalam persamaan allometrik untuk perolehan nilai biomassa dari tiap vegetasi mangrove. Pengukuran biomassa dengan cara non destruktif, yakni dengan menggunakan persamaan allometrik yang telah dikembangkan oleh peneliti sebelumnya secara destruktif. Basuki dkk (2009) menyatakan bahwa persamaan allometrik yang paling akurat adalah yang berdasarkan spesies pohon. Data biomassa yang dihitung dalam penelitian ini adalah biomassa atas permukaan (*above ground biomass*) dan biomassa bawah permukaan akar (*below ground biomass*). Persamaan allometrik tersaji pada tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 3. Model *allometrik above ground biomass*

Jenis spesies	Model <i>allometrik</i>	Sumber
<i>Rhizophora apiculata</i>	$B = 0,043 * D^{2,63}$	Amira, 2008
<i>Sonneratia alba</i>	$B = 0.3841 * \rho * D^{2.101}$	Kauffman dan Cole, 2010
<i>Rhizophora mucronata</i>	$B = 0,1466 * D^{2,3136}$	Dharmawan, 2013
<i>Avicennia marina</i>	$B = 0.1848 * D^{2.3524}$	Dharmawan dan Siregar, 2008

Tabel 4. Model *allometrik below ground biomass*

Jenis spesies	Model <i>allometrik</i>	Sumber
<i>Rhizophora apiculata</i>	$B = 0,00698 * D^{2,15}$	Ong <i>et al.</i> , 2004
<i>Sonneratia alba</i>	$Wr = 0,199 * \rho^{0,899} * D^{2,22}$	Komiyama <i>et al.</i> , 2008
<i>Rhizophora mucronata</i>	$Wr = 0,00974 * (D^2 H)^{1,05}$	Komiyama <i>et al.</i> , 2008
<i>Avicennia marina</i>	$B = 1,28 * D^{1,17}$	Komiyama <i>et al.</i> , 2008

Keterangan: B = Biomassa atas permukaan (kg)

D = Diameter batang (cm)

P = wood density (gr/ cm³)

H = D / (0,02 D + 0,678), Komiyama *et al.*, (2008)

Kepadatan kayu (*wood density*) dari setiap spesies mangrove untuk penghitungan biomassa tersaji pada tabel 5.

Tabel 5. Wood density (Chave, J., *et al.*, 2009)

Species	Wood density (g cm ³)
<i>Rhizophora apiculata</i>	0,843
<i>Sonneratia alba</i>	0,509
<i>Rhizophora mucronata</i>	0,814
<i>Avicennia marina</i>	0,67

Pengukuran nilai kandungan karbon menggunakan rumus (Lugina, 2011).

Nilai Kandungan Karbon = B x % C Organik

Keterangan :

Cb = Kandungan karbon dari biomassa (Kg)
B = Total biomassa (Kg)
% C Organik = 0,47

Menurut IPCC (2006) konsentrasi karbon yang terkandung dalam bahan organik sebesar 47%, sehingga nilai kandungan karbon tersimpan yaitu dengan mengalikan 0,47 dengan biomassa.

Pengukuran serapan karbondioksida menggunakan persamaan (Heriyanto *et al.*, 2013):

$$\text{Serapan karbondioksia} = Cb \times 3,67$$

Keterangan:

$$\text{Mr. Co}_2 / \text{Ar.C} = 44 / 12 = 3,67$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerapatan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan 4 spesies pada lokasi pengamatan dan yang paling dominan adalah *Rhizophora apiculata* dengan tingkat dominansi mencapai 56,29 %. Spesies berikut berturut – turut adalah *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba* dan *Avicennia marina*. Spesies dan nilai dominansi tersaji pada tabel 6.

