

ANALISIS KETERSEDIAAN STOK KARBON PADA MANGROVE DI PESISIR SURABAYA, JAWA TIMUR

Analysis of Availability of Carbon Stocks in Mangroves in the Coastal Surabaya, East Java

Nur Al Fina Eka Rahmattin¹ dan Zainul Hidayah^{2*}

¹Mahasiswa program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Trunojoyo Madura

²Dosen Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Trunojoyo Madura

*Corresponding author email: zain.hidayah@gmail.com

Submitted: 24 February 2020 / Revised: 27 February 2020 / Accepted: 27 February 2020

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v1i1.6812>

ABSTRACT

40% of the total mangrove area in Surabaya has been damaged due to changes in land use, degradation and industry. Mangroves are tree plants or plant communities that live between the sea and land affected by tides. The purpose of this study was to determine the comparison of carbon stocks found in mangrove trees in the Kenjeran District and Rungkut District, Surabaya, East Java. The method of implementation in this study is divided into several stages, namely taking field data, measuring stem diameter (DBH), identifying mangroves, processing data, and analyzing data. Making plots using a 10 x 10 m plot method as many as 5 plots along the coastline at each station. The results showed that along the transect line 4 mangrove species were found, namely *Avicennia marina*, *Avicennia alba*, *Rhizophora mucronata*, and *Sonneratia alba*. The type of mangrove that dominates at station 1 is *Avicennia marina* with a density value of 780 trees/ha with a total biomass of 200.35 Kg, while in station 2 the type that dominates *Avicennia alba* has a density value of 740 trees/ha. Overall, the comparison of the carbon stock produced, station 2 has the highest value of 16.33 C Ton/ha.

Keywords: Surabaya, Density, Mangrove, Biomass, Carbon Stock

ABSTRAK

Sebesar 40% dari total luas mangrove di Surabaya telah mengalami kerusakan akibat perubahan tata guna lahan, degradasi dan industri. Mangrove merupakan tanaman pepohonan atau komunitas tanaman yang hidup diantara laut dan daratan yang dipengaruhi oleh pasang surut. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan stok karbon yang terdapat pada pohon mangrove di Kecamatan Kenjeran dan Kecamatan Rungkut Surabaya, Jawa Timur. Metode pelaksanaan dalam penelitian ini terbagi menjadi beberapa tahapan, yaitu pengambilan data lapang, pengukuran diameter batang (DBH), identifikasi mangrove, pengolahan data, dan analisis data. Pembuatan plot menggunakan metode petak berukuran 10 x 10 m sebanyak 5 plot di sepanjang garis pantai pada masing – masing stasiun. Hasil penelitian menunjukkan dari sepanjang garis transek ditemukan 4 spesies mangrove yaitu *Avicennia marina*, *Avicennia alba*, *Rhizophora mucronata*, dan *Sonneratia alba*. Jenis mangrove yang mendominasi pada stasiun 1 adalah *Avicennia marina* nilai kerapatan 780 pohon/ha dengan biomassa total sebesar 200.35 Kg, sedangkan pada stasiun 2 jenis yang mendominasi *Avicennia alba* nilai kerapatan 740 pohon/ha. Secara keseluruhan perbandingan stok karbon yang dihasilkan, stasiun 2 memiliki nilai tertinggi yaitu sebesar 16.33 C Ton/ha.

Kata Kunci: Surabaya, Kerapatan, Mangrove, Biomassa, Stok Karbon

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara maritim dengan luas lautan berkisar 5,8 juta km². Hal ini mengakibatkan garis pantai yang dimiliki negara

Indonesia sangat panjang yakni 81.000 km². Nilai garis pantai yang dimiliki negara Indonesia dapat memberikan potensi. Salah satu potensi yang sangat penting keberadaannya adalah adanya hutan mangrove. Namun informasi mengenai

kemampuan hutan mangrove sebagai menyimpan karbon sampai saat ini masih terbatas. Hal ini ditandai dengan banyaknya kerusakan hutan mangrove. Hamid (2013) menyebutkan sekitar 48% luas hutan mangrove di Indonesia telah mengalami kerusakan sedang dan 23% mengalami kerusakan parah.

