

## ESTIMASI KARBON PADA TEGAKAN *Sonneratia Alba* DI PESISIR KAMPUNG WAROKI, DISTRIK NABIRE BARAT, KABUPATEN NABIRE,

Marget Inggrit Solissa

1 Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Universitas Satya Wiyata Mandala Nabire

inggritsolissa@gmail.com

### Abstrak.

Pemanasan global akibat meningkatnya gas rumah kaca merupakan salah satu isu dan masalah penting yang sedang berkembang di berbagai Negara. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan konsentrasi gas rumah kaca adalah dengan tetap menjaga hutan. Hutan mangrove merupakan salah satu jenis ekosistem hutan yang terdapat di Indonesia, perairan waroki memiliki hutan mangrove yang didominasi jenis *Sonneratia Alba*, perhitungan simpanan karbon pada tegakan *Sonneratia Alba* dilakukan untuk mengetahui manfaatnya yaitu menurunkan emisi gas rumah kaca. Biomassa di hitung dengan menggunakan rumus allometrik yang nantinya untuk menduga nilai simpanan karbon. Parameter yang digunakan adalah diameter setinggi dada dengan selang kelas 7.00 – 101.99 cm, mangrove jenis *Sonneratia Alba* memiliki kerapatan 215 (tegakan /ha), besarnya keseluruhan kelas 105976.97 kg/ha, total biomassa 230384.73kg/ha dan total serapan CO<sub>2</sub> sebesar 388935.49 kg/ha .

Kata kunci : *Sonneratia alba*, biomassa, karbon, serapan CO<sub>2</sub>

### PENDAHULUAN

Pemanasan global merupakan salah satu isu dan masalah penting yang sedang berkembang di berbagai Negara. Pemanasan global ditandai dengan meningkatkannya suhu permukaan bumi yang disebabkan karena meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer dimana salah satunya adalah gas CO<sub>2</sub>. Hutan mangrove merupakan produsen primer yang dapat menyerap karbon dengan tingkat intensitas yang lebih besar daripada tumbuhan daratan. Kemampuan asimilasi karbon oleh hutan mangrove lebih tinggi 4 kali lebih besar daripada kebanyakan hutan tropis lainnya di seluruh dunia, seperti penelitian yang dilakukan oleh Donato *dkk* (2011). Menurut Heriansyah dan Mindawati (2005) hutan dapat mencegah pemanasan Global dengan menyerap CO<sub>2</sub> dari atmosfer dan menyimpannya sebagai karbon dalam bentuk materi organik tanaman. Soemarto (1998) menyatakan biomassa merupakan tempat penyimpanan karbon dalam hal tersebut dinamakan sebagai rosot karbon atau stok karbon (*carbon sink*).

Hutan mangrove Pesisir Kampung Waroki merupakan salah satu ekosistem penting untuk mendukung pembangunan dan perlindungan Pesisir kampung waroki. Berbagai jenis mangrove ditemukan pada ekosistem ini dan salah satu jenis yang memiliki penyebaran paling luas dan penutupan jenis terbesar adalah jenis *Sonneratia Alba* Seiring berkembangnya isu pemanasan global maka mangrove mempunyai peranan penting untuk mereduksi peningkatan gas rumah kaca. Untuk itu penelitian mengenai pendugaan penyimpanan karbon dan serapan CO<sub>2</sub> yang berada di kawasan mangrove Kampung Waroki ini dilakukan sehingga manfaat ekologi dari mangrove ini dapat diketahui.

### Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengestimasi biomassa pada tegakan mangrove jenis *Sonneratia Alba* pada ekosistem mangrove Kampung Waroki.
2. Menganalisis simpanan karbon pada tegakan *Sonneratia Alba* pada ekosistem mangrove Kampung Waroki.

3. Menganalisis potensi serapan gas CO<sub>2</sub> (karbondioksida) pada tegakan *Sonneratia Alba* pada ekosistem mangrove Kampung Waroki.

### Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi tentang kandungan karbon tersimpan dan serapan CO<sub>2</sub> di kawasan hutan mangrove Perairan Kampung Waroki yang nantinya dapat digunakan dalam rangka pengelolaan hutan mangrove sebagai salah satu penyerap emisi karbon penting di dunia.

## METODE

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada kawasan hutan Mangrove Pesisir Kampung Waroki Kecamatan Nabire Barat, Kabupaten Nabire dari bulan Januari sampai dengan bulan Februari 2022.

### Alat dan Bahan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Alat dan bahan antara lain : Gps, Tongkat Berukuran 1.3m, Tali Rafia, Label, Kamera Digital, Alat Tulis – Menulis, Tegakan *Sonneratia Alba*, Microsoft Excel, dan Kalkulator.

### Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil survei langsung di lapangan berupa pengumpulan data jenis pohon, diameter pohon, jumlah pohon, dan luasan. Data sekunder diperoleh dari Instansi terkait dan berbagai literatur yang relevan dengan penelitian ini.

Pengambilan data mangrove menggunakan metode belt transek. Tali transek di tarik tegak lurus garis pantai dengan lebar 10 m dan jarak antar transek 50 m. Pada tiap transek dengan lebar 10 m diamati tumbuhan mangrove jenis *Sonneratia Alba*, kemudian diukur diameter pada ketinggian 1.3 m (DBH = diameter at breast high = 1,3 m) dan ditung jumlah pohon atau tegakan. Pengukuran diameter dilakukan dengan mengukur lingkaran pohon dan kemudian dikonversi ke diameter dengan membagi nilai lingkaran pohon dengan nilai  $\pi$  ( $\pi = 22/7$ ).

### Metode Analisis Data

#### Selang kelas diameter

Data diameter yang diperoleh berdasarkan pengukuran selanjutnya dikelompokkan ke dalam beberapa kelas diameter. Jumlah kelas diameter sebanyak 19 kelas dengan lebar selang kelas adalah 5 cm.

### Analisis Biomassa dan Simpanan Karbon

Perhitungan Biomassa tegakan *Sonneratia Alba* dilakukan dengan menggunakan persamaan alometrik Pendugaan Biomassa. Persamaan tersebut nantinya untuk menghitung simpanan karbon yang terkandung di dalam tegakan *S. alba*. Menurut Komiyama *et al.*, (2005) persamaan alometrik untuk jenis *Sonneratia Alba* adalah sebagai berikut :

**Biomassa di atas permukaan tanah B = 0,251 D<sup>2.46</sup>**

Dimana, B = Biomassa  
D = Diameter tegakan

Data diameter pohon kemudian dimasukkan ke dalam persamaan allometrik tersebut sehingga diperoleh biomassa pohon dari tiap pohon. Menurut IPCC (2006) konsentrasi karbon yang terkandung dalam bahan organik biasanya sebesar 47%, sehingga estimasi jumlah karbon tersimpan yaitu dengan mengalikan 0.47 dengan biomassa seperti pada persamaan berikut :

$$C = B \times 0,47$$

Dimana, C = Jumlah simpanan atau stok karbon  
B = Biomassa

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

Menurut Murdiyarso (1999) potensi penyerapan gas CO<sub>2</sub> diperoleh melalui perhitungan perkalian kandungan karbon terhadap besarnya serapan CO<sub>2</sub> dengan rumus sebagai berikut:

$$WCO_2 = C \times FKCO_2$$

Dimana,  
WCO<sub>2</sub> = Banyaknya CO<sub>2</sub> yang diserap  
C = Jumlah stok karbon  
FKCO<sub>2</sub> = Faktor konversi unsur karbon (C) ke CO<sub>2</sub> = 3,67

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Lokasi Penelitian

Secara geografis Kampung Waroki terletak di Distrik Nabire Barat Kabupaten Nabire

Mangrove yang ditemukan pada Perairan Kampung Waroki sebanyak 18 jenis dimana *Sonneratia Alba* memiliki penyebaran paling luas dan penutupan jenis terbesar Dengan demikian maka jenis *Sonneratia Alba* dipilih untuk dilakukan estimasi kandungan karbon dalam penelitian ini. *Sonneratia Alba* memiliki penyebaran yang luas dan sebagian besar ditemukan pada zona depan pada substrat pasir berlumpur.

### Tegakan Mangrove *Sonneratia Alba*

Tegakan jenis *S. alba* yang diambil untuk estimasi kandungan karbon adalah tegakan yang memiliki diameter  $\geq 5$  cm (Hairiah dan Rahayu (2007), dan dalam luasan sebesar 4.37. Total tegakan *Sonneratia Alba* sebesar 213 tegakan/ha (Tabel 1).

Berdasarkan hasil pengelompokan diameter pada Tabel 1, diperoleh jumlah yang paling banyak berada pada kelas 27.00 – 31.99 cm sebanyak 43 tegakan/ha. Pada tabel tersebut terlihat bahwa semakin besar diameter maka semakin sedikit jumlah tegakan yang ditemukan. Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Husch *dkk* (2002) bahwa distribusi diameter untuk hutan tidak seumur ditandai dengan banyaknya pohon pada kelas diameter kecil yang diikuti dengan penurunan jumlah pohon setiap kenaikan diameter, sedangkan pada hutan seumur (hutan tanaman) sebagian besar kelompok pohon memiliki rata – rata diameter nyaris sama.