Tabel 6. Spesies mangrove yang ditemukan

Spesies	DR (%)
<i>Rhizophora apiculata</i>	56,29
<i>Rhizophora mucronata</i>	52,44
<i>Sonneratia alba</i>	47,81
<i>Avicennia marina</i>	36,89

Nilai kerapatan vegetasi mangrove di pesisir utara Kabupaten TTU berkisar antara 0,07 – 0,17 individu/ ha. Tingkat kerapatan tertinggi terdapat pada lokasi 3 pesisir Tuamese, Kecamatan Biboki Anleu yaitu sebesar 0,17 individu/ ha. Pada kawasan ini jenis mangrove yang mendominasi adalah *Rhizophora* terutama dari spesies *Rhizophora apiculata* karena merupakan jenis yang paling mudah beradaptasi. Kawasan mangrove pantai Tuamese umumnya bersubstrat lumpur (Ledheng, 2012). Hal ini sesuai dengan PERMENHUT (2008) yang mengatakan bahwa jenis *Rhizophora* sp umumnya dijadikan sebagai tanaman perintis karena mudah beradaptasi dengan substrat lumpur. Jenis *Avicennia marina* merupakan jenis yang paling sedikit ditemukan diseluruh lokasi pengamatan. Tingkat kerapatan paling rendah terdapat pada lokasi 1 yakni di pesisir Wini, Kecamatan Insana Utara yakni sebesar 0,07 individu/ ha. Species mangrove yang paling dominan tumbuh di lokasi ini adalah *Sonneratia alba*. Lokasi pantai wini umumnya bersubstrat pasir dan sedikit berlumpur. Spesies *Sonneratia alba* sering ditemukan pada lokasi pesisir yang berpasir dan sedikit berlumpur dengan hamparan karang disekitarnya (Ledheng, 2012). Oleh karena itu jenis ini lebih mudah beradaptasi. Kerapatan mangrove pesisir utara dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Kerapatan spesies mangrove pesisir utara Kab. TTU

*Corresponding Author: Ludgardis Ledheng, Email: ludgardisledheng12@gmail.com

Lokasi	Spesies yang ditemukan	Kerapatan (ind/ha)
Pantai Wini	<i>Sonneratia alba</i>	0,07
	<i>Avicennia marina</i>	
	<i>Rhizophora apiculata</i>	
Pantai Oepuah	<i>Rhizophora apiculata</i>	0,11
	<i>Rhizophora mucronata</i>	
	<i>Sonneratia alba</i>	
Pantai Tuamese	<i>Rhizophora apiculata</i>	0,17
	<i>Rhizophora mucronata</i>	
	<i>Sonneratia alba</i>	

