

**THE EFFECT OF MANGROVE STANDING DENSITY ON CARBON STOCK  
POTENTIAL IN MARINE COASTAL OF SUNGAI TOHOR VILLAGE MERANTI  
DISTRICT OF ARCHIPELAGO MERANTI RIAU PROVINCE**

by

Muhammad Wahyu Hasibuan<sup>1</sup>), Joko Samiaji<sup>2</sup>) and Musrifin Ghalib<sup>3</sup>)

Majors of marine science Faculty of Fisheries and Marine University of Riau Postal Address:  
Kampus Bina Widya Sp. Panam Pekanbaru-Riau-Indonesia

Email: [mwhasibuan@gmail.com](mailto:mwhasibuan@gmail.com)

**Abstract**

Mangrove is a tree that normally grows in the intertidal zone of marine coastal environments. The study aim to analyze density of mangrove, to analyze the biomass content, carbon content and ability to absorb carbon dioxide gas in mangrove ecosystem, to analyze the effect of mangrove density on biomass, carbon stock and CO<sub>2</sub> uptake and to analyze the comparison of biomass, carbon stock and CO<sub>2</sub> uptake between stations. This research was held in November 2017 by survey method and used the data of mangrove species, it's number and diameter of breast height (DBH) on each sub plot. Measurement of mangrove biomass was done allometric equation method. The result of carbon stock and CO<sub>2</sub> uptake in mangrove indicates that Station I was higher than Station II and III. The result of calculation density of mangrove was equal to 2.839,50 ind/ha. The average yield of mangrove carbon stock and CO<sub>2</sub> uptake was 670,89 ton/ha and 2.459,35 ton/ha. As for the average yield of soil organic carbon was 1.758,65 tons/ha. The density of mangrove biomass, carbon content and CO<sub>2</sub> uptake which has a strong relationship. The content of biomass, mangrove carbon and CO<sub>2</sub> uptake were significantly different ( $p < 0.05$ ) among stations.

**Keywords: Mangrove, Carbon, Sungaitohor Village**

<sup>1</sup> Student of Fisheries and Marine Science Faculty Riau University, Pekanbaru

<sup>2</sup> Lecturer of Fisheries and Marine Science Faculty Riau University, Pekanbaru

# PENGARUH KERAPATAN MANGROVE TERHADAP POTENSI SIMPANAN KARBON DI PERAIRAN PESISIR DESA SUNGAI TOHOR KABUPATEN KEPULAUAN MERANTI PROVINSI RIAU

Oleh

Muhammad Wahyu Hasibuan<sup>1)</sup>, Joko Samiaji<sup>2)</sup> dan Musrifin Ghalib<sup>3)</sup>

Jurusan Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

Postal Address: Kampus Bina Widya Sp. Panam Pekanbaru-Riau-Indonesia

Email: mwhasibuan@gmail.com

Abstrak

Mangrove adalah tumbuhan yang tumbuh di zona intertidal pesisir laut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kerapatan tegakan mangrove, untuk mengetahui jumlah kandungan biomassa, kandungan karbon dan kemampuan menyerap gas CO<sub>2</sub> pada ekosistem mangrove, menganalisis pengaruh kerapatan tegakan mangrove terhadap biomassa, cadangan karbon dan serapan CO<sub>2</sub> serta menganalisis perbandingan biomassa, cadangan karbon dan serapan CO<sub>2</sub> antar stasiun. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2017 menggunakan metode survei dan menggunakan data jenis mangrove, jumlahnya dan diameter setinggi dada (DBH) pada sub plot yang telah ditentukan. Pengukuran biomassa mangrove menggunakan metode persamaan allometrik. Hasil pendugaan potensi cadangan karbon mangrove dan serapan CO<sub>2</sub> dapat disimpulkan bahwa Stasiun I lebih tinggi dari Stasiun II dan III. Hasil perhitungan kerapatan tegakan mangrove yaitu sebesar 2.839,50 ind/ha. Hasil rata-rata cadangan karbon mangrove dan serapan CO<sub>2</sub> yaitu sebesar 670,89 ton/ha dan 2.459,35 ton/ha. Adapun hasil rata – rata karbon organik tanah sebesar 1.758,65 ton/ha. Kerapatan mempengaruhi biomassa, kandungan karbon mangrove dan serapan CO<sub>2</sub> yang memiliki hubungan yang kuat. Kandungan biomassa, karbon mangrove dan serapan CO<sub>2</sub> antar stasiun berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