**Tabel 1. Jumlah tegakan *Sonneratia Alba* berdasarkan kelas diameter**

Selang kelas diameter (cm)	Kerapatan (teg/ha)
7.00 – 11.99	24
12.00 – 16.99	34
17.00 – 21.99	27
22.00 – 26.99	37
27.00 – 31.99	43
32.00 – 36.99	21
37.00 – 41.99	8
42.00 – 46.99	4

47.00 – 51.99	3
52.00 – 56.99	3
57.00 – 61.99	4
62.00 – 66.99	1
67.00 – 71.99	2
72.00 – 76.99	1
77.00 – 81.99	1
82.00 – 86.99	0
87.00 – 91.99	1
92.00 – 96.99	0
97.00 – 101.99	1
<b>Total</b>	<b>213</b>

### Biomassa *Sonneratia alba*

Hasil perhitungan biomassa *Sonneratia Alba* dapat dilihat pada Tabel 2. Diperoleh total nilai keseluruhan kandungan biomassa *Sonneratia Alba* sebesar 23,0384,73kg/ha. Pada Tabel 2 terlihat bahwa nilai biomassa masing-masing kelas ukuran diameter cukup bervariasi. Hal ini dipengaruhi oleh jumlah tegakan pada masing-masing kelas diameter dalam suatu area pengamatan. Semakin tinggi kerapatan pohon semakin besar kandungan biomassa pada suatu area pengamatan. Selain jumlah pohon, diameter pohon juga mempengaruhi nilai biomassa, semakin besar diameter pohon semakin besar pula biomassa yang disimpan.

**Tabel 2. Biomassa tegakan *Sonneratia Alba* berdasarkan kelas diameter**

Diameter (cm)	Kerapatan (tegakan/ha)	Biomassa (kg/ha)
7.00 – 11.99	24	1175,40
12.00 – 16.99	34	8210,66
17.00 – 21.99	27	12,678,04
22.00 – 26.99	37	18,106,06
27.00 – 31.99	43	28,048,35
32.00 – 36.99	21	40,192,27
37.00 – 41.99	8	16,466,19
42.00 – 46.99	4	11,110,58
47.00 – 51.99	3	8980,53
52.00 – 56.99	3	8193,00
57.00 – 61.99	4	22,858,84
62.00 – 66.99	1	2015,98
67.00 – 71.99	2	21,981,72
72.00 – 76.99	1	2961,09
77.00 – 81.99	1	6794,94
82.00 – 86.99	0	0,00
87.00 – 91.99	1	9318,74
92.00 – 96.99	0	0,00
97.00 – 101.99	1	11,292,34
<b>Total</b>	<b>213</b>	<b>23,0384.73</b>

### Simpanan Karbon *Sonneratia Alba*

Simpanan karbon dapat diestimasi dari besarnya potensi biomassa yang ada. Hasil estimasi simpanan karbon seperti tertera pada Tabel 3. Nilai total simpanan karbon pada keseluruhan kelas

diameter adalah 10,5976,97 kg/ha. Berdasarkan tabel terlihat bahwa kelas diameter 32.00 – 36.99 cm memiliki simpanan karbon paling tinggi, selanjutnya simpanan karbon menurun seiring bertambahnya kelas diameter. Hal tersebut disebabkan karena penurunan jumlah pohon dengan bertambahnya kelas diameter sehingga jumlah karbon dalam tegakan semakin kecil. Diameter 27.00 – 31.99 cm jumlah simpanan karbon tidak merupakan simpanan karbon terbesar meskipun jumlah tegakan dalam kisaran diameter tersebut adalah yang paling banyak. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar diameter pohon semakin besar pula nilai karbonnya selain dipengaruhi oleh jumlahnya.

**Tabel 3. Simpanan karbon *Sonneratia Alba* berdasarkan kelas diameter**

Kelas diameter (cm)	Kerapatan (teg/ha)	Simpanan karbon (Kg/ha)
7.00 – 11.99	24	540,69
12.00 – 16.99	34	3776,90
17.00 – 21.00	27	5831,90
22.00 – 26.99	37	8328,79
27.00 – 31.99	43	12,902,24
32.00 – 36.99	21	18,488,45
37.00 – 41.99	8	7574,45
42.00 – 46.99	4	5110,87
47.00 – 51.99	3	4131,04
52.00 – 56.99	3	3768,78
57.00 – 61,99	4	10,515,07
62.00 – 66.99	1	927,35
67.00 – 71.99	2	10,111.59
72.00 – 76.99	1	1362,10
77.00 – 81.99	1	31,25,67
82.00 – 86.99	0	0.00
87.00 – 91.99	1	42,86,62
92.00 – 96.99	0	0.00
97.00 – 101.99	1	51,94.47
<b>Total</b>	<b>213</b>	<b>105,76,97</b>