Kerusakan hutan mangrove dialami hampir diseluruh wilayah Indonesia, termasuk di Kota Surabaya Provinsi Jawa Timur. Sebesar 40% dari total luas mangrove di Kota Surabaya telah mengalami kerusakan akibat perubahan tata guna lahan, degradasi, dan industri. Hal ini menyebabkan tingginya tingkat emisi karbon di atmosfer. Salah satu tindakan untuk dapat menurunkan tingkat emisi gas rumah kaca di atmosfer yaitu meningkatkan keberadaan hutan dan areal bervegetasi, pohon mangrove adalah salah satunya. Hutan mangrove merupakan tipe tumbuhan yang terdapat di daerah pantai tropis dan subtropis (Lakitan, 1993). Secara global diperkirakan hutan mangrove dapat menyerap CO₂ dari atmosfer sebesar 25,5 juta ton/tahun (Ong *et al.*, 2004). Hutan mangrove memiliki potensi sebagai penyimpan karbon, mengurangi pemanasan global yang diakibatkan oleh gas rumah kaca (Hairiah dan Rahayu, 2007). Efek dari rumah kaca sendiri menyebabkan perubahan fungsi ekologi. Manfaat lain adanya hutan mangrove antara lain fungsi ekologis sebagai pelindung garis pantai, mencegah intrusi air laut, sebagai tempat tinggal dan berkembang biota perairan disekitarnya, dan tempat mencari

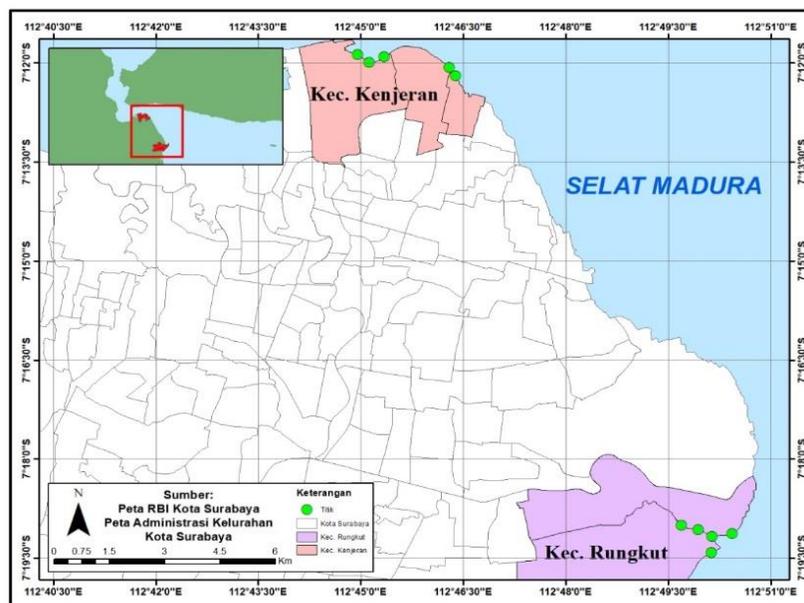
makan (Bismark *et al.*, 2008). Selain itu, mangrove juga dapat mengurangi gas CO₂ di atmosfer melalui proses fotosintesis dan kemampuannya menyimpan karbon lebih banyak (Dahuri, 2003).

Luas mangrove di Surabaya sebesar 363,51 ha atau sekitar 2,37% dari luas mangrove yang ada di Jawa Timur. Penelitian akan dilakukan di pesisir Surabaya sebagai salah satu lokasi yang masih memiliki kondisi mangrove yang baik. Ketebalan mangrove terbuka yang terdapat di pesisir Surabaya mencapai 40-200 meter. Luasan mangrove berbanding lurus dengan pengikatan karbon di udara. Oleh karena itu perlu adanya pengukuran biomassa dan kandungan karbon pada pohon mangrove di pesisir Surabaya untuk mengetahui nilai biomassa dan karbon yang mampu disimpan, dengan itu dapat diketahui nilai CO₂ yang terserap dari atmosfer dan diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan mengenai ketersediaan stok karbon pada mangrove di wilayah pesisir Surabaya.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan November 2018 meliputi studi literatur, survei lapang, pengambilan data dikawasan pesisir mangrove di Kecamatan Kenjeran dan Kecamatan Rungkut yang merupakan daerah konservatif di Surabaya.