**Keywords: Mangrove, Karbon, Desa Sungaitohor**

<sup>1</sup> Mahasiswa, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru

<sup>2</sup> Dosen, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kerusakan ekosistem akuatik, pesisir dan pulau – pulau kecil di Provinsi Riau antara lain disebabkan oleh industri yang menghasilkan limbah yang akhirnya dilepaskan ke lingkungan tanpa melakukan proses *filterisasi*. Pembebasan lahan, penebangan vegetasi pantai secara besar – besaran dan konversi lahan pantai untuk mendirikan industri pabrik dan pembangunan infrastruktur dikenal memberikan pengaruh yang signifikan bagi kerusakan lingkungan diatas. Efek yang

dihasilkan dari kegiatan tersebut yaitu meningkatkan konsentrasi gas – gas rumah kaca atau dikenal dengan sebutan pemanasan global.

Pemanasan global (*global warming*) terjadi akibat meningkatnya gas – gas rumah kaca yang dilepaskan ke atmosfer seperti CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC dan SF<sub>6</sub> yang berasal dari kegiatan manusia seperti industri, pembakaran bahan bakar fosil dan penebangan hutan

secara liar yang menyebabkan terjadinya perubahan iklim. Dampak yang dihasilkan dari perubahan iklim yaitu kenaikan permukaan air laut, meningkatnya fenomena intensitas cuaca ekstrim, berubahnya pola cuaca yang tidak menentu, berkurangnya keanekaragaman flora dan fauna dan lain sebagainya. Apabila hal itu berlangsung dalam waktu yang lama maka akan menempatkan konsentrasi gas karbondioksida berada pada level yang sangat membahayakan di bumi.

Salah satu cara untuk mengendalikan perubahan iklim adalah dengan mengurangi emisi gas rumah kaca yaitu dengan mempertahankan keutuhan hutan alami dan meningkatkan kerapatan populasi pepohonan di luar hutan. Hutan akan menjadi sumber emisi gas rumah kaca pada saat tidak dikelola dengan baik.

Ekosistem mangrove berperan sebagai penyerap CO<sub>2</sub> dari udara. Hutan mangrove menyimpan lebih banyak karbon dibandingkan dengan kebanyakan hutan hujan tropis. Hal ini sesuai dengan Donato *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa mangrove memiliki kemampuan asimilasi dan laju penyerapan karbon yang tinggi. Sekitar 1023 MgC per ha.

Hutan mangrove yang ada di Desa Sungaitohor saat ini berada pada kondisi yang masih bagus. Namun, informasi mengenai kerapatan tegakan mangrove, biomassa mangrove dan stok karbon tersimpan yang ada di Desa Sungaitohor masih terbatas. Sehubungan dengan terbatasnya data mengenai stok karbon tersimpan pada mangrove di Desa Sungaitohor, maka diperlukan penelitian ini untuk mengetahui potensi simpanan karbon yang ada di perairan pesisir Desa Sungaitohor.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November 2017 di Desa Sungaitohor Kabupaten Kepulauan Meranti

Provinsi Riau dengan menggunakan metode survey, penentuan stasiun penelitian dilakukan dengan cara *purposive sampling*.

### Teknik Pengambilan Data dan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode petakan kuadrat atau petakan contoh. Pengukuran parameter kualitas lingkungan pada penelitian ini meliputi: Suhu, pH dan Salinitas. Pengambilan Sampel Tanah dan metode pengukuran kandungan karbon organik tanah pada tanah mengacu pada Badan Standardisasi Nasional (2011).

