

This file has been cleaned of potential threats.

If you confirm that the file is coming from a trusted source, you can send the following SHA-256 hash value to your admin for the original file.

15b59cde69fdfde7c9dd934e726dd4d4ba2d084ef90fd0af73d4b0ab9af944b3

To view the reconstructed contents, please SCROLL DOWN to next page.

**KERAGAMAN DAN POTENSI JENIS SERTA KANDUNGAN KARBON HUTAN  
MANGROVE DI SUNGAI SUBELEN SIBERUT, SUMATERA BARAT  
(Diversity, Potential Species and Carbon Content of Mangrove Forest at Subelen  
River, Siberut, West Sumatra)\*)**

Oleh/By :

M. Bismark, Endro Subiandono, dan/and N.M. Heriyanto

Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam

Jl. Gunung Batu No. 5 Po Box 165; Telp. 0251-8633234, 7520067; Fax 0251-8638111 Bogor

\*) Diterima : 17 Maret 2008; Disetujui : 01 September 2008

**ABSTRACT**

*This research conducted at Siberut Island Biosphere Reserve, West Sumatra in June 2007, was aimed at investigating biophysics potential and carbon contents of mangrove forest. Two sampling plots each 0.25 hectares were built at 1,300 m distant from coastal line to analyze vegetation composition, carbon potency and soil fertility. The inventory of mangrove species was conducted along 1-km of a 2-km riverine-mangrove forest. The results showed there were 10 species of mangrove trees grew in the forest, i.e. Rhizophora apiculata Blume, R. mucronata Blume, Bruguiera cylindrica W.et.A., B. gymnorrhiza (L). Savigny, Xylocarpus granatum Koen, Barringtonia racemosa Blume, Ceriops tagal C.B Rob., Aegyceras corniculatum Blanco, Luminitzera littorea Voigl., and Avicennia alba L. The result of soil chemical analysis showed that, high of concentration of carbon (C) of 23.22%, nitrogen (N) of 0.73%, natrium (Na) of 10.4 me/100 g, potassium (K) of 4.51 me/100 g, however lower concentration of phosphat (P) of 3.9 ppm and cation exchange capacity of 18.93. Vegetation analysis, showed that mangrove species was dominated by R. apiculata with density of 80 trees per hectare, R. mucronata of 28 trees per hectare, and B. gymnorrhiza of 12 trees per hectare. Biomass and carbon contents of mangrove stands composed of R. apiculata, R. mucronata, and B. gymnorrhiza were low: 49.13 ton per hectare and 24.56 ton C per hectare or equivalent to 90.16 ton CO<sub>2</sub> per hectare.*

*Keywords: Soil, biomass, carbon, biosphere reserve*

**ABSTRAK**

Penelitian yang dilakukan pada bulan Juni 2007 bertujuan untuk memperoleh informasi tentang besarnya potensi biofisik dan kandungan karbon pada hutan mangrove di Cagar Biosfer Pulau Siberut, Sumatera Barat. Analisis potensi biomasa, karbon, dan kesuburan tanah dalam tegakan mangrove dilakukan dalam dua plot seluas masing-masing 0,25 ha pada jarak 1.300 m dari garis pantai. Inventarisasi jenis mangrove dilakukan di tepi sungai sepanjang satu km dari sungai sepanjang dua km dengan vegetasi *riverine* mangrove. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 10 jenis pohon mangrove, yaitu *Rhizophora apiculata* Blume, *R. mucronata* Blume, *Bruguiera cylindrica* W.et.A., *B. gymnorrhiza* (L). Savigny, *Xylocarpus granatum* Koen, *Barringtonia racemosa* Blume, *Ceriops tagal* C.B Rob., *Aegyceras corniculatum* Blanco, *Luminitzera littorea* Voigl., dan *Avicennia alba* L. Hutan mangrove di lokasi penelitian mempunyai kadar C sebesar 23,22%, N sebesar 0,73%, Na dan K sebesar masing-masing 10,40 me/100 g dan 4,51 me/100 g yang termasuk kategori sangat tinggi, namun nilai P sebesar 3,94 ppm dan KTK sebesar 18,93 termasuk cukup rendah. Jenis yang mendominasi tegakan hutan mangrove adalah *R. apiculata* dengan kerapatan 80 pohon/ha, *R. mucronata* dengan kerapatan 28 pohon/ha, dan *B. gymnorrhiza* dengan kerapatan 12 pohon/ha. Biomasa tegakan di atas tanah dan kandungan karbon hutan mangrove yang terdiri dari jenis *R. apiculata*, *R. mucronata*, dan jenis *B. gymnorrhiza* cukup rendah, yaitu sebesar 49,13 ton/ha dan 24,56 ton C/ha, atau setara dengan 90,16 ton CO<sub>2</sub>/ha.