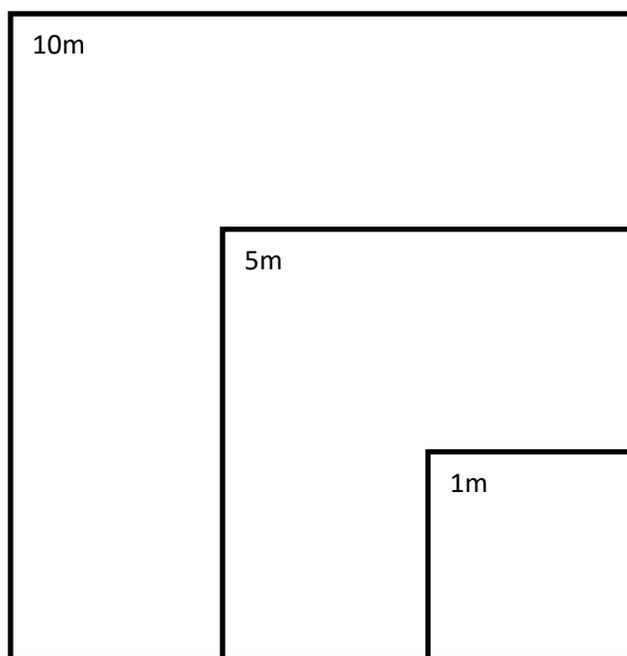


Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *purposive sampling* berupa metode non-destruktif, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan kriteria tegakan mangrove dewasa tanpa dilakukan penebangan pohon. Metode ini diterapkan guna tetap melestarikan ekosistem mangrove. Selain itu, larangan penebangan pohon mangrove itu tertuang dalam pasal 50 Undang-Undang (UU) Kehutanan. Prosedur penelitian yang dilakukan terdiri dari pengumpulan data dan pengolahan data.

Alur Pelaksanaan Penelitian Prosedur Pengambilan Data

Pengambilan data di lapangan ini menggunakan metode tanpa pemanenan (non-destruktif). Mangrove yang dipilih sebagai media analisa merupakan tegakan yang masih hidup. Transek pada penelitian ini menggunakan transek berbentuk persegi berukuran 10m x 10m. Berikut merupakan gambar transek yang digunakan



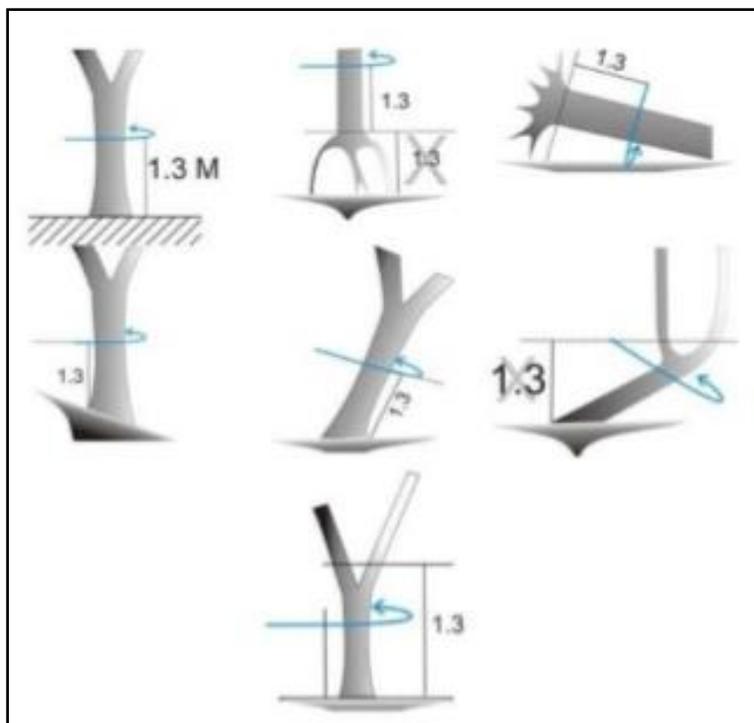
Gambar 2. Transek Kuadrat 10x10m

Adapun prosedur pengambilan data adalah membuat plot dengan menarik transek 10 x 10 m sebanyak 5 (Lima) plot pada setiap stasiun dengan diberi jarak masing minimal 12 meter tiap plot. Penentuan lokasi ini dilakukan secara acak (*purposive sampling*). Jenis data yang digunakan adalah data primer dimana dilakukan pengukuran DBH (*Diameter Breast Hight*)

Pengukuran DBH (*Diameter Breast Hight*)

Teknis pengukuran diameter batang terbagi ke dalam beberapa kondisi, pengukuran dilakukan

setinggi dada orang dewasa atau 1,3 meter di atas permukaan tanah. Pohon yang memiliki akar dengan ketinggian lebih dari 1,3 meter dari permukaan tanah, maka diameter pohon dihitung 30 cm diatas akar. Apabila pohon yang bercabang dengan letak percabangan lebih dari 1,3 meter maka diameter pohon dihitung 1,3 meter diatas permukaan tanah dan pohon dianggap satu, tetapi jika letak percabangan dibawah 1,3 meter maka diameter pohon dihitung setiap percabangan. Perhitungan akan berbeda di setiap kondisi sesuai dengan Gambar 3



Gambar 3. Teknis Pengukuran Diameter Batang Mangrove (Sutaryo, 2009).

