
Estimasi Kandungan Biomassa dan Karbon pada Komunitas Mangrove di Kota Tarakan, Kalimantan Utara

(Estimation Of Biomass And Carbon In The Mangrove Community In Tarakan City, North Kalimantan)

Mulyoto^{1*)}, Desi Arumsari¹ dan Heri Triyono¹

¹ Program Studi Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Perairan, Politeknik Ahli Usaha Perikanan
Pasar Minggu, Jakarta

*E-mail: mulyoto_aup@yahoo.com

Diterima : 27 Mei 2021 / Disetujui : 28 Juni 2021

ABSTRAK

Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem yang berperan dalam mengurangi karbon di udara, dan menyimpan karbon dari udara dalam bentuk biomassa pada bagian tubuh tumbuhan mangrove termasuk batang. Penelitian tentang estimasi cadangan karbon ini sangat diperlukan untuk menunjang perbaikan iklim dunia, karena saat ini dunia sedang mengalami krisis global yang disebut perubahan iklim baik dapat menunjang kehidupan biota darat dan laut. Tujuan penelitian ini adalah: 1) mengkaji struktur vegetasi mangrove, 2) mengestimasi biomassa dan simpanan karbon pada vegetasi mangrove, 3) mengkaji parameter kawasan perairan yang mempengaruhi pertumbuhan mangrove, dan Metode yang digunakan yaitu *purposive sampling method* dan observatif, dilakukan di tiga stasiun dengan kondisi ekosistem mangrove yang bervariasi. Setiap stasiun penelitian dibagi menjadi 6 plot penelitian. Nilai biomassa mangrove dihitung dengan menggunakan rumus alometrik untuk mengestimasi cadangan karbon. Pengukuran kualitas air dilakukan secara langsung di lapangan sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI). Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa terdapat sembilan jenis mangrove. Estimasi total karbon CO₂ pada tiga stasiun seluas kurang lebih 21 hektar adalah sebesar 11.140,1 ton. Kualitas air sebagai faktor pembatas pertumbuhan mangrove relatif berpengaruh terhadap kelangsungan hidup mangrove.

Kata Kunci : *Mangrove, Karbon, Biomassa, Kota Tarakan*

ABSTRACT

The mangrove ecosystem is one of the ecosystems that plays a role in reducing carbon in the air, and storing carbon from the air in the form of biomass in the body parts of mangrove plants including stems. Research on the estimation of carbon stocks is very much needed to support the improvement of the world's climate, because currently the world is experiencing a global crisis called climate change, both of which

can support the life of land and sea biota. The objectives of this study were: 1) to examine the structure of mangrove vegetation, 2) to estimate the biomass and carbon storage in mangrove vegetation, 3) to examine the parameters of the water area that affect the growth of mangroves, and the method used was purposive sampling method and observative, carried out at three stations with various conditions of the mangrove ecosystem. Each research station is divided into 6 research plots. The value of mangrove biomass was calculated using the allometric formula to estimate carbon stocks. Water quality measurements are carried out directly in the field according to the Indonesian National Standard (SNI). Based on the results of the study, it is known that there are nine types of mangroves. The estimated total CO₂ carbon at three stations covering an area of approximately 21 hectares is 11,140.1 tons. Water quality as a limiting factor for mangrove growth is relatively influential on the survival of mangroves.

Keywords : Mangrove, Carbon, Biomass, Tarakan City

PENDAHULUAN

Perubahan iklim merupakan implikasi dari adanya pemanasan global. Gas rumah kaca, seperti karbondioksida (CO₂) dan metana (CH₄) menjadi penyebab utama terjadinya pemanasan global tersebut. Dampak dari perubahan iklim antara lain mencairnya es di kutub selatan, pergeseran musim, dan peningkatan permukaan air laut (Nasprianto *et al.*, 2016). Tingginya gas CO₂ di atmosfer dapat diminimalkan karena bumi memiliki penyimpanan karbon alami berupa ekosistem pesisir berbasis hutan mangrove. Badan Informasi Geospasial (BIG) mencatat pada tahun 2009 luas mangrove di Indonesia adalah seluas 3.24 juta hektar dan Ditjen BPDAS-PS tahun 2010 mencatat luas mangrove di Indonesia adalah seluas 3.7 hektar (Hartini *et al.*, 2010).

Kota Tarakan yang meliputi Pulau Tarakan dan Pulau Sedau dengan luas total 657,33 km² terdiri dari luas daratan 250,80 km² (38%) dan luas lautan 406,53 km² (61,8%) (Sawitri *et al.*, 2013). Hutan mangrove merupakan bagian ekosistem pesisir Kota Tarakan yang menyediakan sumberdaya alam produktif, baik sebagai sumber pangan, tambang mineral dan energi seperti minyak dan gas serta batubara, media komunikasi maupun kawasan rekreasi atau pariwisata (Pratiwi, 2013).