Biomassa

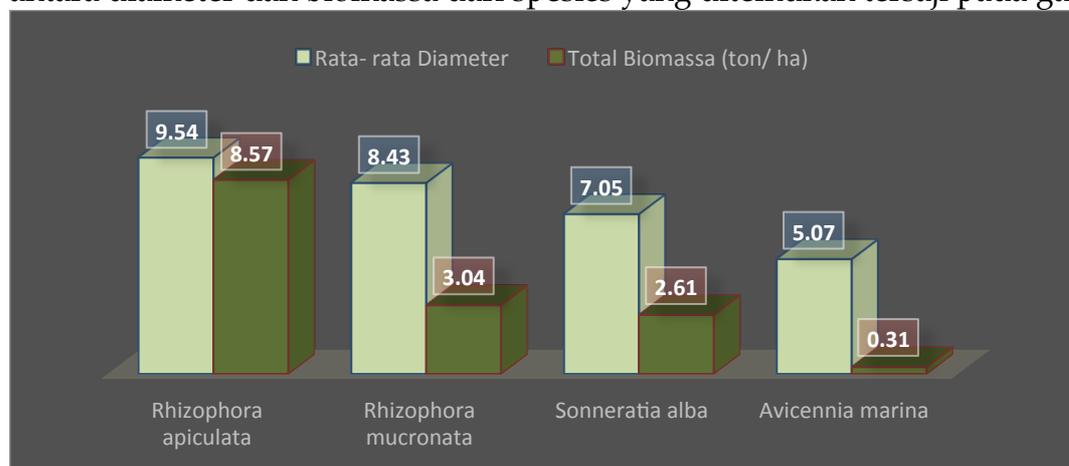
Kawasan pesisir pantai Tuamese memiliki jumlah vegetasi paling banyak dengan rata - rata diameter yang lebih besar sehingga tajuk tumbuh lebih rapat. Pada kawasan dengan vegetasi bertajuk lebih rapat, laju pereduksian CO₂ menjadi biomassa melalui fotosintesis berlangsung lebih cepat dibandingkan pada kawasan bertajuk kurang rapat yakni yang terdapat pada lokasi pengamatan pesisir pantai Oepuah dengan nilai kerapatan 0,11 individu/ ha dan lokasi pengamatan pesisir pantai Wini dengan nilai kerapatan paling rendah yakni 0,07 individu/ ha. Perbedaan nilai kerapatan menunjukkan besar kecilnya biomassa yang dapat dihasilkan oleh suatu tegakan. Lokasi pengamatan pesisir pantai Tuamese memiliki nilai biomassa tertinggi. Jenis mangrove yang tumbuh didominasi oleh jenis *Rhizophora* sp. Mangrove jenis *Rhizophora* tumbuh di daerah berlumpur dengan adaptasi akar yang berbentuk tunjang. Salah satu fungsi akar tunjang pada jenis mangrove ini adalah untuk menyerap udara pada kondisi miskin oksigen, semakin sedikit kandungan oksigen maka akan meningkatkan jumlah dan tinggi akar tunjang. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Heriyanto et al (2012) dan Rachmawati et al. (2014) nilai biomassa dari jenis *Rhizophora* sp. lebih besar dibandingkan jenis mangrove yang lain pada substrat berlumpur.

Nilai biomassa tegakan mangrove di pesisir utara Kabupaten TTU diperoleh dari 2 komponen biomassa antara lain biomassa atas permukaan dan biomassa bawah permukaan. Biomassa atas permukaan yang dihasilkan oleh tegakan mangrove pesisir utara Kabupaten TTU sebesar 11,81 ton/ ha sedangkan pada biomassa permukaan bawah akar sebesar 2,72 ton/ ha. Penelitian Purnobasuki dkk. (2012) menerangkan bahwa proporsi kandungan biomassa dalam akar atau biomassa permukaan bawah memiliki nilai yang lebih sedikit dibandingkan biomassa di atas permukaan. Sedangkan biomassa mangrove yang diperoleh dari pengamatan tiap - tiap lokasi sebagai berikut: biomassa tegakan lokasi mangrove pesisir Wini yakni sebesar 10,07 ton/ ha, Biomassa tegakan mangrove pesisir Oepuah sebesar 11,4 ton/ ha sedangkan biomassa tegakan mangrove pantai Tuamese adalah yang terbesar yakni sebesar 19,59 ton/ ha. Jumlah biomassa yang berbeda pada setiap kawasan dipengaruhi oleh spesies yang dominan (Komiyama dkk, 2007). Data biomassa secara keseluruhan tersaji pada tabel 8.

Tabel 8. Biomassa yang dihasilkan kawasan mangrove setiap lokasi pengamatan

Lokasi	Plot	Biomassa		Total Biomassa (ton/ha)	Rata - rata Biomassa (ton/ha)
		Biomassa atas permukaan (Aboveground Biomass) ton/ha	bawah permukaan (Belowground Biomass) ton/ha		
Pantai Wini	1	4,61	3,75	8,36	10,07
	2	7,67	4,12	11,79	
Pantai Oepuah	1	13,59	1,26	14,85	11,4
	2	5,42	2,53	7,95	
Pantai Tuamese	1	28,62	6,01	34,63	19,59
	2	10,29	0,83	11,12	
	3	12,49	0,54	13,03	
Pesisir Utara secara umum		11,81	2,72	14,53	13,6

