

Keanekaragaman Mangrove dan Sediaan Karbonnya di Kepulauan Lepar Pongok, Kabupaten Bangka Selatan (Mangrove Diversity and Carbon Stock in Lepar Pongok Islands, South Bangka District)

N.M. Heriyanto* dan Vivin Silvaliandra

Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor 16610, Jawa Barat, Indonesia

Telp. (0251) 833234, 750067; Faks. (0251) 638111

*E-mail: nurmheriyanto88@yahoo.com

Diajukan: 19 Maret 2018; Direvisi: 2 Desember 2018; Diterima: 2 Desember 2019

ABSTRACT

Mangrove forests have many functions such as habitat for birds, shrimp, and plankton-eating marine biota, a place for fish hatchery, absorbing pollutants, and maintaining coastal stability. The objective of this research was to obtain information about diversity, potency, and carbon stock of mangrove forest at Lepar Pongok Islands, South Bangka. The research was conducted from May to September 2017. The method used for the research was purposive sampling where a total of 10 sample plots with a size of 10 m × 10 m and 50 m spacing between plots, were made in each location. Every plot then divided into sub-plots with a size of 5 m × 5 m for beta level and size of 2 m × 2 m for seedling level. The results showed that dominated species on the site was *Rhizophora mucronata* Blume, *Rhizophora apiculata* Blume, *Bruguiera cylindrica* W.et.A., and *Sonneratia caseolaris* (L.) Engl. with a density of 886 trees/ha, 626 trees/ha, 495 trees/ha, and 263 trees/ha, respectively. The regeneration of mangrove in the study area was passable. However, regeneration of *Sonneratia caseolaris* (L.) Engl. was not perfect thus not available in beta level. *Rhizophora mucronata* Blume had a carbon content of 73.37 t C/ha followed by *Rhizophora apiculata* Blume with 51.12 t C/ha, and *Bruguiera cylindrica* W.et.A. with 49.21 t C/ha. The total carbon content in the study area was 193.75 t C/ha. Mangrove forest carbon content based on species of Lepar Pongok Islands was dominated by *Rhizophora mucronata* Blume of 179.31 t C/ha.

Keywords: Mangrove, biomass, carbon, diversity.

ABSTRAK

Hutan mangrove berfungsi sebagai habitat burung, udang, dan biota laut pemakan plankton, tempat pembenihan ikan, penyerap polutan, dan menjaga kestabilan pantai. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang keragaman jenis, potensi, dan kandungan karbon hutan mangrove di Kepulauan Lepar Pongok, Bangka Selatan. Penelitian berlangsung pada bulan Mei sampai September 2017. Metode yang digunakan yaitu *purposive sampling*. Setiap lokasi dibuat sepuluh plot contoh berukuran 10 m × 10 m dengan jarak antarplot 50 m. Di dalam plot tersebut dibuat subplot berukuran 5 m × 5 m untuk tingkat beta dan 2 m × 2 m untuk tingkat semai. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa spesies yang mendominasi adalah *Rhizophora mucronata* Blume, *Rhizophora apiculata* Blume, *Bruguiera cylindrica* W.et.A., dan *Sonneratia caseolaris* (L.) Engl. dengan kerapatan masing-masing sebesar 886 pohon/ha, 626 pohon/ha, 495 pohon/ha, dan 263 pohon/ha. Regenerasi hutan mangrove di lokasi penelitian cukup baik, untuk jenis *Sonneratia caseolaris* (L.) Engl. regenerasinya tidak sempurna, yaitu tidak terdapat di tingkat beta. *Rhizophora mucronata* Blume mempunyai kandungan karbon sebesar 73,37 t C/ha diikuti oleh *Rhizophora apiculata* Blume sebesar 51,12 t C/ha, dan *Bruguiera cylindrica* W.et.A. sebesar 49,21 t C/ha. Total kandungan karbon di lokasi penelitian sebesar 193,75 t C/ha. Kandungan karbon hutan mangrove berdasarkan jenis di Kepulauan Lepar Pongok didominasi jenis *Rhizophora mucronata* Blume sebesar 179,31 t C/ha.