Mangrove merupakan sumber daya alam yang berperan penting dalam memelihara keseimbangan antara ekosistem darat dan perairan. Ekosistem mangrove merupakan wilayah yang berfungsi sebagai jembatan antara daratan dan lautan (Muhtadi & Sitohang, 2016). Salah satu jasa ekosistem yang disediakan oleh mangrove dalam

hubungan memerangi perubahan iklim global adalah menyerap dan menyimpan sejumlah besar karbon biru (*blue carbon*) yang berasal dari atmosfer dan samudra sehingga kini diakui perannya dalam menanggulangi perubahan iklim (Sondak, 2015). Vegetasi mangrove, melalui proses fotosintesis menyerap karbon dioksida dari atmosfer yang diubahnya menjadi karbon organik dalam bentuk biomassa (Sutaryo, 2009). Sebagian besar biomassa pada vegetasi mangrove merupakan karbon dan nilai karbon yang terkandung dalam vegetasi mangrove merupakan potensi dari mangrove dalam menyimpan karbon. Salah satu cara untuk mengetahui nilai karbon tersimpan yang dimiliki oleh vegetasi mangrove adalah dengan cara mengestimasi (Twilley *et al.*, 1992).

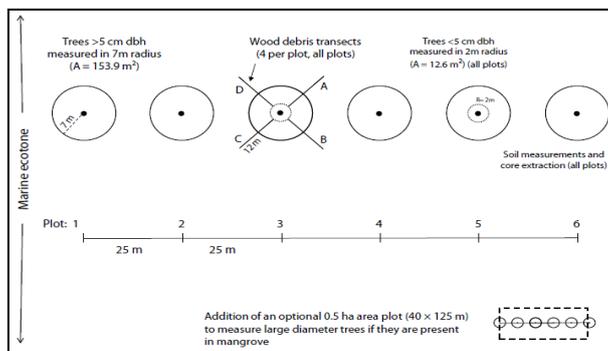
Penurunan jumlah hutan mangrove akibat aktivitas manusia ataupun lainnya berdampak terhadap daya serap karbon serta jumlah produksi perikanan tangkap maupun budidaya. Penurunan hutan mangrove di dunia sebesar 30-50% dalam kurun waktu setengah abad terakhir ini akibat adanya pembangunan pesisir, perluasan tambak dan penebangan pohon (Donato *et al.*, 2011). Menyadari hal itu maka dilakukan upaya alternatif mengatasi permasalahan pemanasan global. Upaya tersebut antara lain dapat dilakukan melalui kegiatan rehabilitasi hutan. Menurut Cahyaningrum & Hartoko, (2014), upaya tersebut perlu didukung dengan kegiatan untuk memperoleh data dan informasi mengenai tingkat, status, dan kecenderungan perubahan emisi gas rumah kaca secara berkala dari berbagai sumber emisi dan penyerapnya, termasuk *carbon stock* (simpanan karbon).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 02 Maret sampai dengan 15 Mei 2020 yang berlokasi di tiga kawasan mangrove yang dianggap mewakili keadaan mangrove Kota Tarakan, Provinsi Kalimantan Utara. Lokasi pertama terletak di kawasan konservasi mangrove, lokasi kedua terletak di area tambak, dan lokasi terakhir terletak di pesisir pantai. Analisis sampel yang dilakukan secara *in situ* atau secara langsung di lokasi pengamatan yaitu identifikasi jenis mangrove, pengukuran lingkaran pohon, identifikasi jenis biota berasosiasi, dan pengukuran kualitas air (suhu, salinitas, dan pH).

Penentuan Sampling Plot

Plot yang digunakan dalam pengamatan ini adalah plot berbentuk lingkaran dengan diameter 14 m, dengan jarak antar plot sejauh 20 m. Menurut (Kauffman and Donato, 2012) ukuran plot berdiameter 14 (r = 7 m, A= 153,9 m) untuk mengukur pohon dengan ukuran diameter > 5 cm.



Gambar 1. Garis transek dan plot lingkaran (Kauffman and Donato, 2012)

Pengambilan Data Mangrove

Pengamatan lapangan dengan menentukan stasiun pengambilan transek mangrove berdasarkan keterwakilan suatu wilayah. Garis transek ditarik dari titik paling dekat dengan laut ke arah daratan sepanjang 125 m. Titik nol (0 m) berjarak minimal 15 m dari garis pantai. Plot lingkaran ditempatkan dengan jarak 25 m antar plot dimulai pada titik nol. Jadi titik pusat transek terletak pada meteran ke-0, 25, 50, 75, 100 dan 125. Dilakukan penandaan (*tagging*) lokasi setiap transek dengan menggunakan GPS.