Selain itu hubungan diameter batang yang diperoleh pada setiap lokasi penelitian dapat menggambarkan besarnya biomassa yang dihasilkan. Hubungan antara diameter dan biomassa dari spesies yang ditemukan tersaji pada gambar 3



Gambar 3. Hubungan Diameter dan biomassa setiap spesies mangrove pesisir utara Kab. TTU

Hasil penelitian secara umum di pesisir pantai utara Kabupaten Timor Tengah Utara menunjukkan bahwa diameter yang paling besar terdapat pada spesies *Rhizophora apiculata* dengan rata rata diameter 9,54 cm menghasilkan biomassa sebesar 8,57 ton/ ha. Berturut turut diikuti spesies *Rhizophora mucronata* dengan rata- rata diameter 8,43 menghasilkan biomassa sebesar 3,04 ton/ ha, *Sonneratia alba* rata - rata diameter 7,05 menghasilkan biomassa sebesar 2,61, *Avicennia marina* rata - rata diameter 5,07 menghasilkan biomassa sebesar 0,31 ton/

ha. Meningkatnya biomassa berbanding lurus dengan diameter suatu pohon, makin besar diameter maka biomassa yang dihasilkan semakin besar (Darmawan dan Siregar, 2008). Menurut Hairiah dan Rahayu (2007) distribusi biomassa pada tiap komponen tegakan mangrove menggambarkan besarnya distribusi hasil fotosintesis tegakan mangrove yang disimpan oleh tanaman. Melalui proses fotosintesis, CO₂ di udara diserap oleh tanaman dan dengan bantuan sinar matahari kemudian diubah menjadi karbohidrat untuk selanjutnya didistribusikan ke seluruh tubuh tanaman dan ditimbun dalam bentuk diantaranya adalah batang. Walaupun aktifitas fotosintesis terjadi di daun, namun distribusi hasil fotosintesis terbesar digunakan untuk pertumbuhan batang.

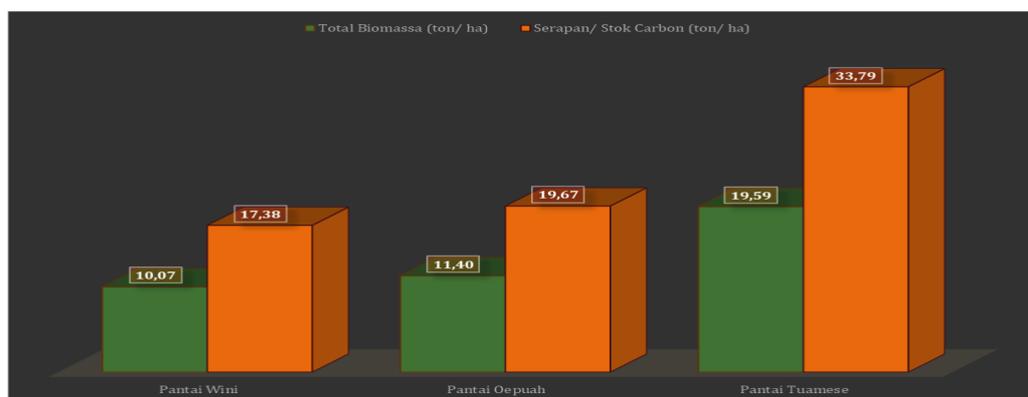
Serapan Karbon

Semakin tinggi kandungan biomassa maka akan semakin tinggi kandungan karbon (Forestriko dan Hartono, 2016). Kemampuan tegakan mangrove menyerap karbon pada setiap lokasi pengamatan tersaji pada tabel 9.