Kata kunci: Tanah, biomasa, karbon, cagar biosfer

## I. PENDAHULUAN

Hutan mangrove merupakan ekosistem hutan dengan faktor fisik yang ekstrim, seperti habitat tergenang air de-

ngan salinitas tinggi di pantai dan sungai dengan kondisi tanah berlumpur. Ekosistem ini mempunyai fungsi fisik menjaga kestabilan pantai, penyerap polutan, habitat burung (Bismark, 1986; Gunawan dan

Anwar, 2004), pembenihan ikan, udang dan biota laut pemakan plankton sebagai fungsi biologi serta sebagai areal budidaya ikan tambak, areal rekreasi dan sumber kayu sebagai fungsi ekonomi (Anwar *et al.*, 1984).

Kawasan hutan mangrove selain berfungsi secara fisik sebagai penahan abrasi pantai, sebagai fungsi biologinya mangrove menjadi penyedia bahan makanan bagi kehidupan manusia terutama ikan, udang, kerang dan kepiting, serta sumber energi bagi kehidupan di pantai seperti plankton, nekton dan algae. Menurut Supriharyono (2000), terdapat 38 jenis mangrove yang tumbuh di Indonesia, di antaranya yaitu marga *Rhizophora*, *Bru-guiera*, *Avicennia*, *Sonneratia*, *Xylocarpus*, *Barringtonia*, *Lumnitzera*, dan *Ceriops*. Secara ekologis pemanfaatan hutan mangrove di daerah pantai yang tidak dikelola dengan baik akan menurunkan fungsi dari hutan mangrove itu sendiri yang berdampak negatif pada potensi biota dan fungsi ekosistem hutan lainnya sebagai habitat.

Ekosistem mangrove sebagaimana ekosistem hutan lainnya memiliki peran sebagai penyerap (rosot) karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) dari udara. Menurut *International Panel on Climate Change/IPCC* (2003) sampai akhir tahun 1980 emisi karbon di dunia adalah sebesar  $117 \pm 35$  G ton C ( $82-152$  G ton C), akibat pembakaran fosil berupa bahan bakar minyak dan batubara, alih fungsi hutan, dan pembakaran hutan. Untuk mengatasi masalah tersebut peran hutan sebagai penyerap  $\text{CO}_2$  harus ditingkatkan melalui sistem pengelolaan hutan alam dan hutan tanaman (Brown *et al.*, 1996), yang sinergis dengan fungsi sosial dan nilai ekonomi hutan. Rosot karbondioksida berhubungan erat dengan biomasa tegakan. Jumlah biomasa suatu kawasan diperoleh dari produksi dan kepadatan biomasa yang diduga dari pengukuran diameter, tinggi, berat jenis, dan kepadatan setiap jenis pohon. Biomasa dan rosot karbon pada hutan tropis meru-

pakkan jasa hutan di luar potensi biofisik lainnya, di mana potensi biomasa hutan yang besar adalah menyerap dan menyimpan karbon guna pengurangan kadar  $\text{CO}_2$  di udara. Manfaat langsung dari pengelolaan hutan berupa hasil kayu secara optimal hanya 4,1% sedangkan fungsi optimal dalam penyerapan karbon mencapai 77,9% (Darusman, 2006).

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang besarnya potensi biofisik dan kandungan karbon hutan mangrove di Cagar Biosfer Pulau Siberut, Sumatera Barat. Diharapkan hasil penelitian ini dapat meningkatkan upaya konservasi cagar biosfer melalui mekanisme pembangunan bersih/*Clean Development Mechanism* (CDM), dengan memberikan gambaran tentang fungsi dan potensi tegakan hutan mangrove sebagai penyimpan karbon melalui serapan  $\text{CO}_2$  di udara.

## II. METODOLOGI

### A. Risalah Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juni 2007 di kawasan hutan mangrove (koordinat  $1^{\circ}18' 55,8''$  LS.,  $99^{\circ}01' 07,9''$  BT), terletak di Desa Subelen Siberut Selatan, berbatasan dengan kawasan yang dibebani hak Ijin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (IUPHHK) Koperasi Andalus Madani (KAM) dalam Cagar Biosfer Siberut Selatan, Sumatera Barat. Kondisi dan tutupan hutan mangrove di sekitar lokasi penelitian terlihat pada Gambar 1.

Iklm di lokasi penelitian menurut klasifikasi Schmidt & Ferguson (1951), termasuk tipe iklim A dengan curah hujan rata-rata per tahun 3.320 mm, dengan intensitas hujan sebesar 15,77 dan nilai Q sebesar 2,36%. Suhu udara rata-rata berkisar antara  $25^{\circ}\text{C}$  sampai  $28^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban udara rata-rata 85%. Data curah hujan tiga tahun terakhir disajikan pada Tabel 1.