Kata kunci: Mangrove, biomassa, karbon, keragaman jenis.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara yang memiliki hutan mangrove terluas di dunia, yakni seluas 3.112.989 ha atau setara dengan 22,6% dari total hutan mangrove dunia (Giri et al. 2011, Ritohardoyo dan Galuh 2011). Oleh karena itu, Indonesia dalam skala global berperan sangat penting dalam mitigasi pemanasan global, khususnya dalam menyerap CO₂ dan kemudian menyimpan dalam biomassa tegakan mangrove.

Kawasan hutan mangrove selain berfungsi secara fisik sebagai penahan abrasi pantai, penyerap polutan, dan habitat burung (Wiharyanto dan Laga 2010; Senoaji dan Hidayat 2016), secara biologi mangrove juga 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. Mangrove juga dapat berfungsi sebagai areal budi daya ikan tambak, areal rekreasi, dan sumber kayu sebagai fungsi ekonomi (Sulistiyowati 2009; Kariada dan Andin 2014).

Menurut Supriyanto et al. (2014) dan Khairuddin et al. (2015), terdapat 38 jenis mangrove yang tumbuh di Indonesia, di antaranya yaitu marga *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Avicennia*, *Sonneratia*, *Xylocarpus*, *Barringtonia*, *Lumnitzera*, dan *Ceriops*. Secara ekologi, 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. Mangrove mampu tumbuh pada air asin karena kemampuan akar tumbuhan untuk mensekresikan garam (Supriharyono 2007).

Hutan mangrove merupakan ekosistem hutan dengan faktor fisik yang ekstrim, seperti habitat tergenang air dengan salinitas tinggi di pantai dan sungai dengan kondisi tanah berlumpur. Kandungan oksigen dalam habitat mangrove hanya sedikit dan untuk mencukupi kebutuhan oksigen tersebut, umumnya mangrove mempunyai akar napas (*aerial root*) yang disebut *pneumatophores* (Kordi 2012).

Ekosistem mangrove sebagaimana ekosistem hutan lainnya memiliki peran sebagai rosot (penyerap) karbondioksida (CO₂) dari udara. Menurut INCAS (2015), emisi CO₂ di Indonesia terbesar terjadi tahun 2006 sebesar 195 juta t CO₂e dan terendah tahun 2010 dengan 74 juta t CO₂e akibat alih fungsi hutan, kebakaran hutan, dan pembakaran fosil berupa bahan bakar minyak dan batu bara. Untuk mengatasi masalah tersebut peran hutan sebagai penyerap CO₂ harus ditingkatkan melalui sistem pengelolaan hutan alam dan hutan tanaman (Brown et al. 1996; Junaedi 2008), yang sinergis dengan fungsi sosial dan nilai ekonomi hutan.

Rosot karbondioksida berhubungan erat dengan biomassa tegakan. Jumlah biomassa suatu kawasan diperoleh dari produksi dan kepadatan biomassa yang diduga dari pengukuran diameter, tinggi, bobot jenis, dan kepadatan setiap jenis pohon (Donato et al. 2012). Biomassa dan rosot karbon pada hutan tropis merupakan jasa hutan di luar potensi biofisik lainnya (Saprudin dan Halidah 2012), di mana potensi biomassa hutan yang besar adalah menyerap dan menyimpan karbon guna mengurangi kadar CO₂ di udara (Bismark et al. 2008; Cahyaningrum et al. 2014). Manfaat langsung dari pengelolaan hutan berupa hasil kayu secara optimal hanya 4,1% sedangkan fungsi optimal dalam penyerapan karbon mencapai 77,9% (Darusman dan Hardjanto 2006).