Tabel 9. Serapan Karbon disetiap lokasi pengamatan

Lokasi	Serapan/ Stok Carbon (ton C / ha)
Pantai Wini	17,38
Pantai Oepuah	19,67
Pantai Tuamese	33,79

Hasil penelitian menunjukkan bahwa serapan karbon oleh tegakan mangrove pesisir pantai wini sebanyak 17,38 ton C/ ha. Penyerapan karbon pada tegakan mangrove pesisir pantai Oepuah sebanyak 19,67 ton C / ha. Sedangkan serapan karbon pada tegakan mangrove pesisir Tuamese sebanyak 33,79 ton C / ha. Karbon diserap dari atmosfer melalui proses fotosintesis dan disimpan dalam bentuk biomassa. Tingkat penyerapan karbon di hutan dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kerapatan vegetasi dan diameter. Nilai kerapatan tegakan mangrove pada setiap lokasi pengamatan mempengaruhi penyerapan karbon. Kerapatan tegakan mangrove pesisir Tuamese adalah yang paling tinggi hal ini menyebabkan serapan karbonnya lebih besar. Sebaliknya tegakan pada pesisir Oepuah maupun pesisir wini lebih sedikit penyerapan karbon oleh karena nilai kerapatan masing - masing lebih kecil yakni berturut - turut 0,11 individu/ ha (pesisir Oepuah) dan 0,07 individu/ ha (pesisir Wini). Tempat penyimpanan utama karbon adalah biomassa yakni yang terdapat pada batang serta bagian bawah yang meliputi akar. Hubungan biomassa dan serapan karbon dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hubungan biomassa dan serapan karbon

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tegakan mangrove pesisir pantai Tuamese menghasilkan biomassa sebesar 19,59 ton/ ha dapat menyimpan karbon sebanyak 33,79 ton C/ ha. Jumlah serapan karbon di lokasi mangrove pesisir Tuamese adalah yang terbesar. Selanjutnya berkurang berturut – turut pada pesisir pantai Oepuah yakni dengan total simpanan karbon sebanyak 19,67 ton C/ ha sedangkan yang paling sedikit penyerapan karbon terdapat pada pesisir pantai Wini yakni sebesar 17,38 ton C / ha. Semakin tinggi kandungan biomassa maka akan semakin tinggi serapan karbon (Forestriko dan Hartono, 2016). Tingginya serapan karbon sangat dipengaruhi oleh diameter suatu tegakan, makin besar diameter maka karbon yang diserapnya semakin besar. Peningkatan diameter disebabkan karena penyimpanan biomassa hasil konversi karbon yang semakin bertambah besar seiring dengan semakin banyaknya CO₂ yang diserap pohon (Darmawan dan Siregar, 2008). Jumlah serapan pada pesisir utara secara keseluruhan rata – rata mencapai 23,61 ton C/ ha. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, jika dibandingkan dengan hasil penelitian Mulyadi et al (2017) yakni sebesar 26,63 ton C /ha. Maka terdapat perbedaan nilai serapan karbon yang sangat kecil yakni selisih nilai sebanyak 3,02 ton C/ ha. Sedangkan bila dibandingkan dengan hasil penelitian Manafe dan kawan – kawan (2016) sebesar 22,80 Mg/ ha maka nilai serapan yang dikaji penulis masih lebih besar. Namun secara keseluruhan jumlah cadangan karbon hasil penelitian ini telah berada di bawah ambang batas minimum hutan mangrove primer ditingkat nasional. Dimana batas ambang minimum karbon tegakan di hutan mangrove primer tingkat nasional oleh Rochmayanto et al. (2014) adalah sebesar 37,03 ton C/ha.