Gambar (Fig.) 1. Kondisi tutupan vegetasi hutan mangrove di Desa Subelen, Siberut, Sumatera Barat (Mangrove forest coverage at Subelen village, Siberut, West Sumatra) (Google, 2008)

Tabel (Table) 1. Curah hujan di kawasan hutan Koperasi Andalas Madani, Siberut Sumatera Barat (Monthly rainfalls at forest concession of Koperasi Andalas Madani, Siberut, West Sumatra)

No.	Bulan (Months)	2004		2005		2006	
		HH	CH (mm)	HH	CH (mm)	HH	CH (mm)
1.	Januari	8	366	20	545	-	-
2.	Pebruari	14	387	8	134	-	-
3.	Maret	7	473	18	492	-	-
4.	April	20	179	14	303	23	184
5.	Mei	19	335	17	386	12	174
6.	Juni	15	305	16	391	16	239
7.	Juli	19	451	14	363	16	469
8.	Agustus	19	363	8	146	13	417
9.	September	23	218	14	406	4	56
10.	Oktober	28	213	12	154	3	29
11.	Nopember	26	255	13	330	-	-
12.	Desember	25	206	17	334	-	-
Jumlah/Total		223	3.751	171	3.984	87	1.568

Keterangan (Remark) :

(-) Data tidak tersedia (No data); HH = Hari hujan (Daily rainfall); CH = Curah hujan (Rainfall)

Sumber (Source) : Laporan/Report IUPHHK KAM tahun/year 2004, tahun/year 2005, dan/and tahun/year 2006

## B. Rancangan Penelitian

Inventarisasi jenis mangrove diklasifikasikan terbatas pada tumbuhan mangrove di tepi Sungai Subelen sepanjang 1.000 m dari seluruh riverine mangrove di sepanjang ± 2.000 m sungai tersebut. Sampel daun dan buah dari jenis yang ditemukan dibuat herbarium dan diidentifikasi di laboratorium Botani dan Ekologi

Hutan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Bogor.

Penelitian biomasa dilakukan dalam dua plot masing-masing seluas 0,25 ha (50 m x 50 m) yang berjarak 1.300 m dari garis pantai dan 20 m dari muara sungai (Gambar 1), sedangkan tebal mangrove dari pantai ke daratan sekitar 2.700 m. Penentuan plot ini didasarkan pada kondisi tegakan yang baik dan stabil dengan

ketinggian pohon mencapai 30 m. Di dalam plot bujur sangkar semua pohon dicatat jenis dan diukur diameter serta tinggi totalnya. Tiga contoh tanah diambil di masing-masing plot dengan *ring sample* untuk dianalisis sifat fisik, kimia, dan kesuburan. Penghitungan kandungan karbon pada pohon dilakukan tanpa melakukan *destructive sampling* dengan menggunakan metode IPCC (2003).

### C. Analisis Data

Kerapatan pohon per hektar dikonservasi dari jumlah pohon yang tercatat dalam dua contoh plot 0,25 ha. Catatan diameter dan tinggi digunakan untuk menghitung volume tegakan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V = 1/4. \pi.d^2.t.f \dots\dots\dots (1)$$

dimana :

- V = volume pohon (m<sup>3</sup>)
- π = konstanta (3,141592654)
- d = diameter pohon setinggi dada atau 20 cm di atas akar jangkar (cm)
- t = tinggi total (m)
- f = angka bentuk pohon (0,6).

Untuk menghitung biomasa digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Biomassa} = \frac{\text{volume pohon}}{\text{berat jenis pohon}} \times \dots\dots(2)$$

Keterangan :

berat jenis *Rhizophora* = 0,92; *Bruguiera* = 0,91

Analisis kimia tanah dilakukan di laboratorium Biotrop, Bogor.

Kandungan karbon dalam tumbuhan dihitung dengan menggunakan rumus (Brown, 1997 dan *International Panel on Climate Change/IPCC*, 2003) :

$$\text{Kandungan Karbon} = \frac{\text{Berat Kering Tumbuhan}}{\text{Tumbuhan}} \times 50\% \dots(3)$$

dimana berat kering adalah: volume x berat jenis kayu/pohon.

$$\text{Serapan karbon-dioksida (CO}_2\text{)} = \frac{\text{Mr. CO}_2\text{/Ar. C}}{\text{(atau 3,67 x kandungan karbon)}} \dots(4)$$

Keterangan :

Mr : Molekul relatif., Ar : Atom relatif

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Potensi Hutan Mangrove

#### 1. Biofisik Hutan Mangrove Sungai Subelen Siberut

Berdasarkan identifikasi jenis di hutan mangrove di Sungai Subelen sepanjang satu km dari dua km *riverine* mangrove tercatat 10 jenis pohon mangrove yaitu *Rhizophora apiculata*, *R. mucronata*, *Bruguiera cylindrica*, *B. gymnorrhiza*, *Xylocarpus granatum*, *Barringtonia racemosa*, *Ceriops tagal*, *Aegyceras corniculatum*, *Lumnitzera littorea*, dan *Avicennia alba*, dengan kondisi tegakan seperti pada Gambar 2.