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi tentang keragaman jenis, potensi, dan kandungan karbon hutan mangrove di Kepulauan Lepar Pongok, Bangka Selatan. Hasil penelitian diharapkan dapat meningkatkan upaya konservasi melalui Mekanisme Pembangunan Bersih (*Clean Development Mechanism-CDM*) dengan memberikan gambaran tentang fungsi dan potensi tegakan hutan mangrove sebagai penyimpan karbon melalui serapan CO₂ di udara.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai bulan September 2017 di kawasan hutan mangrove wilayah Pulau Kelapan, Pulau Burung, dan Pulau Pongok. Secara administratif pemerintahan, lokasi

Pulau Kelapan dan Pulau Burung terletak di Kecamatan Lepar Pongok, sedangkan Pulau Pongok terletak di Kecamatan Pongok, Kabupaten Bangka Selatan. Kondisi dan tutupan hutan mangrove di sekitar lokasi penelitian terlihat pada Gambar 1.

Secara geografis, Kabupaten Bangka Selatan terletak di ujung paling selatan dari Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, dengan rerata ketinggian sekitar 28 m dpl. Luas daerah laut perekonomian Kabupaten Bangka Selatan sekitar 10.440 km², luas wilayah pesisir 2.100 km², dengan panjang garis pantai 283,4 km dan memiliki dua pulau besar yang terdiri atas Pulau Lepar dan Pulau Pongok serta lebih dari 38 pulau-pulau kecil lainnya (BPS Kab. Bangka Selatan 2016). Pulau Kelapan merupakan perairan yang tidak terlalu padat aktivitas transportasi perairan, namun di beberapa titik terdapat aktivitas nelayan seperti keramba jaring apung dan bagan apung. Berdasarkan data Dinas Kelautan Perikanan Kabupaten Bangka Selatan, Pulau Kelapan sangat potensial untuk dijadikan kawasan wisata karena memiliki sumber daya alam kelautan (*marine attractions*), aspek lingkungan, dan panorama yang indah yang dapat menjadi daya tarik wisata. Pulau Kelapan memiliki karakteristik dasar perairan yang landai dan memiliki terumbu karang tepi (*fringing*

reef), di mana tipe karang tepi merupakan tipe terumbu karang yang berada di sepanjang pantai dan memiliki kedalaman tidak lebih dari 40 meter.

Kawasan Kepulauan Lepar Pongok memiliki curah hujan yang tidak merata sepanjang tahun, dengan variasi curah hujan antara 11,8–370,3 mm tiap bulan. Suhu di lapangan berkisar antara 27–29°C dengan rerata suhu sebesar 27,6°C. Iklim daerah ini menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson termasuk iklim tipe A dengan rerata curah hujan per tahun 3.320 mm, intensitas hujan sebesar 15,77, dan nilai Q sebesar 2,36%. Jenis tanahnya asosiasi antara alluvial hidromorf dan glei humus serta regosol kelabu muda yang berasal dari endapan pasir dan tanah liat dengan pH sekitar 5 (BPS Kab. Bangka Selatan 2016).

METODE PENELITIAN

Inventarisasi jenis mangrove dilakukan di tiga lokasi pada hutan mangrove di Kepulauan Lepar Pongok. Lokasi I (Pulau Kelapan) pada koordinat 02°51'29,4" LS dan 106°50'18" BT, lokasi II (Pulau Pongok) pada koordinat 02°49'12,6" LS dan 107°03'13,1" BT, dan lokasi III (Pulau Burung) pada koordinat 02°52'07,8" LS dan 106°44'03,7" BT. Pada setiap lokasi dibuat sepuluh



Gambar 1. Kondisi tutupan vegetasi hutan mangrove di Kepulauan Lepar Pongok (Google Earth 2017).

plot contoh ukuran 10 m × 10 m untuk inventarisasi pohon dengan jarak antarplot 50 m. Di dalam setiap plot tersebut dibuat subplot ukuran 5 m × 5 m untuk inventarisasi tingkat belta dan 2 m × 2 m untuk inventarisasi tingkat semai. Semua jenis pohon dan belta yang ada di dalam petak dicatat jenisnya dan diukur tinggi dan diameternya, sedangkan semai/anakan dicatat jenis dan jumlahnya (Kusmana 1997).