Pengukuran DBH (*Diameter Breast High*) atau pengukuran keliling batang pohon mangrove dilakukan pada setiap plot dengan pengaturan sebagai berikut :

- Pohon berdiameter > 5 cm diukur dalam radius 7 meter.
- Pohon berdiameter < 5 cm diukur dalam radius 2 meter.
- Pengukuran DBH dilakukan pada pohon yang hidup (kondisi lingkungan sekitar).

Analisis Vegetasi Mangrove

Kerapatan Jenis (Di)

Kerapatan jenis (Di) merupakan jumlah tegakan jenis ke-i dalam suatu unit area. Penentuan kerapatan jenis melalui rumus (Agustini *et al.*, 2016).

Kerapatan Relatif (RDi)

Kerapatan relatif (RD_i) merupakan jumlah perbandingan antara jumlah jenis tegakan jenis ke-1 dengan total tegakan seluruh jenis. Penentuan kerapatan Relatif (RD_i) menggunakan rumus (Agustini *et al.*, 2016).

Frekuensi Jenis (F_i)

Frekuensi jenis (F_i) yaitu peluang ditemukan suatu jenis ke-i dalam sem

ua petak contoh dibanding dengan jumlah total petak contoh yang dibuat. Untuk menghitung frekuensi jenis (F_i) digunakan rumus (Agustini *et al.*, 2016).

Frekuensi Relatif (RF_i)

Frekuensi relatif (RF_i) adalah perbandingan antara frekuensi jenis ke-i dengan jumlah frekuensi seluruh jenis. Untuk menghitung frekuensi relatif menggunakan rumus (Agustini *et al.*, 2016) :

$$RF_i = \frac{F_i}{\Sigma F} \times 100\%$$

Keterangan :

Rf_i : Frekuensi relatif jenis

F_i : Frekuensi jenis ke-i

ΣF : Jumlah total petak contoh yang dibuat

Penutupan jenis (C_i)

Penutupan jenis (C_i) adalah luas penutupan jenis ke-i dalam suatu unit area tertentu. Untuk menghitung penutupan jenis menggunakan rumus (Agustini *et al.*, 2016) :

$$C_i = \frac{\Sigma BA}{A}$$

Keterangan :

C_i : Penutupan jenis

ΣBA : πd²/4 (d = diameter batang setinggi dada (d=keliling/ π), π = 3,14)

A : Luas total area pengambilan contoh (m²)

Penutupan Relatif (RC_i)

Penutupan relatif (RC_i) yaitu perbandingan antara penutupan jenis ke-i dengan luas total penutupan untuk seluruh jenis. Untuk menghitung RC_i, maka digunakan rumus (Agustini *et al.*, 2016):

$$RC_i = \frac{C_i}{\Sigma C} \times 100\%$$

Keterangan :

- Rci : Penutupan Relatif
Ci : Penutupan jenis ke-i
C : Penutupan total untuk seluruh jenis

Indeks Nilai Penting (INP)

Perhitungan indeks nilai penting mangrove menggunakan rumus sebagai berikut (Agustini *et al.*, 2016). Indeks dominansi adalah status kondisi komunitas dapat ditentukan dengan menggunakan indeks dominansi. Untuk menghitung Dominansi, maka digunakan rumus (Agustini *et al.*, 2016). Sedangkan indeks keanekaragaman ditentukan dengan menggunakan rumus keanekaragaman menurut Shannon-Wiener (1984), (Santosa *et al.*, 2008) dan indeks keseragaman (E) dengan rumus sebagai berikut (Santosa *et al.*, 2008).

Analisis Biomassa

Penentuan biomassa mangrove menggunakan model alometrik untuk setiap jenisnya. Biomassa terbagi menjadi dua bagian, yaitu *aboveground biomass* dan *below ground biomass* (Rusolono *et al.*, 2015). Estimasi dilakukan dengan cara mengukur diameter batang pohon setinggi dada (*diameter at breast height*, DBH), yang terdapat pada plot penelitian. Kemudian DBH digunakan sebagai variabel bebas dari persamaan alometrik yang menghubungkan biomassa sebagai variabel terikat dan DBH sebagai variabel bebas. Metode ini telah banyak diaplikasikan untuk estimasi stok karbon pada berbagai tipe vegetasi di Indonesia (Hairiah *et al.*, 2011) .