Jenis yang dominan berdasarkan plot 0,25 ha yang dibuat adalah *R. apiculata*, *R. Mucronata*, dan *B. gymnorrhiza*, terutama di hutan mangrove bagian dalam dengan tanah berlumpur dan sedikit bergambut. Oleh karena inventarisasi terbatas dilakukan di tepi sungai maka kemungkinan belum seluruhnya jenis mangrove teridentifikasi. Hutan mangrove di Sumatera terdapat delapan jenis dari suku *Rhizophoraceae*, empat jenis dari suku *Sonneratiaceae*, tiga jenis dari suku *Verbenaceae*, dan dua jenis dari suku *Meliaceae* (Anwar *et al.*, 1984). Potensi sebaran mangrove di pantai dan di sungai dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dikemukakan bahwa pada umumnya hutan mangrove pantai lebih tebal dibandingkan dengan hutan mangrove sungai, akan tetapi mangrove sungai lebih panjang masuk ke daratan mengikuti aliran sungai sampai batas salinitas tidak berpengaruh pada tumbuhan jenis mangrove. Di kawasan hutan sepanjang satu km tepi sungai dengan 10 jenis tumbuhan mangrove menunjukkan keragaman jenis cukup tinggi, sedangkan pada plot pengamatan di 1.300 m dari batas luar mangrove pantai dan 20 m dari tepi sungai ditemukan tiga jenis yaitu *R. apiculata*, *R. mucronata*, dan *B. gymnorrhiza* (Tabel 2).





Gambar (Fig.) 2. Keadaan vegetasi mangrove di Sungai Subelen Pulau Siberut, Sumatera Barat (Mangrove vegetation in Subelen River Siberut Island, West Sumatra)

Tabel (Table) 2. Potensi habitat mangrove di Desa Subelen, Siberut, Sumatera Barat (Habitat potency mangrove at Subelen village, Siberut, West Sumatra)

Tipe mangrove (Mangrove type)	Tebal (Width)		Panjang ke darat (Distance to dry land) (m)
	Minimum (m)	Maksimum (Maximum) (m)	
Mangrove pantai (Coastal mangrove)	210	940	250-1.000
Mangrove sungai (Riverine mangrove)	180	400	2.000-2.700

Keragaman dan pertumbuhan mangrove sangat dipengaruhi oleh salinitas, nitrogen tanah, dan perbandingan Na/K (Bhosale dan Shinde, 1983). Dalam kondisi C tanah antara 5-6% peran kimia tanah agak stabil (Sukardjo, 1987). Dalam hal ini keadaan C dan N tanah mangrove di lokasi penelitian di Pulau Siberut sangat tinggi yaitu 23,22% C dengan kadar N 0,73% di mana C/N adalah 31,8. Keadaan ini jauh lebih tinggi dari C/N tanah mangrove di Taman Nasional Kutai, pada jarak 1.300 m dari pantai dengan konsentrasi N 0,56% dan kadar C 3,67%. Rasio Na/K = 2,3 tidak jauh berbeda dengan tanah di zonasi *Bruguiera* Taman Nasional Kutai, di mana kerapatan pohon dan tiang berjumlah 247 pohon/ha (Bismark, 1994). Parameter tingkat kesuburan tanah hutan mangrove di plot penelitian (Tabel 3).

Pada tanah dengan kandungan N dan P tinggi menyebabkan N dan P tinggi

Tabel (Table) 3. Fisik kimia tanah mangrove di Sungai Subelen, Pulau Siberut, Sumatera Barat (Chemical and physical soil characteristics at mangrove forest in Subelen River, Siberut Island, West Sumatra)

Parameter	Satuan (Unit)	Nilai (Value)
pH (H <sub>2</sub> O)	-	5,1
Pasir (Sand)	%	8,5
Debu (Ash)	%	38,02
Liat (Clay)	%	53,5
C/N	-	31,8
P	ppm	3,94
Ca	me/100g	12,28
Hg	me/100g	4,49
K	me/100g	4,51
Na	me/100g	10,40
KTK (Kation exchange)	me/100g	18,93
Al	me/100g	0

pada tumbuhan mangrove sehingga meningkatkan biomasanya (Clough *et al.*, 1983). Dalam lokasi penelitian di Siberut

kadar P dan nilai KTK relatif rendah, walaupun nilai Na dan K sangat tinggi (Tabel 2), memungkinkan adanya pengaruh terhadap zonasi jenis dan rendahnya kerapatan tegakan serta biomasa. Indeks biomasa tegakan mangrove pada jarak 400 m dari pantai menurun karena menurunnya N dan tingginya Na/K (Bismark, 1994). Nilai P hutan alam di Bali dapat mencapai 168 mg/100 g dalam bentuk  $P_2O_5$  dengan Na, K, dan nilai KTK tinggi yaitu 34,67 me/100g (Mindawati *et al.*, 2004). Kadar P tanah yang tinggi di Sinjai, Sulawesi Selatan ditumbuhi oleh *R. mucronata* yang rapat (Halidah *et al.*, 2006), sedangkan nilai Na dan K sama dengan lokasi penelitian di Siberut.