Kerapatan Jenis Mangrove

Kerapatan jenis mangrove merupakan salah satu analisa yang digunakan untuk menentukan pendugaan stok karbon pada mangrove. Rumus kerapatan jenis menurut Prakoso *et al.*, (2017) antara lain:

$$D_i = \frac{n_i}{A}$$

Keterangan:

D_i = Kerapatan individu jenis ke-i (individu/m²)

n_i = Jumlah total tegakan

A = Luas total area pengambilan sampel (m²)

Pendugaan Biomassa pada Masing-Masing Jenis

Biomassa adalah jumlah total bahan organik hidup pohon. Pada penelitian ini menggunakan metode persamaan allometrik. Persamaan allometrik yang digunakan dalam penelitian ini adalah persamaan umum yang berdasar pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya di iklim tropis yang kondisinya hampir sama dengan kondisi di lokasi penelitian. Berikut persamaan allometrik untuk beberapa jenis pohon mangrove, yaitu

Tabel 1. Persamaan Allometrik beberapa jenis mangrove

Jenis Mangrove	Allgoritma
<i>Avicennia alba</i>	$W = 0.079211 \times DBH^{2.470895}$ (Sutaryo, 2009)
<i>Avicennia marina</i>	$W = 0.1848 \times DBH^{2.3524}$ (Dharmawan dan Siregar, 2008)
<i>Rhizophora mucronata</i>	$W = 0.128 \times DBH^{2.6}$ (Fromrard et. al, 1998)
<i>Sonneratia alba</i>	$W = 0.0825 \times DBH^{0.89}$ (Kauffman dan Donato, 2012)

Keterangan:

W = Biomassa (kg)

DBH = Diameter Breast Hight (cm)

Perhitungan Stok Karbon

Karbon mangrove merupakan transformasi dari karbondioksida yang diserap oleh pohon mangrove. Karbon yang terkandung dalam pohon dapat diketahui dari nilai biomassa pohon tersebut. Tiryana, (2005) mengemukakan bahwa 50% dari biomassa adalah karbon. Dengan demikian, kandungan karbon menurut Mansur *et al.*, (2011) dapat dihitung melalui perkalian biomassa dengan konsentrasi karbon sebesar 50% menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C = 0,5 \times W$$

Keterangan:

C : Kandungan karbon (Kg/m²)

W : Biomassa (Kg)

Perhitungan Karbon Total per Hektar pada Batang Pohon

Perhitungan stok karbon per hektar untuk biomassa di atas permukaan tanah pada struktur

Tabel 2. Jenis Mangrove di Kecamatan Kenjeran dan Kecamatan Rungkut

Stasiun	Plot	Jenis Mangrove			
		<i>Avicennia marina</i>	<i>Avicennia alba</i>	<i>Rhizophora mucronata</i>	<i>Sonneratia alba</i>
1	1	√		√	
	2	√		√	
	3	√		√	
	4	√		√	
	5			√	
2	1	√	√	√	√
	2	√	√		√
	3		√	√	√
	4		√		√
	5			√	√

Kerapatan Mangrove

Kerapatan adalah jumlah individu mangrove pada satuan luas total area pengambilan sampel. Kerapatan mangrove sendiri dipengaruhi oleh adanya komposisi penyusun tanah dan parameter fisiknya. Nilai kerapatan jenis pada Tabel 3. dan Tabel 4.

Tabel 3. Kerapatan Jenis Mangrove Stasiun 1

Kerapatan Mangrove Stasiun 1 (ind/100m ²)					
Jenis	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5
<i>Avicennia marina</i>	0.0017	0.0019	0.0008	0.001	0.0014
<i>Rhizophora mucronata</i>	0.0004	0.0001	0.0003	0.0002	0
Total	0.0021	0.002	0.0011	0.0012	0.0014

jaringan hidup dapat menggunakan persamaan menurut BSN (2001) sebagai berikut:

$$C_n = \frac{C_x}{1000} \times \frac{10000}{l_{plot}}$$

Keterangan:

C_n : kandungan karbon per hektar pada masing – masing *carbon pool* pada tiap plot (Ton/ha)