### Kerapatan Tegakan Mangrove

Nilai kerapatan dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$K = \frac{I}{L_{plot}}$$

#### Keterangan:

- K : Kerapatan suatu jenis (Individu/m<sup>2</sup>).  
 I : Jumlah individu.  
 L plot : Luas seluruh plot, individu / ha.

### Pengukuran Biomassa Mangrove

Pengukuran biomassa menggunakan metode persamaan allometrik.

Biomassa mangrove dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

- a. Nama jenis pohon mangrove diidentifikasi serta diameter setinggi dada (DBH) diukur berdasarkan Badan Standardisasi Nasional (2011).

- b. Biomassa pohon dihitung dengan menggunakan model persamaan allometrik mengacu pada Clough dan Scott dalam Sutaryo, (2009) yaitu:

$$\text{Log Biomassa} = A + B \log(\text{DBH})$$

; atau

$$Y = \text{anti log } A \times \text{DBH}^B$$

**Keterangan:**

- Y: biomassa dinyatakan dalam (kg)  
 A, B dan anti-log A: konstanta  
 DBH: diameter setinggi dada (cm)  
 $r^2$ : nilai koefisien determinasi

**Kandungan Karbon dari Biomassa**

Menggunakan rumus yang mengacu pada Badan Standardisasi Nasional (2011) yaitu:

$$C_b = B \times \%C \text{ Organik}$$

**Keterangan:**

- $C_b$  : Kandungan karbon dari biomassa (kg).  
 B : Total biomassa (kg).  
 % C organik : Nilai persentase kandungan karbon (0,47).

**Kandungan Karbon Organik Tanah**

Menggunakan rumus yang mengacu pada Badan Standardisasi Nasional (2011) yaitu:

$$C_t = K_d \times p \times \% C \text{ Organik}$$

**Keterangan:**

- $C_t$  : Kandungan karbon organik tanah ( $\text{g/cm}^2$ ).  
 $K_d$  : Kedalaman contoh tanah (cm).  
 $p$  : Kerapatan lindak ( $\text{g/cm}^3$ ).  
 % C organik: Nilai persentase kandungan karbon (0,47).

**Cadangan Karbon per Hektar dari Biomassa**

Menggunakan rumus yang mengacu pada Badan Standardisasi Nasional (2011) yaitu:

$$C_n = \frac{C_x}{1000} \frac{10000}{L \text{ plot}}$$

**Keterangan:**

- $C_n$  : Cadangan karbon per hektar (kg/ha).  
 $C_x$ : Kandungan karbon pada masing-masing *carbon pool* (kg).  
 L plot : Luas plot pada masing-masing *carbon pool* ( $\text{m}^2$ ).

**Cadangan Karbon Organik Tanah per Hektar**

Menggunakan rumus yang mengacu pada Badan Standardisasi Nasional (2011), yaitu:

$$C_{\text{tanah}} = C_t \times 100$$

**Keterangan:**

- $C_{\text{tanah}}$ : kandungan organik per hektar (ton/ha).  
 $C_t$  : kandungan karbon organik tanah ( $\text{g/cm}^2$ ).  
 100 : faktor konversi dari  $\text{g/cm}^2$  ke ton/ha.

**Cadangan Karbon Total**  
 Menggunakan rumus yang

mengacu pada Badan Standardisasi Nasional (2011) yaitu:

$$C_{\text{total}} = C_n + C_{\text{tanah}}$$

- $C_{\text{total}}$  : cadangan karbon total (ton/ha).  
 $C_n$  : kandungan karbon per hektar

pada masing-masing *carbon pool* (ton/ha).

$C_{\text{tanah}}$  : kandungan karbon organik tanah per hektar (ton/ha).