#### **Serapan Karbon (CO<sub>2</sub>)**

Hasil analisis serapan karbon *Sonneratia Alba* berdasarkan diameter kelas ukuran tertera pada tabel 4. Tumbuhan yang memiliki kemampuan berfotosintesis berpotensi menyerap CO<sub>2</sub> di udara sehingga mereduksi gas rumah kaca di atmosfer. Potensi penyerapan CO<sub>2</sub> menunjukkan kemampuan tegakan mangrove dalam menyerap CO<sub>2</sub> yang disimpan sebagai biomassa. Serapan CO<sub>2</sub> pada tegakan *Sonneratia Alba* di Perairan pantai Kampung Waroki berdasarkan diameter tegakan berbeda beda, sama halnya dengan biomassa dan simpanan karbon. Total serapan karbon *Sonneratia Alba* pada Perairan pantai Kampung Waroki sebesar 38, 8935,49 kg/ha.

**Tabel 4. Serapan Karbon *Sonneratia Alba* berdasarkan kelas diameter**

Kelas diameter (cm)	Serapan karbon (Kg/ha)
7.00 – 11.99	1984,32
12.00 – 16.99	13,861,23
17.00 – 21.00	21,403,08

22.00 – 26.99	30,566,65
27.00 – 31.99	47,351,22
32.00 – 36.99	67,852,59
37.00 – 41.99	27,798,22
42.00 – 46.99	18,756,88
47.00 – 51.99	15,160,93
52.00 – 56.99	13,831,42
57.00 – 61,99	38,590,29
62.00 – 66.99	3403,38
67.00 – 71.99	37,109,53
72.00 – 76.99	4998,91
77.00 – 81.99	11,471,21
82.00 – 86.99	0.00
87.00 – 91.99	15,731.90
92.00 – 96.99	0.00
97.00 – 101.99	19,063.72
<b>Total</b>	<b>38,8935,49</b>

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat diuraikan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- Total biomassa *Sonneratia Alba* pada perairan pantai Kampung Waroki sebesar 23,0384,73 kg/ha. Kandungan biomassa akan mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya usia tanaman itu sendiri
- Total simpanan karbon *Sonneratia Alba* pada perairan pantai Kampung Waroki sebesar 10,5976,97 kg/ha
- Serapan CO<sub>2</sub> pada tegakan *Sonneratia Alba* di perairan Pantai kampung Waroki secara keseluruhan sebesar 38,8935,49 kg/ha.

### Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh maka disarankan hutan mangrove perairan pantai Kampung Waroki perlu di lindungi dan dijaga mengingat fungsinya sebagai penyerap karbon untuk meminimalisir pemanasan global.

Pada penelitian ini hanya difokuskan pada tegakan jenis mangrove *Sonneratia Alba* yang ada pada kawasan hutan mangrove perairan pantai Kampung Waroki Distrik Nabire Barat, sehingga diperlukan penelitian lanjutan untuk jenis-jenis yang lain.

### DAFTAR PUSTAKA.

- Haeruman H. 2007. *Balancing Carbon Exchange between atmospheric and terrestrial biosphere* , SFM alternative Paper Presented in side event of cod 13. Desember 6 th. 2007. Bali, Indonesia
- 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.
- IPCC) Integovernmental Panel on Climate Change. 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Agriculture, Forestry and Other Land Use. Keith Paustian, N.H.

- Ravindranath, Andre van Amstel, Michael Gytarsky, Werner A. Kurz, Stephen Ogle, G S, Srary Richards, and Zoltan somogyi: The Institute for gGobal Enviromental Strategies (IGES)
- Komiyama A, Havanond S, Srisawatt W, Mochida Y, Fujimoto K, Ohnishi T, Ishihara S, Miyagi T. 2000. Top root biomass ratio of a secondari mangrove (Ceriops tagal). Forest Ecology and Management 139: 127-134.
- Kusmana C. 1993. A Study on mangrove forest management based on ecological data in East Sumatra, Indonesia. [Distertasi]. Japan: Kyoto Univ. Japan
- Murdiyarto D. 1999. Perlindungan Atmosfer Melalui Perdagangan Karbon : Paradigma Baru dalam sektor Kehutanan. Orasi Ilmiah Guru Besar tetap Ilmu Atmosfer. Fakultas MIPA IPB. Bogor.
- Rusila Noor, Y., M. Khazali, dan I N.N. Suryadiputra. 1999. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. PHKA/WI-IP, Bogor.