Analisis Simpanan Karbon

Hairiah dan Rahayu (2007) menyatakan stok karbon diestimasi dari biomasanya, dengan mengikuti aturan 46% biomassa adalah karbon. Sehingga estimasi jumlah karbon tersimpan yaitu dengan mengalikan 0,46 dengan biomassa. Setelah penghitungan stok karbon dalam kilogram, stok karbon dikonversi menjadi satuan ton. Menurut (SNI, 2011) konversi stok karbon menjadi satuan ton per hektar. Penghitungan karbon dari biomassa menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C = B \times \% C$$

Keterangan:

- C = kandungan karbon dari biomassa, dinyatakan dalam (kg);
B = total biomassa, dinyatakan dalam (kg);

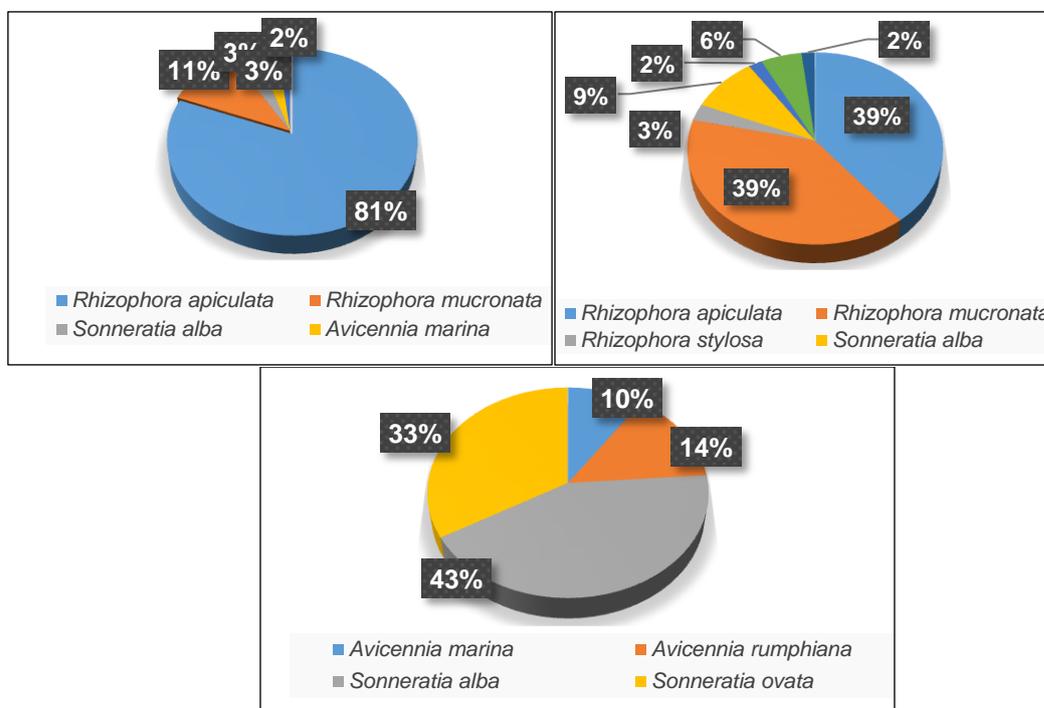
%C = nilai persentase kandungan karbon, sebesar 0,46 % (Kurniatun Hairiah and Rahayu, 2007)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Mangrove

Jenis mangrove pada lokasi pengamatan antara lain *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba*, *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Rhizophora stylosa*, *Xylocarpus granatum*, *Sonneratia ovata*, dan *Avicennia rumphiana* dengan jumlah total individu dari masing-masing stasiun yaitu 285 ind, 107 ind, dan stasiun terakhir yaitu 21 ind (Gambar 2).

Jenis mangrove yang mendominasi pada stasiun I adalah *Rhizophora apiculata*. Dominasi *R. apiculata* ditunjang oleh pola adaptasi dengan lingkungan pasang surut melalui sistem akar udara dan akar tunjang yang berkembang sangat intensif melengkung dari batang pokok dan juga berasal dari cabang bawah (Jamili *et al.*, 2009). Pada stasiun ini jenis mangrove tumbuh secara alami atau dengan sengaja ditumbuhkan sehingga komposisi jenis mangrove di lokasi ini beragam.



Gambar 2. Komposisi Jenis Mangrove pada Stasiun I, II, dan III

Pada stasiun II jenis *Rhizophora mucronata* dan *R. apiculata* mendominasi pada semua tingkatan pertumbuhan, karena kemampuan jenis ini beradaptasi dengan faktor-faktor lingkungan lebih baik bila dibandingkan dengan jenis lain (Silaen *et al.*, 2013). Lokasi pengamatan pada lokasi ketiga berada di pesisir Pantai Amal Lama. Keempat jenis mangrove diatas merupakan jenis mangrove pionir yang berbatasan langsung dengan laut dan bertoleransi terhadap waktu penggenangan air pasang yang cukup lama (Ardiansyah *et al.*, 2012), serta tumbuh baik di tanah bersubstrat pasir (Jesus, 2012).