### Serapan Gas Karbondioksida (CO<sub>2</sub>)

Menggunakan rumus yang mengacu pada Bismark *et al.*, (2008) yaitu:

$$S \text{ CO}_2 = \frac{\text{Mr. CO}_2}{\text{Ar. C}} \times Kc$$

#### Keterangan:

$S \text{ CO}_2$  : serapan gas karbon dioksida (kg).

$\text{Mr. CO}_2$  : berat molekul relatif atom C, yakni 12.

$Kc$  : kandungan karbon (kg).

### Serapan Gas Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) per Hektar

Perhitungan gas CO<sub>2</sub> per hektar menggunakan rumus berikut:

$$S_n = \frac{S \text{ CO}_2}{1000} \frac{10000}{L \text{ plot}}$$

#### Keterangan:

$S_n$  : Serapan gas (CO<sub>2</sub>) per hektar (ton CO<sub>2</sub> / ha).

$S \text{ CO}_2$  : Kandungan karbon pada masing-masing *carbon pool* (kg).

$L \text{ plot}$  : Luas plot pada masing-masing *carbon pool*, (m<sup>2</sup>).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Vegetasi dan Kerapatan Tegakan Mangrove

Vegetasi mangrove yang ditemukan di stasiun penelitian terdiri atas 3 spesies, yaitu : *Rhizophora apiculata*, *Brugueira farviflora* dan *Avicennia alba*. Jenis

mangrove, jumlah individu yang ditemukan dan kerapatan mangrove pada setiap stasiun dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Jenis Mangrove, Jumlah Individu dan Kerapatan**

Stasiun	Jumlah Tegakan Mangrove (Individu)				Kerapatan (Ind/ha)
	<i>R. apiculata</i>	<i>B. parviflora</i>	<i>A. alba</i>	Total	
I	17	12	5	34	4.197,53
II	1	3	10	14	1.728,40
III	2	18	1	21	2.592,59

Stasiun I memiliki jenis mangrove, jumlah Individu dan Kerapatan yang tinggi dibandingkan stasiun lainnya.

**Biomassa mangrove, karbon mangrove, karbon organik tanah,**

### **Serapan CO<sub>2</sub> dan cadangan karbon total**

Besarnya nilai rata-rata biomassa mangrove, karbon mangrove, karbon organik tanah, serapan CO<sub>2</sub> dan cadangan karbon total dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Biomassa mangrove, karbon mangrove, karbon organik tanah, serapan CO<sub>2</sub> dan cadangan karbon total**

Stasiun	Biomassa mangrove (ton/ha)	Karbon biomassa mangrove (ton/ha)	Karbon organik tanah (ton/ha)	Serapan gas CO <sub>2</sub> (ton/ha)	Cadangan karbon total (ton/ha)
I	260,86	122,60	816,31	449,54	3.552,36
II	87	41	454,89	150,13	1.733,67
III	127,72	60,03	487,44	220,11	2.002,60

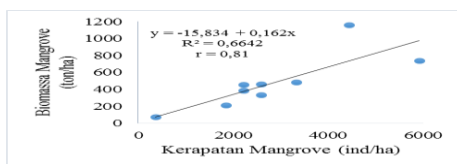
Rata-rata biomassa mangrove Stasiun I lebih besar dari pada stasiun yang lainnya, sedangkan rata-rata biomassa mangrove terendah terdapat pada Stasiun II. Rata-rata karbon mangrove terbesar ditemukan pada Stasiun I dan rata-rata karbon mangrove terendah terdapat pada Stasiun II. Karbon organik tanah terbesar terdapat di Stasiun I, sedangkan karbon organik tanah terendah terdapat di Stasiun II. Serapan gas CO<sub>2</sub> terbesar terdapat di Stasiun I, sedangkan serapan CO<sub>2</sub> terendah terdapat di Stasiun II. Begitupun dengan rata-rata cadangan karbon total tertinggi terdapat di Stasiun I, sedangkan yang terendah terdapat di Stasiun II.