Pengambilan contoh tersebut dilakukan secara *purposive sampling* untuk mengetahui sebaran jenis, diameter, dan tinggi vegetasi mangrove. Penentuan plot didasarkan pada kondisi tegakan zona *Rhizophora*, *Brugueira*, dan *Sonneratia*, tiga jenis yang mendominasi tegakan mangrove di Kepulauan Lepar Pongok. Penghitungan kandungan karbon pada pohon dilakukan tanpa melakukan *destructive sampling* dengan menggunakan metode IPCC (Heriyanto dan Subiandono 2012).

Sampel vegetasi dari jenis yang ditemukan dibuat herbarium dan diidentifikasi di Laboratorium Botani dan Ekologi, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Bogor. Kriteria vegetasi yang ditemukan diklasifikasikan menurut Kartawinata et al. (2004), Samsuudin et al. (2009), dan Kartawinata (2016) (Tabel 1).

Untuk mengetahui struktur dan komposisi jenis tumbuhan maka pada masing-masing plot dilakukan analisis kerapatan, frekuensi, dan dominasi untuk setiap jenis tumbuhan. Perhitungan indeks nilai penting jenis vegetasi pohon dan belta dilakukan dengan menjumlahkan kerapatan relatif, frekuensi relatif, dan dominansi relatif, sedangkan untuk semai dilakukan dengan menjumlahkan kerapatan relatif dan frekuensi relatif (Kusmana 1997; Soerianegara dan Indrawan 2005).

ANALISIS DATA

Kerapatan pohon per hektar dikonversi dari jumlah pohon yang tercatat dalam tiga contoh di setiap plot. Beberapa rumus yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Hutan Mangrove

Hasil identifikasi jenis dan suku tumbuhan di hutan alam mangrove Kepulauan Lepar Pongok berdasarkan jenis vegetasi memiliki jumlah jenis

Tabel 1. Kriteria vegetasi yang digunakan dalam penelitian (Kartawinata et al. (2004); Samsuudin et al. (2009); Kartawinata (2016)).

Jenis vegetasi	Kriteria	Pengamatan
Pohon	Tinggi tumbuhan setinggi dada (1,3 m) dengan diameter ≥ 10 cm	Jenis, diameter, dan tingginya
Belta	Tinggi tumbuhan setinggi dada (1,3 m) dengan diameter antara 2 cm sampai kurang dari 10 cm, ukuran petak 5 m × 5 m yang dibuat di dalam petak 10 m × 10 m	Jenis, diameter, dan tingginya
Semai	Tumbuhan muda mulai dari kecambah sampai tinggi $\leq 1,5$ m, ukuran petak 2 m × 2 m yang dibuat di dalam petak 5 m × 5 m	Jenis dan jumlahnya

Tabel 2. Rumus-rumus yang digunakan dalam penghitungan variabel dalam penelitian.