Kerapatan Mangrove

Stasiun I kerapatan tinggi yaitu dimulai dari *Rhizophora apiculata*, *R. mucronata*, *Sonneratia alba*, *Avicennia marina*, dan *Bruguiera gymnorhiza*. Kondisi mangrove pada stasiun I dikatakakan sedang berdasarkan hasil analisis kerapatan pohon mangrove untuk menentukan tingkat kerusakan hutan mangrove. Keberadaan *R. apiculata* di seluruh plot menandakan bahwa *R. apiculata* mempunyai kemampuan bertahan hidup lebih baik dari spesies lainnya (Sereneski-de Lima *et al.*, 2013).

Hasil analisis kerapatan jenis pada Stasiun II yaitu 379,1 ind/ha. Maka berdasarkan KEPMEN LH No. 201 tahun 2004, jika tingkat kerapatannya 379,1 ind/ha maka dikategorikan jarang. Beberapa spesies yang paling tinggi tingkat kerapatannya yaitu mulai dari *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia alba*, *Avicennia marina*, *Xylocarpus granatum*, dan *Sonneratia ovate*. Kerapatan pada stasiun II masuk dalam kategori jarang, akibat lahan mangrove yang banyak dialih fungsikan menjadi lahan tambak.

Hasil analisis dengan nilai kerapatan jenis pohon 75,8 ind/ha maka Stasiun III dikategorikan jarang. Karena nilai kerapatan jenis pohon pada stasiun 3 <1000ind/ha (KEPMEN LH No. 201 tahun 2004). Beberapa spesies yang memiliki kerapatan tinggi yaitu mulai dari *Sonneratia alba*, *Sonneratia ovate*, *Avicennia rumphiana* dan *Avicennia marina*. Pada stasiun III jenis mangrove *Sonneratia alba* memiliki nilai kerapatan tertinggi.

Tutupan Mangrove

Pada stasiun I spesies *Rhizophora apiculata* memperoleh nilai tutupan jenis paling tinggi yaitu 18,61 ind/2769m² dan tutupan relatif sebesar 77,76%. Tutupan jenis tertinggi diperoleh pada jenis *Rhizophora apiculata*, diduga bahwa pada daerah ini

memiliki habitat yang cocok, selain itu juga dipengaruhi oleh rendahnya kegiatan pembabatan mangrove dan kemampuan beradaptasi dengan lingkungan (Akbar *et al.*, 2015).

Pada Stasiun II , spesies *Rhizophora apiculata* memperoleh nilai tutupan 6,11 ind/2769m² dan tutupan relatif 53,96% dimana nilai ini paling tinggi dibandingkan dengan spesies lain. Sedangkan pada stasiun III, nilai tertinggi diperoleh spesies *Sonneratia ovata* dengan nilai tutupan jenis 4,47ind/2769m² dan tutupan relatifnya yaitu 36,53%. Tutupan tertinggi pada stasiun III adalah jenis *Sonneratia ovata* karena tumbuh di tepi daratan hutan mangrove yang airnya kurang asin, tanah berlumpur dan di sepanjang sungai kecil yang terkena pasang surut. Tidak pernah tumbuh pada substrat karang. Perbungaan terjadi sepanjang tahun.

Frekuensi Mangrove

Nilai frekuensi jenis tertinggi pada stasiun I yaitu 0,0065 ind/2769 m² dan frekuensi relatifnya 50.00 % diperoleh spesies *Rhizophora apiculata*, (Akbar *et al.*, 2018) mengatakan bahwa kemampuan kompetisi suatu tumbuhan adalah suatu fungsi dari area, aktivitas dan distribusi dalam ruang dan waktu. Pada Stasiun II, spesies dengan nilai tertinggi dengan nilai frekuensi jenis 0,0058 dan frekuensi relatifnya 35,56% dengan spesies *Rhizophora apiculata*. *Rhizophora apiculata* termasuk jenis yang memiliki benih yang dapat berkecambah pada waktu masih berada pada induknya sangat menunjang pada proses penyebaran yang luas dari jenis lainnya (Usman and Hamzah, 2013).