C_x : kandungan karbon pada masing – masing *carbon pool* pada tiap plot (Kg)

L plot : luas plot pada masing masing pool (m²)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Mangrove

Hasil pengamatan di ekosistem mangrove Surabaya ditemukan 4 jenis mangrove yaitu *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba*, *Avicennia alba* dan *Avicennia marina*. Jenis mangrove hasil pengamatan dapat ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 4. Kerapatan Jenis Mangrove Stasiun 2

Kerapatan Mangrove Stasiun 2 (ind/100m²)					
Jenis	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5
<i>Avicennia marina</i>	0.0001	0.0003	0	0	0
<i>Avicennia alba</i>	0.0005	0.0011	0.0004	0.0016	0.0002
<i>Rhizophora mucronata</i>	0.0003	0	0.0002	0	0.0009
<i>Sonneratia alba</i>	0.0002	0.0001	0.0006	0.0003	0.0006
Total	0.0011	0.0015	0.0012	0.0019	0.0017

Total kerapatan mangrove yang diperoleh pada stasiun 1 dan stasiun 2 yaitu kerapatan pada stasiun 1 diperoleh sebesar 780 pohon/ha, sedangkan kerapatan mangrove yang terdapat pada stasiun 2 diperoleh sebesar 740 pohon/ha. Nilai kerapatan pohon yang dihasilkan pada stasiun 2 menunjukkan hasil kerapatan yang rendah, karena pada lokasi ini tegakan mangrove di dominasi dengan ukuran pohon lebih besar, dibandingkan pada stasiun 1 menunjukkan nilai kerapatan yang besar, karena tegakan pohon mangrove yang terdapat pada stasiun 1 ini terbilang memiliki diameter tegakan pohon yang kecil dan teratur karena merupakan daerah rehabilitasi. Dibandingkan dengan kerapatan pada penelitian Gunawan, (2014) dengan kerapatan sebesar 5088 pohon/ha di kawasan mangrove Bandar Bakau hasilnya lebih tinggi karena pada kedua lokasi penelitian lahan mangrove telah beralih menjadi tambak dan lahan industri.

Kandungan Biomassa dan Karbon Masing – Masing Jenis

Mangrove merupakan tumbuhan yang memiliki banyak manfaat. Sondak, (2015) menjelaskan salah satu manfaat dari mangrove adalah membantu dalam menanggulangi perubahan iklim global dengan penyerapan karbondioksida (CO₂). Karbon sendiri dapat dihasilkan melalui bagian dari tumbuhan mangrove. Untuk mengetahui nilai serapan karbon pada mangrove terlebih dahulu mencari nilai biomasnya. Pendugaan biomassa pada tegakan mangrove dihitung menggunakan persamaan allometrik dengan menggunakan beberapa variable antara lain diameter dan tinggi pohon. Namun penelitian ini hanya menggunakan variabel diameter batang setinggi dada (DBH). Persamaan allometrik yang digunakan merupakan persamaan umum berdasarkan penelitian terdahulu. Pendugaan kandungan biomassa dan stok karbon pada kedua stasiun ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan Biomassa dan Karbon pada Masing - Masing Jenis Berdasarkan Kelas Diameter pada Stasiun 1 dan Stasiun 2.

Stasiun 1				
Plot	Jenis	Rerata Diameter (Cm)	Biomassa (Kg)	Kandungan Karbon (Kg/100m²)
1	<i>Avicennia marina</i>	9.97	26.21	13.11
	<i>Rhizophora mucronata</i>	7.96	16.95	8.48
Total	-	-	43.17	21.58
2	<i>Avicennia marina</i>	29.22	9.31	4.65
	<i>Rhizophora mucronata</i>	14.01	70.97	35.49
Total	-	-	80.28	40.14
3	<i>Avicennia marina</i>	12.10	44.41	22.21
	<i>Rhizophora mucronata</i>	10.19	34.92	17.46
Total	-	-	79.32	39.67
4	<i>Avicennia marina</i>	9.24	21.51	10.75
	<i>Rhizophora mucronata</i>	8.28	22.28	11.14
Total	-	-	43.78	21.89
5	<i>Avicennia marina</i>	9.96	25.43	12.71
Total	-	-	25.43	12.71