4. KESIMPULAN

Spesies yang ditemukan dalam penelitian ada 4 spesies yakni *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba* dan *Avicennia marina*. Spesies yang paling dominan adalah *Rhizophora apiculata* dengan tingkat dominasi mencapai 56,29 %. Spesies berikut berturut – turut adalah *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba* dan *Avicennia marina*. Kerapatan vegetasi tertinggi terdapat pada stasiun 3 pesisir pantai Tuamese yakni sebesar 0,17 individu/ ha termasuk dalam kategori kerapatan rendah. Nilai kerapatan secara umum pada 3 lokasi pengamatan pada pesisir utara Kabupaten TTU masuk dalam kategori kerapatan rendah. Biomassa

terbesar terdapat pada lokasi 3 pantai Tuamese dengan total 19,59 ton/ ha dengan nilai serapan karbon sebanyak 33,79 ton C/ ha. Selanjutnya berturut turut stasiun 2 pesisir pantai Oepuah nilai serapan karbon sebanyak 19,67 ton C/ ha dan yang paling sedikit terdapat pada vegetasi mangrove pesisir pantai Wini dengan nilai serapan karbon sebanyak 17,38 ton C/ ha. Kontribusi terbesar dalam penyerapan karbon pantai utara Kabupaten TTU adalah dari jenis *Rhizophora sp* yakni dari spesies *Rhizophora apiculata*. Rata - rata biomassa tegakan mangrove pantai utara Kabupaten TTU adalah sebesar 13,6 ton/ ha dengan cadangan karbon sebanyak 23,61 ton C/ ha.

SARAN

Perlu adanya perhatian yang serius dari pemerintah dan masyarakat dalam upaya perbaikan tata ruang pesisir utara agar sesuai dengan kaidah - kaidah konservasi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Timor dalam hal ini adalah Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat yang telah mendukung dalam menyelesaikan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan banyak terima kepada masyarakat pesisir utara Kabupaten Timor Tengah Utara yang turut menjaga kenyamanan peneliti dalam pengambilan data di wilayah pesisir utara Kabupaten Timor Tengah Utara.

DAFTAR RUJUKAN

- Amira S. 2008. Pendugaan biomassa jenis *Rhizophora apiculata* Bl. di hutan mangrove Batu Ampar Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat [Skripsi]. Fakultas Kehutanan IPB Bogor.
- Ati, R.N.A., Rustam, A., Kepel, T.L., Sudirman, N., Astrid, M., Daulat, A., Mangindaan, P., Salim, H.L. & Hutahaeen, A.A., 2014. Stok Karbon dan Struktur Komunitas Mangrove sebagai Blue Carbon di Tanjung Lesung, Banten. *Jurnal Segara*, 10(2):98-171.
- Basuki, T.M., van Laake, P.E., Skidmore, A.K. and Hussin, Y.A. 2009. Allometric equations for estimating the above-ground biomass in tropical lowland Dipterocarp forest
- Chave, J., Coomes, D.A., Jansen, S., Lewis, S.L., Swenson, N.G., & Zanne, A.E. (2009). Towards a worldwide wood economics spectrum. *Ecology Letters* 12: 351-366. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01285.x>.
- Dharmawan, I.W.S., & Siregar, C.A. 2008. Karbon tanah dan pendugaan karbon tegakan *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. di Ciasem, Purwakarta. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 5(4):317-328.
- Dharmawan, I.W.S. 2013. Pendugaan Biomasa Karbon di Atas Tanah Pada Tegakan *Rhizophora mucronata* di Ciasem, Purwakarta. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 15(1):50-56.
- Heriyanto, N. M., & Subiandono, E. 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.
- Forestriko, H.F. dan Hartono. (2016). Pemanfaatan Citra Landsat 8 untuk Estimasi Stok Karbon Hutan Mangrove di Kawasan Segara Anakan, Cilacap, Jawa Tengah. *Jurnal Bumi Indonesia* Volume 5, Nomor 1, Tahun 2016.