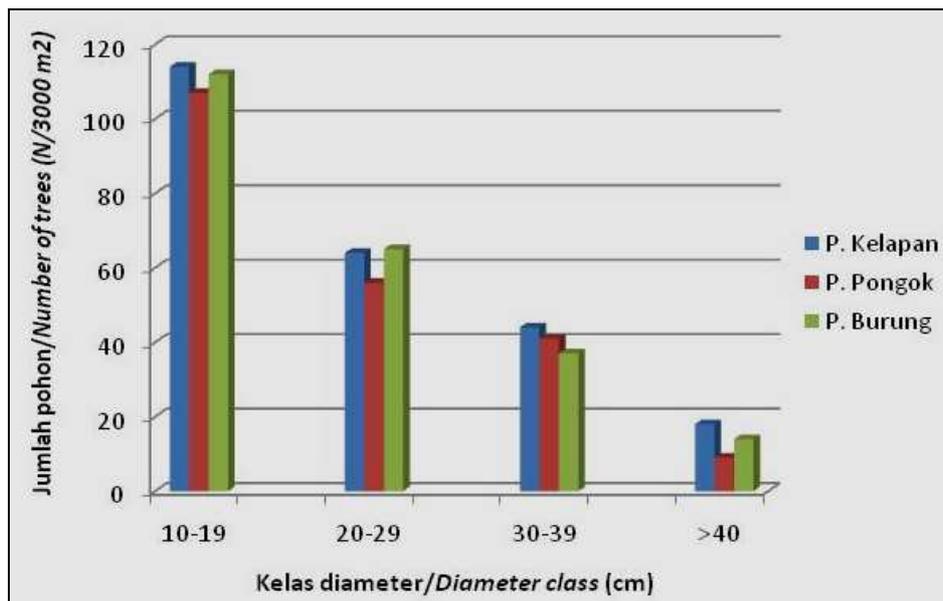
Variabel	Rumus	Sumber
Volume tegakan untuk jenis <i>Sonneratia</i>	$Y = 0,308 * DBH^{2,11}$ DBH =	Comley dan Guinness (2005)
Volume tegakan untuk jenis <i>Rhizophora</i>	$Y = 0,105 * DBH^{2,68}$ DBH =	Clough & Scott (1989)
Volume tegakan untuk jenis <i>Brugueira</i>	$Y = 0,186 * DBH^{2,31}$ DBH =	Clough & Scott (1989)
Kandungan karbon	Kandungan karbon = bobot kering tumbuhan × 50%	Brown (1997) dan International Panel on Climate Change/IPCC (2003)
Serapan karbondioksida (CO ₂)	Bobot kering = volume × bobot jenis kayu/pohon Mr. CO ₂ /Ar. C atau $3,67 \times$ kandungan karbon Mr = molekul relatif, Ar = atom relatif	-

dan suku/keluarga hanya sedikit yakni empat jenis dengan jumlah pohon 240 per 3.000 m² (Tabel 3). Hal ini disebabkan tumbuhan yang dapat tumbuh pada kondisi tanah lumpur sangat sedikit dan hanya jenis-jenis mangrove yang dapat berkembang/tumbuh dengan optimal. Fenomena ini sejalan dengan pernyataan Soerianegara dan Indrawan (2005) yang menyatakan bahwa tumbuhan yang dapat tumbuh di tanah lumpur dan tergenang air sangat sedikit.

Di lokasi penelitian ini hutan mangrove didominasi oleh empat jenis yaitu: *Rhizophora mucronata* Blume, *Rhizophora apiculata* Blume, *Bruguiera cylindrica* W.et.A., dan *Sonneratia caseolaris* (L.) Engl. Hal ini diduga di Pulau Kelapan dan Pulau Pongok habitat mangrove adalah tanah yang berlumpur dan air tawar, di mana kondisinya lebih baik dibanding dengan Pulau Burung sehingga dapat mempengaruhi jumlah jenis pohon yang tumbuh.

Tabel 3. Jumlah pohon dan suku dalam plot 3.000 m² di Kepulauan Lepar Pongok, Kabupaten Bangka Selatan.

Lokasi	Jumlah jenis	Jumlah pohon	Jumlah suku
Pulau Kelapan	4	240	4
Pulau Pongok	4	213	3
Pulau Burung	3	228	3



Gambar 2. Struktur tegakan berdasarkan hubungan antara kelas diameter dengan jumlah pohon di hutan mangrove.

Tabel 4. Tipe regenerasi jenis mangrove di Kepulauan Lepar Pongok, Kabupaten Bangka Selatan.

Jenis	Suku	INP (%)		
		Semai	Belta	Pohon
<i>Rhizophora mucronata</i>	Rhizophoraceae	72,3	74,2	96,1
<i>Rhizophora apiculata</i>	Rhizophoraceae	55,7	68,4	82,5
<i>Bruguiera cylindrica</i>	Rhizophoraceae	47,2	51,4	79,5
<i>Sonneratia caseolaris</i>	Lythraceae	21,7	-	38,6

Indeks Nilai Penting (INP) menunjukkan kepentingan suatu jenis tumbuhan serta peranannya dalam komunitas, di mana nilai penting pada vegetasi tingkat pohon dan belta didapat dari hasil penjumlahan Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), dan Dominansi Relatif (DR).