Berdasarkan hasil uji anova dapat disimpulkan bahwa biomassa mangrove antar stasiun menunjukkan nilai  $p < 0,05$  atau  $p = 0,010$  yang berarti bahwa biomassa mangrove antar

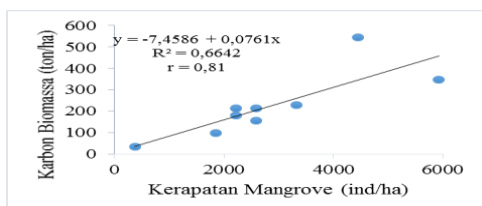
stasiun berbeda nyata. Begitupun dengan karbon mangrove dan serapan CO<sub>2</sub>, hasil uji anovanya menunjukkan hasil yang berebeda nyata antar stasiun.

### **Hubungan antara Kerapatan Tegakan Mangrove dengan Biomassa, Kandungan Karbon Mangrove dan Serapan CO<sub>2</sub>**

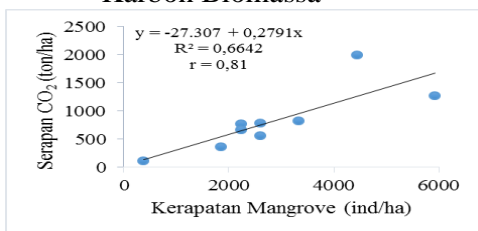
Terdapat hubungan antara kerapatan tegakan mangrove dengan biomassa mangrove, hubungan antara kerapatan tegakan mangrove dengan biomassa dan kandungan karbon dan serapan CO<sub>2</sub> dapat dilihat pada Gambar 1, 2 dan 3.



Gambar 1. Grafik Hubungan antara Kerapatan dengan Biomssa



Gambar 2. Grafik Hubungan antara Kerapatan dengan Karbon Biomassa



Gambar 3. Grafik Hubungan antara Kerapatan dengan Serapan CO<sub>2</sub>

Berdasarkan Gambar 1, 2 dan 3, maka terlihat bahwa ketiga variabel memiliki nilai korelasi yang sama, yaitu sebesar 0,6642 yang berarti hubungan antara kerapatan tegakan mangrove dengan biomassa berdasarkan Sugiono (2007) adalah kuat.

### Biomassa Mangrove

Biomassa tertinggi terdapat di Stasiun I yang berada di kawasan ekowisata dengan kandungan biomassa sebesar 2.347,70 ton/ha. Stasiun yang memiliki kandungan biomassa terendah terdapat pada Stasiun II yang berada di

sekitar pelabuhan dengan kandungan biomassa sebesar 784 ton/ha. Perbedaan kandungan biomassa ini terjadi karena kerapatan mangrove di kawasan ekowisata lebih besar dari pada mangrove yang berada di sekitar pelabuhan.

Nilai biomassa selain dipengaruhi oleh kerapatan pohon juga dipengaruhi oleh besarnya diameter pohon itu sendiri, hal ini dikarenakan semakin besar diameter suatu pohon maka nilai biomasanya juga akan semakin besar. Hal ini sejalan dengan pendapat Adinugroho (2001), bahwa terdapat hubungan erat antara dimensi pohon (diameter dan tinggi) dengan biomasanya terutama dengan diameter pohon. Lebih lanjut dijelaskan (Hairiyah dan Rahayu 2007) bahwa nilai biomassa dan kandungan karbon tersimpan berbeda-beda pada berbagai ekosistem, tergantung pada keragaman dan kerapatan tumbuhan yang ada, serta cara pengelolaan pada ekosistem tersebut.

Berdasarkan data di atas diketahui bahwa rata-rata biomassa mangrove pada Desa Sungaitohor ini adalah sebesar 1.427,27 ton/ha. Hasil kandungan biomassa ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Handoko (2016) di kawasan selatan Pulau Rupa yang hanya memiliki rata-rata biomassa mangrove sebesar 125,11 ton/ha. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ekosistem mangrove Desa Sungaitohor masih lebih baik dari ekosistem mangrove di daerah lain.