Rahmattin dan Hidayah, Analisis Ketersediaan Stok Karbon Pada Mangrove

Rerata	30.22	17.03
Ton/ha	0.54	0.3

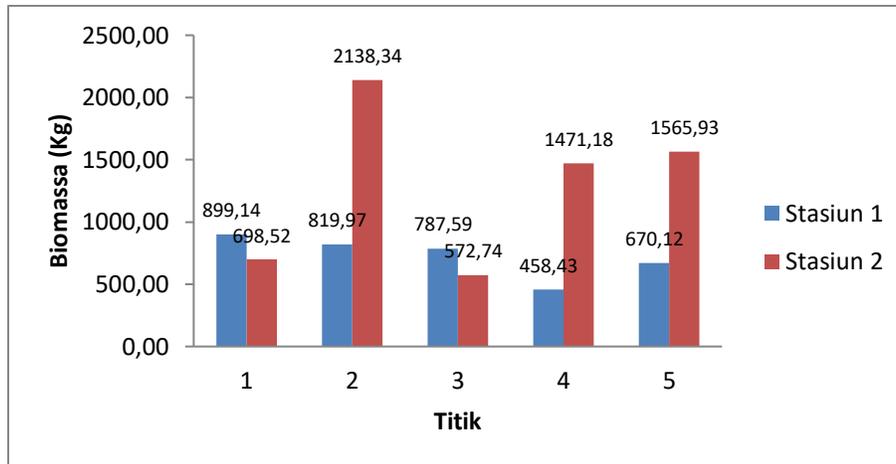
Stasiun 2

Plot	Jenis	Rerata Diameter (Cm)	Biomassa (Kg)	Kandungan Karbon (Kg/100m ²)
1	<i>Avicennia marina</i>	11.46	1.14	0.57
	<i>Avicennia alba</i>	10.51	30.39	15.19
	<i>Rhizophora mucronata</i>	13.06	95.62	47.81
	<i>Soneratia alba</i>	7.32	19.66	9.83
Total	-	-	146.8	73.4
2	<i>Avicennia marina</i>	16.45	1.24	0.62
	<i>Avicennia alba</i>	20.44	156.68	78.34
	<i>Soneratia alba</i>	9.24	31.92	15.96
Total	-	-	189.84	94.92
3	<i>Avicennia alba</i>	14.33	72.74	36.37
	<i>Rhizophora mucronata</i>	13.54	81.04	40.52
	<i>Soneratia alba</i>	9.98	39.7	19.85
Total	-	-	193.47	96.74
4	<i>Avicennia alba</i>	15.45	91.81	45.91
	<i>Soneratia alba</i>	11.57	52.51	26.25
Total	-	-	144.32	72.16
5	<i>Avicennia alba</i>	10.99	32.82	16.41
	<i>Rhizophora mucronata</i>	14.01	97.39	48.69
	<i>Soneratia alba</i>	10.67	45.99	22.99
Total	-	-	176.19	88.1
Rerata			170.13	85.06
Ton/ha			1.7	0.9

Berdasarkan hasil dari pengamatan yang telah dilakukan pada kedua stasiun biomassa tertinggi terdapat pada stasiun 2 pada jenis *Avicennia alba* yang merupakan mangrove paling mendominasi pada stasiun ini. Nilai biomassa jenis *Avicennia alba* sebesar 156,68 Kg dengan jumlah karbon 78,34 Kg. Jenis *Avicennia* sangat mendominasi pada stasiun 2 dikarenakan pada lokasi ini terdapat di dekat muara pecahan sungai Wonorejo. Untuk nilai kandungan biomassa dan stok karbon pada stasiun 2 ditemukan jenis yang dominan *Avicennia alba* dengan jumlah kandungan biomassa tersimpan sebesar 384,44 Kg setara dengan kandungan karbon sebesar 192,22 Kg.

Kandungan Biomassa dan Karbon pada Masing – Masing Lokasi

Pengukuran biomassa terbagi menjadi dua kategori yaitu, biomassa di atas permukaan tanah (batang, cabang, ranting, daun, bunga dan buah) dan biomassa di dalam tanah (akar). Pada penelitian ini pengukuran biomassa mangrove yang digunakan merupakan pengukuran di atas permukaan tanah meliputi pengukuran diameter batang. Kandungan biomassa dihitung menggunakan persamaan allometrik pada stasiun 1 dan stasiun 2. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan diperoleh nilai biomassa dan stok karbon pada Gambar 4.