Berdasarkan data fisik kimia tanah hutan mangrove yang dianalisis menurut sampel di plot penelitian dapat dikatakan tingkat kesuburan tanah hutan mangrove di Pulau Siberut cukup rendah sehingga ekosistem lebih rentan. Dengan demikian nilai konservasinya akan lebih tinggi di dalam cagar biosfer, di antaranya sebagai habitat burung, terutama burung endemik. Hutan mangrove di Taman Nasional Rawa Opa di Sulawesi Tenggara, dari 76 jenis burung di hutan mangrove tergolong dalam 30 famili, 38%-nya burung air dan 21% dari jenisnya endemik Sulawesi (Gunawan dan Anwar, 2004). Di Taman Nasional Kutai, indeks keragaman jenis burung di hutan mangrove adalah 3,2 dan keragaman famili 4,3 (Bismark, 1986). Sebagai habitat, lebar hutan mangrove minimal 500 m dari tepi sungai perlu dilindungi (Bismark dan Iskandar, 2002).

## B. Biomasa dan Kandungan Karbon

Biomasa dapat dibedakan ke dalam dua kategori, yaitu biomasa di atas tanah (batang, cabang, ranting, daun, bunga dan buah) dan biomasa di dalam tanah (akar). Pada penelitian ini pengukuran biomasa mangrove dilakukan pada bagian di atas tanah. Kusmana *et al.* (1992) menyatakan bahwa, besarnya biomasa ditentukan oleh

diameter, tinggi tanaman, berat jenis kayu, dan kesuburan tanah.

Kandungan karbon pada tanaman menggambarkan berapa besar tanaman tersebut dapat mengikat  $CO_2$  dari udara. Sebagian karbon akan menjadi energi untuk proses fisiologi tanaman dan sebagian masuk dalam struktur tumbuhan dan menjadi bagian dari tumbuhan, misalnya selulosa yang tersimpan pada batang, akar, ranting dan daun. Berdasarkan asumsi (rumus) Brown (1997) dan IPCC (2003), yang menyatakan bahwa 45% sampai 50% bahan kering tanaman terdiri dari kandungan karbon.

Dalam penelitian ini jumlah jenis yang dijumpai pada plot penelitian ada tiga jenis, sedangkan yang ada di luar plot atau sepanjang sungai (1.000 m) dijumpai 10 jenis. Hasil penelitian disampaikan dalam Lampiran 1 dan Lampiran 2. Ringkasan potensi mangrove di lokasi penelitian disarikan dalam Tabel 4. Hasil analisis potensi mangrove, kerapatan, dan volume sebagaimana dalam Tabel 4 tersebut menunjukkan bahwa tegakan mangrove plot 1 (50 m x 50 m), jenis *Rhizophora apiculata* mempunyai biomasa sebesar 17,92 ton/ha (8,96 ton C/ha) diikuti oleh jenis *R. mucronata* sebesar 11,31 ton/ha (5,66 ton C/ha), dan jenis *Bruguiera gymnorhiza* sebesar 3,09 ton/ha (1,54 ton C/ha), total biomasa sebesar 32,63 ton/ha (16,32 ton C/ha).

Tegakan hutan mangrove berdasar sampel dalam Plot 2, jenis *Rhizophora apiculata* mempunyai biomasa sebesar 31,64 ton/ha (15,82 ton C/ha) diikuti oleh jenis *R. mucronata* sebesar 23,16 ton/ha (11,58 ton C/ha) dan jenis *Bruguiera gymnorhiza* sebesar 11,13 ton/ha (5,56 ton C/ha). Total biomasa pada plot dua sebesar 65,93 ton/ha (32,96 ton C/ha). Nilai rata-rata dari kerapatan, biomasa, dan serapan  $CO_2$  oleh masing-masing jenis mangrove disajikan pada Tabel 5.