### Kandungan Karbon Mangrove

Kandungan karbon mangrove tertinggi terdapat di Stasiun I yang berada di kawasan ekowisata dengan kandungan karbon mangrove sebesar 1.103,42 ton/ha. Stasiun yang memiliki kandungan karbon mangrove terendah terdapat pada Stasiun II yang berada di sekitar pelabuhan dengan kandungan karbon mangrove sebesar 369

ton/ha. Perbedaan kandungan karbon mangrove ini terjadi karena kerapatan mangrove di kawasan ekowisata lebih besar dari pada kerapatan mangrove yang berada di sekitar perkebunan warga. Mangrove pada Stasiun I yang berada di kawasan ekowisata masih terjaga dengan baik, memiliki ukuran diameter pohon yang relatif besar, belum mengalami penebangan ataupun aktivitas pembukaan lahan oleh masyarakat, sedangkan pada Stasiun II yang berada disekitar pelabuhan sebagian kawasannya memiliki diameter pohon yang relatif kecil dan telah mengalami penebangan. Hal ini sesuai dengan Brown (1997), yang menyatakan bahwa Bila suatu hutan diubah fungsinya menjadi lahan pertanian, perkebunan, dan kawasan industri, maka jumlah karbon yang tersimpan akan semakin merosot atau berkurang bahkan hilang sehingga karbon terlepas atau terjadi emisi karbon yang apabila terjadi terus menerus akan berujung pada meningkatnya jumlah karbondioksida di udara sehingga menyebabkan pemanasan global. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pohon mangrove yang memiliki diameter batang yang lebih besar memiliki biomassa dan cadangan karbon yang lebih besar pula, yang tersimpan paling banyak pada batang. Persentase stok karbon meningkat sejalan dengan peningkatan biomassa. Stok karbon berbanding lurus dengan kandungan biomasnya. Semakin besar kandungan biomassa, maka stok karbon juga akan semakin besar. Jadi besar kecilnya simpanan karbon dalam suatu vegetasi bergantung pada jumlah biomassa yang terkandung pada pohon, kesuburan tanah dan daya serap vegetasi tersebut. Nilai biomassa pohon berbanding lurus dengan nilai karbonnya. Hal ini dikarenakan hampir 50% dari biomassa suatu tumbuhan tersusun oleh unsur karbon (Brown, 1997)

Rata-rata cadangan karbon mangrove di Desa Sungaitohor adalah sebesar 670,89 ton/ha. Hasil cadangan

karbon mangrove ini jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Handoko (2016) di Kawasan Selatan Pulau Rupa yang hanya memiliki cadangan karbon mangrove sebesar 58,8 ton/ha. Hasil penelitian ini juga jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Sofyan (2016) di Kawasan Pesisir Rupa Utara yang memiliki rata-rata karbon mangrove sebesar 68,64 ton/ha. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ekosistem mangrove di Desa Sungaitohor memiliki potensi sebagai penyimpan karbon yang besar.

### **Kandungan Karbon Organik Tanah**

Kandungan karbon organik tanah tertinggi terdapat di Stasiun I yang berada di kawasan ekowisata dengan kandungan karbon organik tanah sebesar 2.448,94 ton/ha. Stasiun yang memiliki kandungan karbon organik tanah terendah terdapat pada Stasiun II yang berada di sekitar pelabuhan dengan kandungan karbon organik tanah sebesar 1.364,67 ton/ha. Perbedaan kandungan karbon organik tanah ini terjadi karena kondisi ekosistem mangrove di kawasan ekowisata sedimennya lebih padat, melimpahnya sisa-sisa serasah dari perambahan kawasan tersebut yang didukung dengan tidak banyaknya air laut yang membasahi wilayah tersebut sehingga menyebabkan sisa-sisa serasah tersebut tertahan. Hal ini diduga bahwa pasang surut juga dapat mempengaruhi jumlah simpanan karbon dalam sedimen mangrove. Mangrove yang berada di sekitar pelabuhan, serasah yang berada di sana akan terbawa oleh pasang surut yang mengakibatkan karbon organik di sekitar pelabuhan rendah dibandingkan di kawasan ekowisata.