Pada stasiun terakhir ini, *Avicennia marina* memiliki nilai tertinggi dengan frekuensi jenis 0,0065 ind/2769 m² dan frekuensi relatif sebesar 54,55%. Stasiun III kondisi lingkungan sangat mendukung pertumbuhan mangrove dengan jenis *Avicennia marina* sesuai dengan pernyataan (Martuti *et al.*, 2016) bahwa *Avicennia marina* merupakan salah satu jenis mangrove yang termasuk tumbuhan pionir pada wilayah pesisir yang terlindungi, serta mempunyai kemampuan untuk tumbuh pada habitat pasangsurut yang mempunyai salinitas tinggi. Akar *A. marina* sering membantu mengikat sedimen dan mempercepat proses pembentukan sedimentasi.

Indeks Nilai Penting (INP)

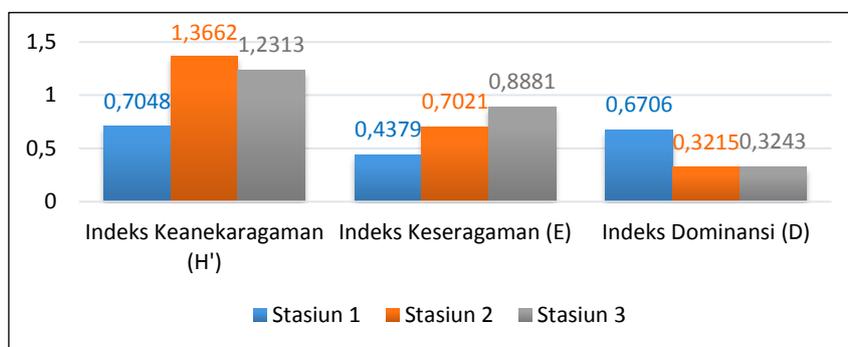
Spesies *Rhizophora apiculata* memiliki Indeks Nilai Penting tertinggi pada stasiun I dengan nilai 208.81. Indeks Nilai Penting terbesar yaitu 128.77 yang dimiliki

pada stasiun II ialah spesies *Rhizophora apiculata*. Sama halnya dengan stasiun I jenis Tingginya Indeks Nilai Penting *R. apiculata* dalam stasiun ini tidak terlepas dari daya dukung lingkungan di lokasi, dimana pada lokasi penelitian jenis substrat di kawasan ini adalah lumpur berpasir dan jenis substrat ini menyebar hampir diseluruh stasiun. Indeks Nilai Penting (INP) menunjukkan kisaran Indeks yang menggambarkan struktur komunitas dan pola penyebaran mangrove (Supriharyono, 2007).

Pada Stasiun terakhir, INP terbesar dari jenis spesies yang lain yaitu spesies *Sonneratia alba* dengan nilai 88,97 . Indeks nilai penting jenis mangrove pada setiap lokasi adalah 300, hal ini menunjukkan peran setiap spesies mangrove memiliki pengaruh yang besar, selain itu juga berpengaruh terhadap pertumbuhan mangrove dalam satu komunitas serta eksploitasi mangrove, habitat yang cocok dan kondisi perairan yang stabil adalah faktor-faktor yang dapat mempengaruhi besarnya nilai penting (Akbar *et al.*, 2015).

Indeks Biologi Mangrove

Indeks biologi mangrove di keempat stasiun pengamatan yang terdiri dari indeks keanekaragaman (H'), dominansi (C), dan keseragaman (E) dapat dilihat dalam gambar 3.