Biomasa hutan mangrove Pulau Siberut rendah yaitu 49,13 ton/ha (setara 90,16 ton  $CO_2$ /ha) pada 1.300 m dari

Tabel (Table) 4. Biomasa dan kandungan karbon hutan mangrove di Sungai Subelen, Pulau Siberut, Sumatera Barat (Biomass and carbon content mangrove forest in Subelen River, Siberut Island, West Sumatra)

Jenis (Species)	Jumlah pohon/ Number of trees (per ha)		Volume (m <sup>3</sup> /ha)		Biomasa/Biomass (ton/ha)		Kandungan karbon/Carbon content (ton C/ha)	
	Plot 1	Plot 2	Plot 1	Plot 2	Plot 1	Plot 2	Plot 1	Plot 2
<i>Rhizophora apiculata</i>	72	88	19,68	34,76	17,92	31,64	8,96	15,82
<i>Rhizophora mucronata</i>	28	28	12,44	25,44	11,31	23,16	5,66	11,58
<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	4	20	3,4	12,24	3,09	11,13	1,54	5,56
Jumlah (Total)	104	136	35,52	72,44	32,32	65,93	16,16	32,96
Rata-rata/ha (Average)	120		53,98		49,13		24,56	

Tabel (Table) 5. Potensi dan simpanan CO<sub>2</sub> hutan mangrove di Sungai Subelen, Pulau Siberut, Sumatera Barat (Potency and CO<sub>2</sub> sequestration equivalent of mangrove forest in Subelen River, Siberut Island, West Sumatra)

Jenis (Species)	Kerapatan/ Density (ha)	Rata-rata diameter/ Diameter average (cm)	Rata-rata tinggi/Height average (m)	Biomasa/ Biomass (Ton/ha)	Karbondiodoksida/ Carbondioxide (CO <sub>2</sub> ) (ton/ha)
<i>R. apiculata</i>	80	15,81	15,44	24,78	45,47
<i>R. mucronata</i>	28	24,11	21,85	17,24	31,64
<i>B. gymnorhiza</i>	12	26,30	20,54	7,11	13,05
Jumlah (Total)	120	-	-	49,13	90,16

garis pantai. Dibanding dengan biomasa hutan mangrove Merbok sebesar 245 ton/ha dan dalam pengelolaan yang intensif biomasa mencapai 300 ton/ha (Anwar *et al.*, 1984). Biomasa hutan mangrove Siberut mendekati besar biomasa di hutan alam sekunder muda dengan kerapatan sedang 54,34 ton/ha dengan potensi karbon 27,18 ton C/ha atau setara dengan 102,31 ton CO<sub>2</sub>/ha (Heriyanto dan Siregar, 2007). Sebagaimana telah didiskusikan di atas bahwa rendahnya biomasa hutan mangrove Pulau Siberut dapat disebabkan rendahnya kadar P dan KTK (Tabel 2). Tanah hutan mangrove dengan kadar N dan P tinggi, biomasanya akan meningkat (Clough *et al.*, 1983). Penurunan biomasa juga terjadi pada hutan mangrove yang letaknya lebih dari 400 m di belakang pantai (Bismark, 1994).

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

1. Di hutan mangrove muara Sungai Subelen Cagar Biosfer Siberut

sepanjang satu km ditemukan 10 jenis pohon mangrove yaitu *Rhizophora apiculata* Blume, *R. mucronata* Blume, *Bruguiera cylindrica* W.et.A, *B. gymnorhiza* (L). Savigny, *Xylocarpus granatum* Koen, *Barringtonia racemosa* Blume, *Ceriops tagal* C.B Rob., *Aegyceras corniculatum* Blanco, *Lumnitzera littorea* Voigl., dan *Avicennia alba* L.

2. Jenis yang mendominasi tegakan pada hutan mangrove dalam adalah *R. apiculata* Blume dengan kerapatan 80 pohon/ha diikuti jenis *R. mucronata* Blume sebesar 28 pohon/ha dan jenis *B. gymnorhiza* (L). Savigny sebesar 12 pohon/ha. Kerapatan mangrove ini relatif rendah dapat disebabkan karena konsentrasi P dan nilai KTK tanah mangrove yang relatif rendah sehingga berpengaruh pada biomasa tegakan dalam satuan luas.
3. Biomasa dan kandungan karbon hutan mangrove relatif rendah yang terdiri dari jenis *R. apiculata* Blume, *R.*



*mucronata* Blume, dan jenis *B. gym-norrhiza* (L). Savigny adalah 49,13 ton/ha atau 24,56 ton C/ha setara dengan rosot karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 90,16 ton CO<sub>2</sub>/ha.