Berdasarkan data di atas diketahui bahwa rata-rata karbon organik tanah di Desa Sungaitohor adalah sebesar 1.758,65 ton/ha. Hasil karbon organik tanah ini lebih



tinggi jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Handoko (2016) di Kawasan Selatan Pulau Rupa yang hanya memiliki karbon organik tanah sebesar 920,12 ton/ha. Hasil penelitian ini juga lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Sofyan (2016) di Kawasan Pesisir Rupa Utara yang memiliki rata-rata karbon organik tanah sebesar 904,75 ton/ha. Tetapi hasil penelitian ini berbeda tipis jika dibandingkan dengan penelitian Massugito (2016) di Kawasan Pesisir Kuala Indragiri yang memiliki rata-rata karbon organik tanah sebesar 1.476,40 ton/ha. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa potensi penyerap karbon di Desa Sungaitohor tidak hanya karbon mangrovenya saja yang besar, tetapi karbon organik tanahnya juga besar.

### **Serapan CO<sub>2</sub>**

Serapan CO<sub>2</sub> tertinggi terdapat di Stasiun I yang berada di kawasan ekowisata dengan serapan CO<sub>2</sub> sebesar 4.045,87 ton/ha. Stasiun yang memiliki serapan CO<sub>2</sub> terendah terdapat pada Stasiun II yang berada di sekitar pelabuhan dengan serapan CO<sub>2</sub> sebesar 1.351,17 ton/ha. Perbedaan serapan CO<sub>2</sub> ini terjadi karena kerapatan mangrove di kawasan ekowisata lebih besar dari pada kerapatan mangrove yang berada sekitar pelabuhan. Selain itu serapan CO<sub>2</sub> memiliki hubungan yang positif antara jumlah total biomassa dengan kandungan karbon biomassa. Jadi, serapan CO<sub>2</sub> akan besar apabila total biomassa yang ada juga besar sehingga kandungan karbon juga ikut besar dan begitu pula sebaliknya.

Berdasarkan data di atas diketahui bahwa rata-rata serapan CO<sub>2</sub> di Desa Sungaitohor ini adalah sebesar 2.459,35 ton/ha. Hasil serapan CO<sub>2</sub> ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian yang

dilakukan oleh Handoko (2016) di Kawasan Selatan Pulau Rupa yang memiliki serapan CO<sub>2</sub> sebesar 215,61 ton/ha. Hasil penelitian ini juga lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Sofyan (2016) di Kawasan Pesisir Rupa Utara yang memiliki rata-rata serapan CO<sub>2</sub> sebesar 251,39 ton/ha. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa potensi serapan CO<sub>2</sub> di Desa Sungaitohor lebih besar jika dibandingkan dengan daerah lain.

### **Hubungan Kerapatan dengan Biomassa, Kandungan Karbon dan Serapan CO<sub>2</sub>**

Kerapatan tegakan pohon mangrove merupakan parameter penting dalam penentuan besar kecilnya nilai biomassa. Tingginya kerapatan tegakan pohon di suatu kawasan menandakan tinggi pula biomassa suatu pohon tersebut, begitu pula sebaliknya. Dengan demikian kerapatan juga akan mempengaruhi kandungan karbon dan serapan CO<sub>2</sub>. Diduga terdapat hubungan antara kerapatan terhadap biomassa, kandungan karbon dan serapan CO<sub>2</sub>. Hal ini sesuai dengan yang dijelaskan oleh Satoo dan Madgwick *dalam* Tresnawan dan Rosalina (2002), bahwa kerapatan tegakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya biomassa. Tegakan yang makin rapat jarak tanamnya akan mempengaruhi jumlah biomassa yang semakin besar, begitupun dengan kandungan karbon dan serapan CO<sub>2</sub>.