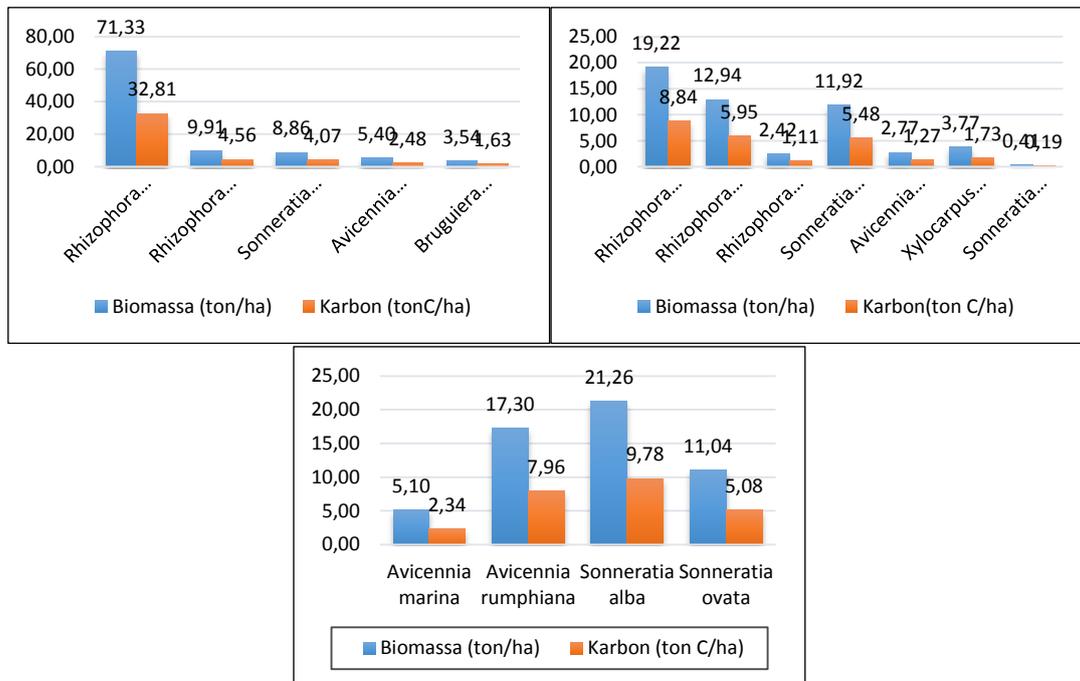
Gambar 3. Perbandingan Indeks Biologi

Dari gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa, keanekaragaman di 3 stasiun memiliki tingkat yang rendah karena Keanekaragaman atau $H' < 1,5$ dan keanekaragaman yang paling rendah yaitu 0,7048 pada Stasiun I dimana hanya 5 spesies yang ditemukan Keanekaragaman jenis suatu komunitas akan tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak jenis dan tidak ada spesies yang mendominasi. Sebaliknya, suatu komunitas memiliki nilai keanekaragaman jenis yang rendah, jika komunitas itu disusun oleh sedikit jenis dan ada species yang dominan

(Akbar *et al.*, 2015). Menurut (Ludwig *et al.*, 1988), semakin besar suatu komunitas maka semakin baik pula komunitas tersebut. Untuk Indeks Keseragaman (E), dari ketiga stasiun dihasilkan komunitas dalam kondisi tidak stabil karena pada stasiun I dan II tidak masuk kedalam kategori $0,75 < E \leq 1,00$. Nilai E pada Stasiun I yaitu 0,4379 dan stasiun II yaitu 0,7021. Hal ini disebabkan beberapa spesies lebih banyak dibandingkan spesies lain. Indeks Dominansi (C), dari ketiga stasiun yang memiliki nilai $C < 0,5$ terdapat pada stasiun II dan III.

Kandungan Biomassa dan Cadangan Karbon

Biomassa diartikan sebagai jumlah total bahan organik yang hidup terdapat pada pohon dan dinyatakan dalam berat kering per unit area, misalnya ton/ha (Prakoso *et al.*, 2018).



Gambar 4. Biomassa dan Stok Karbon Stasiun I,II, dan III

Total karbon pada ketiga stasiun adalah 95,28 tonC/ha dan total luasan mangrove pada ketiga lokasi adalah 116,92 ha. Pengukuran total karbon dengan luasan mangrove pada ketiga stasiun yang terdapat pada Kecamatan Tarakan Barat, Tarakan Tengah, dan Tarakan Timur menghasilkan estimasi total karbon sebesar 11.140,1376 ton.

Faktor Pembatas Pertumbuhan Mangrove

Ekosistem mangrove di wilayah pesisir sangat tergantung pada faktor lingkungan wilayah tersebut. Menurut (Bengen, 2001 *dalam* Martiningsih *et al.*, 2015), penyebaran dan zonasi mangrove dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan. Kualitas perairan merupakan salah satu variable penting yang mempengaruhi kondisi pada ekosistem mangrove (Pratiwi & Ernawati 2016).

Tabel 1. Pengukuran Kualitas Air di Mangrove Kota Tarakan

Hasil Pengukuran						
No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Kepmen LH N0.51 Tahun 2004)	Stasiun		
				I	II	III
Fisika						
1	Suhu Air	°C	28°-32°	29°	33°	30°
Kimia						
2	pH	-	7 - 8,5	7,2	7,4	8,0
3	Salinitas	‰	s/d 34	22	16	21

Rentang suhu hasil pengukuran dilokasi penelitian antara 29-32°C, dan rata-rata hasil pengukuran suhu adalah 30,3°C. Suhu air pada wilayah mangrove di Kota Tarakan pada tiga stasiun yang berbeda masih cocok dan ideal sesuai dengan Baku Mutu pada Kepmen LH No. 51 tahun 2004 yang menyebutkan bahwa suhu air laut yang ideal untuk mangrove adalah 28- 32 °C. Suhu air pada staiun II memiliki nilai tinggi karena perbedaan waktu pengukuran suhu. Perbedaan kisaran suhu perairan pada stasiun pengamatan dapat disebabkan oleh arus air, penutupan kanopi vegetasi, dan kondisi diwilayah pengamatan (Jesus, 2012).