- Heriyanto, N. M., & Subiandono, E. 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.
- Heriyanto, T. dan Amin, B. 2013. Analisis Serapan Karbon Dioksida pada Ekosistem Hutan Mangrove di Pesisir Pantai Kelurahan Purnama Kota Dumai Provinsi Riau. *Prosiding Seminar Nasional Konservasi dan Proteksi Lingkungan*. Universitas Riau, Pekanbaru
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Buku. Jakarta: Bumi Aksara. 210p.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. *Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry*. Institute for Global Environmental Strategy, Hayama (Japan)
- Kementerian Lingkungan Hidup [KLH]. 2009. *Indonesia: Second national communication under the united*
- Komiyama, A., Ong, J. E., & Pongpan, S. 2008. Allometry, biomass, and productivity of mangrove forests: A review. *Aquatic Botany*, 89(2):128-137.
- Kauffman, J.B., & Cole, T.G. 2010. Micronesian mangrove forest structure and tree responses to a severe typhoon. *Wetlands*, 30(6):1077-1084. DOI 10.1007/s13157-010-0114-y.
- Kauffman, J.B. and D.C. Donato. 2012. *Protocols for the measurement, monitoring and reporting of structure, biomass and carbon stocks in mangrove forests*. CIFOR. Bogor - Indonesia. 40 pp.
- Ledheng, 2012. Komposisi dan Struktur Vegetasi Mangrove di Pantai Tanjung Bastian, Kabupaten Timor Tengah Utara, Propinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Ecotrophic*, 4 (2): 80 – 85. Universitas Udayana. Denpasar
- Lugina, M, Ginoga, KL, Wibowo, A, Bainnaura, A, dan 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, Kerjasama dengan International Tropical Timber Organization (ITTO). Bogor, 2011
- Manafe et al, 2016. ESTIMASI BIOMASSA PERMUKAAN DAN STOK KARBON PADA TEGAKAN POHON *Avicennia marina* DAN *Rhizophora mucronata* DI PERAIRAN PESISIR OEBELO KABUPATEN KUPANG. *Jurnal Bumi Lestari*, Volume 16, Nomor 2, Agustus 2016, Hal. 163 – 173.
- Mulyadi, D Astiani, TF Manurung. 2017. Potensi Karbon Pada Tegakan Hutan Mangrove di Desa Sebatuan Kabupaten Sambas. *Jurnal Hutan Lestari* 5 (03) : 592-598.
- Murray, B. C., L. Pendleton, W. A. Jenkins, S. Sifleet. 2011. *Green Payment for Blue Carbon Economic Incentives for Protecting Threatened Coastal Habitats*. Report NI R 11-04. Durham, NC: Nicholas Institute for Environmental Policy Solutions, Duke University.
- Ong, J. E., Gong, W. K., & Wong, C. H. (2004). Allometry and partitioning of the mangrove, *Rhizophora apiculata*. *Forest Ecology and Management*, 188(1-3):395-408.
- Peraturan Menteri Kehutanan. (2008). *Pedoman Teknis Rehabilitasi Hutan dan Lahan*. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.70/Menhut-II
- Rachmawati, D., Setyobudiandi, I., & Hilmi, E. (2014). Potensi estimasi karbon tersimpan pada vegetasi mangrove di wilayah pesisir muara gembong Kabupaten Bekasi. *Omni-Akuatika*, 10(2):85-91. DOI : 10.20884/1.oa.2014.10.2.22
- 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).

- Purnobasuki, H., Agustin Y.L., Muryono M. (2012). Estimasi Stok Karbon pada Tegakan Pohon *Rhizophora stylosa* Pantai Talang Iring, Pamekasan-Madura. *Jurnal Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*
- Hairiah, K. dan Rahayu, S. 2007. Pengukuran 'karbon tersimpan' di berbagai macam penggunaan lahan. *Buku. World Agroforestry Centre. ICRAF, SEA Regional Office. University of Brawijaya. Indonesia. 77p*
- Wicaksono, P., Danoedoro, P., Hartono., Nehren, U., Ribble, L., 2011, Preliminary Work of Mangrove Ecosystem Carbon Stock Mapping in Small Islands Using Remote Sensing: Above and Below Ground Carbon Stock Mapping on Medium Resolution Satellite Image. *Remote Sensing for Agriculture, Ecosystems and Hydrology (XIII).*