Struktur Tegakan dan Regenerasi Hutan Mangrove

Struktur Tegakan Hutan Mangrove

Struktur tegakan hutan adalah sebaran individu tumbuhan dalam lapisan tajuk dan dapat diartikan sebagai sebaran pohon per satuan luas dalam berbagai kelas diameternya (Bustomi et al. 2006). Secara keseluruhan struktur tegakan pohon adalah hubungan antara banyaknya pohon dengan kelas diameter dalam plot penelitian. Sebaran pohon dengan kelas diameter 10–19 cm, 20–29 cm, 30–39 cm, dan diameter ≥ 40 cm di lokasi penelitian disajikan pada Gambar 2. Jumlah pohon dalam plot 3.000 m² dengan diameter ≥ 10 cm di Pulau Kelapan, Pulau Burung, dan Pulau Pongok secara berturut-turut adalah 240, 228, dan 213 pohon.

Struktur tegakan hutan di lokasi penelitian menunjukkan jumlah pohon yang semakin berkurang dari kelas diameter kecil ke kelas diameter besar, sehingga bentuk kurva pada umumnya dicirikan oleh jumlah sebarannya yang menyerupai “J” terbalik. Secara umum struktur tegakan hutan di lokasi penelitian menunjukkan karakteristik yang demikian, sehingga dapat dikatakan hutan tersebut masih normal. Pada hutan yang tidak normal kelas diameter yang besar lebih banyak jumlahnya per satuan luas dibanding dengan kelas diameter di bawahnya. Salah satu penyebabnya yaitu pengambilan pohon diameter kecil oleh masyarakat untuk terucuk/tiang di perumahan ataupun di lahan pertanian/tambak.

Dalam suksesi hutan selalu terjadi perubahan struktur tegakan dari waktu ke waktu. Perubahan struktur tegakan tersebut kemungkinan karena adanya perbedaan kemampuan pohon dalam memanfaatkan energi matahari, unsur hara/mineral dan air, serta sifat kompetisi (Heriyanto dan Subiandono 2016). Umumnya, pohon yang tumbuh cepat akan mendominasi habitat pohon tersebut berada. Oleh karena itu, susunan pohon di dalam tegakan hutan akan membentuk sebaran kelas diameter yang bervariasi (Ewusie 1980).

Jenis pohon hutan mangrove alam di Kepulauan Lepar Pongok dengan peubah diameter atau tinggi didominasi oleh *R. mucronata* Blume dan *R. apiculata* Blume. Hal ini dapat dijelaskan

bahwa kedua jenis ini tumbuh lebih cepat dibanding dengan yang lain, mempunyai perakaran yang banyak, dan daun yang lebat (Kairo et al. 2001). Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa kedua jenis ini yang paling baik dalam memanfaatkan energi matahari, unsur hara/mineral dan air, serta sifat kompetisi.

Regenerasi Hutan

Regenerasi merupakan fenomena alam di mana pohon yang muda akan menggantikan pohon dewasa karena sesuatu sebab, misalnya ditebang, terbakar, tumbang (bencana alam) atau mati secara fisiologis. Adapun regenerasi jenis tumbuhan di hutan mangrove disajikan pada Tabel 4.

Regenerasi mangrove secara alami menggunakan biji dan propagul alami (*wildlings*) sebagai sumber bibit, sehingga komposisi spesies yang tumbuh tergantung pada populasi mangrove di tempat tersebut. Kemampuan mangrove menyebar dan tumbuh dengan sendirinya tergantung pada kondisi hutan, arus pasang surut, dan stabilitas tanah (Kairo et al. 2001; Kordi 2012). Pada suku Rhizophoraceae, propagul dilengkapi dengan hipokotil runcing yang akan jatuh dan menanam diri sendiri pada lumpur tidak jauh dari induknya, namun apabila propagul tersebut jatuh pada saat air pasang atau ombak tinggi, kadangkala tidak dapat menancap di lumpur, bahkan tersapu dan terbawa arus laut, hingga tumbuh jauh dari induknya.