Rentang salinitas dikawasan mangrove Kota Tarakan adalah 16-22 ppm, hasil ini menunjukkan bahwa tingkat salinitas dikawasan ini masih sesuai dengan standart baku Kementerian Lingkungan \leq 34 ppm. Salinitas tertinggi pada kawasan konservasi mangrove dan bekantan Kota Tarakan dengan nilai 17,75 ppm karena lokasinya yang berbatasan langsung dengan laut.

KESIMPULAN

Terdapat 9 jenis mangrove yang ditemukan pada lokasi praktik. Estimasi Total Karbon adalah 11.140,1376 ton. Parameter Lingkungan (Suhu,pH, dan Salinitas memenuhi) (*Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut Kepmen LH N0.51 Tahun 2004*).

Serta hubungan perubahan luas mangrove terhadap perubahan produksi perikanan adalah linear positif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Dinas Perikanan Provinsi Kalimantan Utara dan Kota Tarakan. Serta Koral AUP Kalimantan Utara.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini *et al.*, 2016. “*Struktur Komunitas Mangrove di Desa Kahyapu Pulau Enggano.*” *Jurnal Enggano* 1(1): 19–31.
- Bengen, DG. 2001. “*Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove.*” *PKSPL-IPB, Bogor.*
- Donato, DC. *et al.*, 2011. “*Mangroves among the Most Carbon-Rich Forests in the Tropics.*” *Nature geoscience* 4(5): 293–297.
- Hairiah, K., and S. Rahayu. 2007. “*Petunjuk Praktis Pengukuran Karbon Tersimpan Di Bagian Macam Penggunaan Lahan.*” *World Agroforestry Centre ICRAF Southeast Asia. Bogor.*
- Jesus, A. 2012. “*Kajian Kondisi Ekosistem Mangrove Di Sub Distrik Bazartete Distrik Liquisa Timor-Leste.*” *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology* 5(2): 117–126.
- Komiyama *et al.*, 2008. “*Allometry, Biomass, and Productivity of Mangrove Forests: A Review.*” *Aquatic Botany* 89(2): 128–137.
- Muhtadi, *et al.*, 2016. “*Kelembagaan Pengelolaan Ekowisata Mangrove Di Pantai Bali Kabupaten Batu Bara Provinsi Sumatera Utara.*” *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal* 3(1): 26–32.
- Nasprianto *et al.*, 2016. “*Distribusi Karbon Di Beberapa Perairan Sulawesi Utara (Carbon Distribution in North Sulawesi Waters).*” *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 23(1): 34–41.
- Pratiwi, G. 2013. “*Kota Tarakan: Deposit Batubara Tidak Boleh Ditambang.*” *SWA. Diakses* 15.
- Rizal, Agus, and Asbar Laga. 2012. “*Komposisi Hasil Tangkapan Perikanan Tugu Di Perairan Kota Tarakan.*” *Jurnal Harpodon Borneo* 5(1).

- Sawitri *et al.*, 2013. “*Ekosistem Mangrove Sebagai Obyek Wisata Alam Di Kawasan Konservasi Mangrove Dan Bekantan Di Kota Tarakan (Ecosystem Mangrove as an Ecotourism in Conservation Area for Mangrove and Proboscis Monkey at Tarakan City).*” *J. Penelit. Hutan Konservasi Alam* 10: 297–314.
- Sondak, CFA. 2015. “*Estimasi Potensi Penyerapan Karbon Biru (Blue Carbon) Oleh Hutan Mangrove Sulawesi Utara.*” *Journal of Asean Studies on Maritime Issues* 1(1): 24–29.
- Sutaryo, D. 2009. “*Penghitungan Biomassa Sebuah Pengantar Untuk Studi Karbon Dan Perdagangan Karbon.*” *Wetlands International Indonesia Programme. Bogor.*
- Twilley, R. R., R. H. Chen, and T. Hargis. 1992. “*Carbon Sinks in Mangroves and Their Implications to Carbon Budget of Tropical Coastal Ecosystems.*” *Water, Air, and Soil Pollution* 64(1–2): 265–288.
- Usman, Laila, and Sri Nuryatin Hamzah. 2013. “*Analisis Vegetasi Mangrove Di Pulau Dudepo Kecamatan Anggrek Kabupaten Gorontalo Utara.*” *Jurnal Nike* 1(1).
- Zein *et al.*, 2014. “*Problematika Penetapan Kawasan Hutan Di Wilayah Masyarakat Adat Dalam Rangka Pembangunan Berkelanjutan Di Kota Tarakan.*” *Pandecta: Jurnal Penelitian Ilmu Hukum (Research Law Journal)* 9(1): 137