## B. Saran

Perlu dari awal perencanaan perlindungan kawasan mangrove di Pulau Siberut yang intensif mengingat tingkat kesuburan tanah relatif rendah, dengan kepadatan pohon rendah yang memungkinkan kawasan ini sangat rentan terhadap kerusakan. Dengan demikian fungsi ekosistem dan jasa lingkungannya yang sangat penting sebagai bagian ekosistem cagar biosfer tetap terlindungi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, J., S.J. Damanik, N. Hisyam dan A.J. Whitten. 1984. Ekologi Ekosistem Sumatera. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bhosale, J.L. and L.S. Shinde. 1983. Significance of Cryptovivipary in *Aegiceras corniculatum* (L) Blanco. *In: Tasks for vegetation Science* (H.J Teas eds) vol. 8. Dr W. Junk Publishers, The Hague. p. 123-129.
- Bismark, M. dan S. Iskandar. 2002. Kajian Total Populasi dan Struktur Sosial Bekantan (*Nasalis larvatus* Wumb.) di Taman Nasional Kutai, Kalimantan Timur. Buletin Penelitian Hutan 631: 17-25. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Bismark, M. 1986. Keragaman Jenis Burung di Hutan Bakau Taman Nasional Kutai. Buletin Penelitian Hutan 482: 11-22. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Bismark, M. 1994. Ekologi Makan dan Perilaku Bekantan (*Nasalis larvatus*) di Hutan Bakau Taman Nasional Kutai, Kalimantan Timur. Disertasi, IPB. (Tidak diterbitkan).
- Brown, S., J. Sathaye., M. Canel and P. Kauppi. 1996. Mitigation of Carbon Emission to the Atmosphere by Forest Management. Commonwealth Forestry Review 75 : 80-91.
- Brown, S. 1997. Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forest. A Primer, FAO. Forestry Paper No. 134. FAO, USA.
- Clough, B.F., K.G. Boto and P.M. Attiwill. 1983. Mangroves and Seawage: A Revaluation. *In: Tasks for Vegetation Science* (H.J. Teas ed) Vol. 8. Dr.W. Junk Publishers. The Hague. p. 151-161.
- Darusman, D. 2006. Pengembangan Potensi Nilai Ekonomi Hutan di Dalam Restorasi Ekosistem. Jakarta (*unpublished*).
- Google Earth. 2008. Peta Digital Pulau Siberut. Image 2008 Terra Metrics. WWW.Google.com. Diakses tanggal 3 April, pukul 8.20 wib.
- Gunawan, H. dan C. Anwar. 2004. Keanekaragaman Jenis Burung Mangrove di Taman Nasional Rawa Aopa Watumohai, Sulawesi Tenggara. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam I (3): 294-308. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Halidah, C. Anwar dan M. Qiptiyah. 2006. Produksi dan Laju Pelapukan Serasah, Morphoedafik, dan Salinitas Air Tanah Daratan pada Tiga Jenis Mangrove. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam III (4) : 367-377. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Heriyanto, N.M. dan C.A. Siregar. 2007. Keragaman Jenis dan Konservasi Karbon pada Hutan Sekunder Muda di Maribaya, Bogor. Info Hutan IV (3) : 283-291. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- International Panel on Climate Change. 2003. IPCC Guidelines for Nation

- Greenhouse Inventories : Reference Manual IPCC.
- Kusmana, C., S. Sabiham, K. Abe and H. Watanabe. 1992. An Estimation of Above Ground Tree Biomass of A Mangrove Forest in East Sumatera. *Tropics I* (4) : 143-257.
- Mindawati, N., A.S. Kosasih dan E. Su-biandono. 2004. Pengaruh Konversi Hutan Mangrove terhadap Kondisi Hara Tanah. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam I* (3) : 321-325. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Schmidt, F.G. and J.H.A. Ferguson. 1951. Rainfall Types on Wet and Dry Period Ratios for Indonesia Western New Guinea. *Verhandel. Direktorat Meteorologi dan Geofisika*. Djakarta.
- Sukardjo, S. 1987. Tanah dan Unsur Hara di Hutan Mangrove Tritis, Indramayu Jawa Barat. *Rimba Indonesia*, Vol. XXI, No.2-4:12-23.
- Supriharyono, 2000. Pelestarian dan Pengelolaan Sumberdaya Alam Wilayah Pesisir Tropis. Gramedia. Pustaka. Jakarta.

Lampiran (Appendix) 1. Biomasa dan kandungan karbon hutan mangrove plot 1 (0,25 ha) di Pulau Siberut, Sumatera Barat (*Biomass and carbon content mangrove forest plot 1 (0.25 ha) in Siberut Island, West Sumatra*)