Nilai koefisien determinasi untuk ketiga variabel adalah 0,6642 berarti 66,42% dari variasi biomassa, kandungan karbon dan serapan CO<sub>2</sub> bisa dijelaskan oleh variabel kerapatan, sedangkan selebihnya 33, 58% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain.

## Kesimpulan

Hasil pendugaan potensi cadangan karbon mangrove dan serapan CO<sub>2</sub> dapat disimpulkan bahwa Stasiun I yang berada di kawasan ekowisata lebih tinggi dari Stasiun II yang berada di sekitar pelabuhan dan stasiun III yang berada di muara. Hasil rata-rata cadangan karbon mangrove dan serapan CO<sub>2</sub> yaitu sebesar 670,89 ton/ha dan 2.459,35 ton/ha. Untuk karbon organik tanah terbesar terdapat di Stasiun I yang berada di kawasan ekowisata dengan rata-rata karbon organik tanah sebesar 1.758,65 ton/ha.

Dari uji regresi kerapatan mempengaruhi biomassa, kandungan karbon mangrove dan serapan CO<sub>2</sub> yang memiliki hubungan yang kuat. Kandungan biomassa, karbon mangrove dan serapan CO<sub>2</sub> antar stasiun berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

## Saran

Diharapkan adanya penelitian lanjutan mengenai potensi karbon pada tiap spesies dan potensi karbon organik berdasarkan kedalamannya. Selain itu perlu juga dilakukan penelitian pada sumber karbon lainnya seperti pohon mati dan serasah mangrove yang terdapat di Desa Sungaitohor.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho, C. W. dan S. Kade, 2001. Model Pendugaan Biomassa Pohon Mahoni (*Swietenia macrophylla* King) di atas Permukaan Tanah. *Jurnal penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, III (1): 103 - 117.
- Badan Standardisasi Nasional, 2011. SNI 7724 – Pengukuran dan Perhitungan Cadangan Karbon – Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (Ground Based Forest Carbon Accounting). Badan Standardisasi Nasional. (Tidak diterbitkan).
- Bismark, M. E., Subiandono dan N. M. Heriyanto, 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.
- Brown, S. 1997. *Estimating Biomassa dan Biomassa Change for Tropical Forest, a Primer*. FAO Forestry Paper 134. Rome.
- Donato, D. C., J. B. Kauffman, D. Murdiyarso, S. Kurnianto, M. Stidham dan M. Kanninen, 2011. Mangroves among the Most Carbon-Rich Forest in the Tropics. *Nature Geoscience*.
- Hairiah, K, dan Rahayu, S. 2007. Pengukuran „karbon tersimpan“ di berbagai macam penggunaan lahan. World Agroforestry Centre. ICRAF, SEA Regional Office, University of Brawijaya, Indonesia.
- Handoko, E. 2016. Analisis Biomassa dan Cadangan Karbon pada Ekosistem Hutan Mangrove di Kawasan Pesisir Selatan Pulau Rupat Provinsi Riau. Skripsi pada Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru.
- Massugito. 2016. Analisis Cadangan Karbon pada Ekosistem Hutan

Mangrove di Kawasan Pesisir Kuala Indragiri Provinsi Riau. Skripsi pada Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru.

Sofyan, M. 2016. Analisis Biomassa dan Cadangan Karbon pada Ekosistem Hutan Mangrove di Kawasan Pesisir Rupert Utara Provinsi Riau. Skripsi pada Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru. Sugiyono. 2007. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif. Bandung; Alfabeta.

Sugiyono. 2007. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif. Bandung; Alfabeta.

Sutaryo, D. 2009. Penghitungan Biomassa: Sebuah Pengantar untuk Studi Karbon dan Perdagangan Karbon. Wetlands International Indonesia Programme. Bogor.

Tresnawan, H dan U. Rosalina, 2002. Estimating of biomass above ground level in the primary forest and logged over forest ecosystem, case study of Aro Village forest, Jambi - Indonesia. *Journal of Tropical Management Forest*. 8(1):15-29.