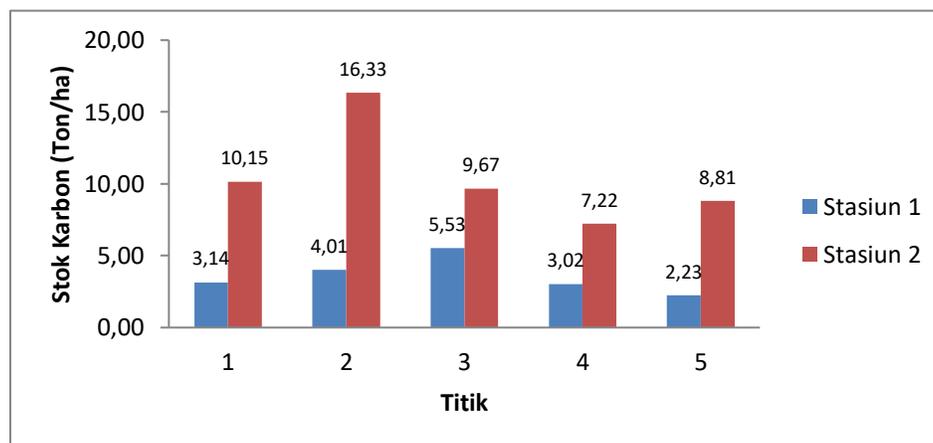


Gambar 4. Kandungan Biomassa pada Stasiun 1 dan Stasiun 2

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada stasiun 1 dan stasiun 2, nilai kandungan biomassa tertinggi terdapat pada stasiun 2 pada plot ke 2 dan nilai kandungan biomassa dan karbon terendah terdapat pada stasiun 1 plot ke 4 (Gambar 4.5), hal ini dikarenakan pada stasiun 2 memiliki ukuran diameter batang yang lebih besar, sehingga jumlah karbon yang tersimpan pada batang semakin tinggi. Menurut Hairiah dan Rahayu, (2007) menyatakan bahwa nilai biomassa dan kandungan karbon tersimpan berbeda pada berbagai ekosistem mangrove, bergantung pada keberagaman jenis dan kerapatan tumbuhan yang ada, serta cara pengelolaan pada ekosistem tersebut.

Perbandingan Stok Karbon pada Masing-Masing Lokasi

Biomassa pada tegakan mangrove dihitung menggunakan persamaan allometrik yang telah digunakan pada peneliti terdahulu. Biomassa tegakan dihitung menggunakan beberapa variabel seperti data diameter dan tinggi pohon, namun dalam penelitian ini hanya menggunakan data diameter batang pohon setinggi dada (DBH). Nilai biomassa dan stok karbon pada stasiun 1 dan stasiun 2 setelah dilakukan perhitungan dapat dibandingkan hasilnya (Gambar 5.).



Gambar 5. Perbandingan Kandungan Karbon Pada Stasiun 1 dan Stasiun 2

Secara umum nilai kandungan biomassa dan karbon yang didapatkan terkandung pada struktur jaringan hidup di stasiun 1 diduga memiliki rerata kandungan karbon pada tegakan pohon pada stasiun 1 sebesar 3,59 Ton C/ha yang terkandung pada batang pohon mangrove.

Hal tersebut menunjukkan bahwa jumlah karbon yang terkandung pada tegakan batang pohon mangrove di stasiun 1 terbilang sangat rendah, karena hal tersebut berpengaruh terhadap ukuran diameter batang pohon yang relatif kecil. Sedangkan pada stasiun 2 memiliki ukuran

diameter batang pohon yang besar sehingga jumlah kandungan jumlah karbon yang tersimpan pada tegakan pohon mangrove sebesar 10,43 Ton C/ha. Kandungan biomassa dan karbon pada stasiun 2 lebih besar dari pada stasiun 1. Hal tersebut karena, ukuran batang pohon berpengaruh terhadap simpanan biomassa sehingga jumlah karbon yang terkandung juga sangat berpengaruh. Tetapi pada hasil uji T juga menunjukkan nilai Asymp.Sig. (2-tailed) sebesar $0.009 > 0.005$ yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap hasil stok karbon pada stasiun 1 dan stasiun 2. Hal ini dikarenakan pada perhitungan tidak menggunakan metode destruktif yang melibatkan analisa laboratorium. Karena pada dasarnya simpanan stok karbon yang paling tinggi itu terdapat pada sedimennya.