Jenis dan BJ (Species and wood density)	No. pohon (Tree)	Diameter (Cm)	Tinggi (Height) (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat kering biomasa/ Biomass dry weight (ton/ha)	Kandungan karbon/ Carbon content (ton C/ha)
<i>Rhizophora apiculata</i> (0,92)	1	25,00	23,10	0,6806	2,4775	1,2387
	2	8,00	7,30	0,0220	0,0802	0,0401
	3	9,50	11,50	0,0489	0,1781	0,0890
	4	35,00	24,40	1,4091	5,1291	2,5646
	5	18,00	17,90	0,2734	0,9952	0,4976
	6	8,00	8,10	0,0244	0,0890	0,0445
	7	23,00	26,20	0,6534	2,3783	1,1892
	8	17,00	15,60	0,2125	0,7736	0,3868
	9	20,00	23,30	0,4394	1,5993	0,7997
	10	7,00	8,00	0,0185	0,0673	0,0336
	11	18,00	23,00	0,3513	1,2788	0,6394
	12	7,00	7,80	0,0180	0,0656	0,0328
	13	4,60	4,00	0,0040	0,0145	0,0073
	14	4,00	4,80	0,0036	0,0132	0,0066
	15	26,00	22,50	0,7170	2,6100	1,3050
	16	4,00	3,90	0,0029	0,0107	0,0054
	17	7,50	10,30	0,0273	0,0994	0,0497
	18	7,00	7,60	0,0176	0,0639	0,0320
Jumlah (Total)	-	-	-	4,9241	17,9237	8,9619
<i>R. mucronata</i> (0,92)	1	30,00	23,60	1,0013	3,6448	1,8224
	2	18,00	24,50	0,3742	1,3622	0,6811
	3	20,00	19,50	0,3677	1,3385	0,6692
	4	20,00	23,70	0,4469	1,6268	0,8134
	5	16,00	21,40	0,2583	0,9401	0,4700
	6	11,00	10,80	0,0616	0,2242	0,1121
	7	25,00	20,30	0,5981	2,1772	1,0886
Jumlah (Total)	-	-	-	3,1082	11,3137	5,6569
<i>Bruguera gymnorhiza</i> (0,91)	1	29,00	21,40	0,8484	3,0884	1,5442
Total				8,8807	32,3212	16,3156

Lampiran (Appendix) 2. Biomasa dan kandungan karbon hutan mangrove Plot 2 (0,25 ha) di Pulau Siberut, Sumatera Barat (*Biomass and carbon content mangrove forest plot 2 (0.25 ha) in Siberut Island, West Sumatera*)

Jenis dan BJ (Species and wood density)	No. pohon (Tree)	Diameter (Cm)	Tinggi (Height) (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat kering biomasa/ Biomass dry weight (ton/ha)	Kandungan karbon/ Carbon content (ton C/ha)
<i>Rhizophora apiculata</i> (0,92)	1	26,50	22,30	0,7383	2,6873	1,3436
	2	9,70	7,40	0,0328	0,1195	0,0597
	3	23,00	18,60	0,4639	1,6884	0,8442
	4	21,50	19,20	0,4184	1,5230	0,7615
	5	10,80	10,30	0,0566	0,2062	0,1031
	6	14,50	16,20	0,1606	0,5845	0,2922
	7	8,30	10,70	0,0348	0,1265	0,0632
	8	33,40	27,90	1,4673	5,3409	2,6704
	9	30,00	26,60	1,1286	4,1081	2,0541
	10	11,00	12,20	0,0696	0,2533	0,1267
	11	26,40	27,50	0,9036	3,2890	1,6445
	12	26,00	24,30	0,7744	2,8188	1,4094
	13	14,00	20,20	0,1866	0,6794	0,3397
	14	28,40	19,20	0,7301	2,6574	1,3287
	15	8,00	10,60	0,0320	0,1164	0,0582
	16	24,00	21,40	0,5811	2,1152	1,0576
	17	10,80	11,90	0,0654	0,2382	0,1191
	18	7,00	5,30	0,0122	0,0446	0,0223
	19	9,00	10,90	0,0416	0,1515	0,0758
	20	23,00	22,20	0,5536	2,0152	1,0076
	21	13,00	16,50	0,1315	0,4785	0,2393
	22	13,20	13,30	0,1092	0,3977	0,1988
Jumlah (Total)	-	-	-	8,6922	31,6395	15,8198
<i>R. mucronata</i> (0,92)	1	25,00	21,40	0,6305	2,2952	1,1476
	2	30,00	23,30	0,9886	3,5985	1,7992
	3	26,00	24,30	0,7744	2,8188	1,4094
	4	15,50	23,30	0,2639	0,9606	0,4803
	5	28,50	26,70	1,0224	3,7215	1,8608
	6	40,00	20,90	1,5765	5,7383	2,8692
	7	32,50	22,20	1,1054	4,0238	2,0119
Jumlah (Total)	-	-	-	6,3617	23,1566	11,5783
<i>Bruguera gymnorhiza</i> (0,91)	1	20,00	15,20	0,2866	1,0433	0,52166
	2	13,00	16,10	0,1283	0,4669	0,23345
	3	32,00	25,00	1,2069	4,3930	2,19648
	4	23,00	20,00	0,50	1,8155	0,90776
	5	30,00	22,10	0,9377	3,4131	1,70656
Jumlah (Total)	-	-	-	3,0582	11,1318	5,56592
Total	-	-	-	18,1121	65,9280	32,9640