Dalam penelitian ini stok karbon tertinggi pada titik 2 stasiun 2 dimana hasilnya sebesar 16,33 Ton C/ha didominasi mangrove *Avicennia alba* (Gambar 4.5). Hasil tersebut dikategorikan rendah, dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan di kawasan hutan mangrove Subelen, Siberut Sumatera Barat yaitu jumlah stok karbon yang didominasi oleh *Avicennia* diperoleh adalah sebanyak 49,13 ton/ha atau setara dengan 24,56 ton C/ha (Bismark *et al.*, 2008),

Untuk itu setelah diperoleh hasil perhitungan biomassa dan karbon total di stasiun 1 di Kecamatan Kenjeran ini yang tergolong rendah sedangkan pada stasiun 2 di Kecamatan Rungkut lebih besar, menunjukkan bahwa diperlukan usaha untuk mempertahankan keutuhan hutan alami, dan menanam kembali pohon - pohon baru pada hutan mangrove tersebut karena sebagian besar lahan mangrove di stasiun 2 telah mengalami perubahan tata guna lahan menjadi tambak. Nilai yang diperoleh pada kedua stasiun lokasi penelitian menunjukkan nilai yang sangat rendah, hal ini perlu dilakukan rehabilitasi untuk meningkatkan ekosistem mangrove di Surabaya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil pengamatan di kawasan mangrove di Surabaya ditemukan 4 jenis mangrove antara lain *Avicennia marina*, *Avicennia alba*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba*, *Avicennia marina* mendominasi pada stasiun 1 di Kecamatan Kenjeran, sedangkan *Avicennia alba* terlihat mendominasi pada stasiun 2 di Kecamatan

Rungkut. Nilai biomassa yang dihasilkan dari penelitian di kedua lokasi penelitian sebesar 200.35 Kg. Pada kedua stasiun, nilai stok karbon tertinggi terdapat pada stasiun 2 sebesar 16,33 Ton C/ha.

Saran

Perlu adanya evaluasi dalam penambahan parameter yang tidak dilibatkan dalam perhitungan tentunya akan memberikan pengaruh terhadap hasil akhir nilai biomassa. Parameter berupa status kerusakan pohon dan parameter fisika menjadi hal yang menarik untuk dilakukan penelitian lebih lanjut sebagai parameter yang menambah tingkat keakuratan perhitungan biomassa.

DAFTAR PUSTAKA

- Bismark, M., Soebiandono, E., Heriyanto, N.M. (2008). Keragaman dan Potensi Jenis Serta Kandungan Karbon Hutan Mangrove di Sungai Subelen, Siberut, Sumatera Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 5(3), 297 – 306.
- Dahuri, R. (2003). *Keanekaragaman hayati laut: aset pembangunan berkelanjutan Indonesia*. Gramedia Pustaka Utama.
- Dharmawan, I. W. S dan 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.
- Fromard, F., Puig, H., Mougins, E., Marty, G., Betoulle, J. L., & Cadamuro, L. (1998). Structure, above-ground biomass and dynamics of mangrove ecosystems: new data from French Guiana. *Oecologia*, 115(1-2), 39-53.
- Hairiah, K., & Rahayu, S. (2007). Pengukuran karbon tersimpan di berbagai macam penggunaan lahan. *World Agroforestry Centre. Bogor*, 77.
- Kauffman, J. B., & Donato, D. C. (2012). *Protocols for the measurement, monitoring and reporting of structure, biomass, and carbon stocks in mangrove forests* (pp. 50-p). Bogor, Indonesia: CIFOR.
- Lakitan, B. (1993). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Mansur, M., Hidayati, N., & Juhaeti, T. (2016). Struktur dan komposisi vegetasi pohon

- serta estimasi biomassa, kandungan karbon dan laju fotosintesis di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 12(2), 161-169.
- 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.
- Prakoso, T. B., Afiati, N., & Suprpto, D. (2018). BIOMASSA KANDUNGAN KARBON DAN SERAPAN CO₂ PADA TEGAKAN MANGROVE DI KAWASAN KONSERVASI MANGROVE BEDONO, DEMAK. *Management of Aquatic Resources Journal*, 6(2), 156-163.
- Sondak, C. F. A. (2015). Estimasi Potensi Penyerapan Karbon Biru (*Blue Carbon*) Oleh Hutan Mangrove Suslawesi Utara. *Jurnal Biodiversitas*, 8(2), 130-134.
- Sutaryo, D. (2009). Penghitungan Biomassa Sebuah pengantar untuk studi karbon dan perdagangan karbon. *Wetlands International Indonesia Programme. Bogor*.
- Tiryana, T. (2005). Pengembangan metode pendugaan sebaran potensi biomassa dan karbon pada hutan tanaman mangium (*Acacia mangium Willd*). *Laporan Hasil Penelitian Dosen Muda IPB*. Bogor (ID): Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan IPB.