Pada Tabel 2, jenis yang mendominasi di lokasi penelitian adalah *R. mucronata* dengan INP tingkat pohon sebesar 96,1%, tingkat belta sebesar 74,2%, dan tingkat semai sebesar 72,3%. Hal ini menunjukkan bahwa regenerasi di hutan mangrove Kepulauan Lepar Pongok cukup baik begitupun dengan dua jenis lainnya, yaitu *R. apiculata* dan *B. cylindrica* (Soerianegara dan Indrawan 2005). Jenis *S. caseolaris* regenerasinya tidak sempurna karena tidak ditemukan di tingkat belta. Fenomena ini menandakan bahwa apabila terjadi kerusakan hutan pada tingkat pohon pada jenis tersebut maka tidak ada regenerasi di tingkat belta.

Biomassa dan Kandungan Karbon

Biomassa dapat dibedakan ke dalam dua kategori, yaitu biomassa di atas tanah (batang, cabang, ranting, daun, bunga, dan buah) dan biomassa di dalam tanah (akar). Pada penelitian ini pengukuran biomassa mangrove dilakukan pada bagian di atas tanah. Kusmana et al. (1992) menyatakan bahwa besarnya biomassa ditentukan oleh diameter, tinggi tanaman, bobot jenis kayu, dan kesuburan tanah.

Kandungan karbon pada tanaman menggambarkan berapa besar tanaman tersebut dapat mengikat CO₂ 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. Hal ini sejalan dengan asumsi (rumus) Brown (1997) dan IPCC (2003) yang menyatakan bahwa 45% sampai 50% bahan kering tanaman terdiri atas kandungan karbon.

Dalam penelitian ini pengukuran biomassa dan kandungan karbon mangrove tidak dilakukan secara *destructive sampling*, melainkan menggunakan persamaan alometri yang sudah ada (Clough dan Scott 1989; Comley dan Guinness 2005). Biomassa dan kandungan karbon di lokasi penelitian disajikan pada Tabel 5.

Tegakan hutan mangrove berdasar Tabel 5, jenis *R. mucronata* mempunyai biomassa sebesar 146,75 t/ha diikuti oleh jenis *R. apiculata* sebesar 102,25 t/ha (di Pulau Kelapan), dan *B. cylindrica* sebesar 98,42 t/ha (di Pulau Burung). Total biomassa di lokasi penelitian paling tinggi di lokasi Pulau Kelapan yaitu sebesar 387,51 t/ha.

Nilai rerata dari kerapatan, kandungan karbon, dan serapan CO₂ oleh masing-masing jenis mangrove disajikan pada Tabel 6. Biomassa hutan mangrove berdasarkan jenis di Kepulauan Lepar Pongok, yaitu jenis *R. mucronata* sebesar 358,62 t/ha (setara 179,31 t C/ha atau 658,07 t CO₂/ha), dibanding dengan biomassa hutan mangrove Merbok sebesar 245 t/ha yang apabila dalam pengelolaan yang intensif dapat mencapai 300 t/ha (Anwar et al. 1984). Menurut Dharmawan dan Siregar (2008), biomassa dan kandungan karbon mangrove total di Ciasem, Jawa Barat sebesar 364,9 t/ha dan kandungan karbon sebesar 182,5 t C/ha setara dengan 669 t CO₂/ha. Biomassa ditentukan di antaranya oleh rerata diameter pohon dan jumlah pohon/ha. Kepulauan Lepar Pongok memiliki rerata diameter pohon sebesar 26,21 cm dan jumlah per ha 886 pohon, di Merbok diameter pohon sebesar 25,6 cm dan jumlah 851 pohon/ha, sedangkan di Ciasem diameter pohon sebesar 27,2 cm dan jumlah 896 pohon/ha.

Tabel 5. Biomassa hutan mangrove di Kepulauan Lepar Pongok, Kabupaten Bangka Selatan.

Jenis	Jumlah pohon (N/ha)			Biomassa (t/ha)		
	P. Kelapan	P. Pongok	P. Burung	P. Kelapan	P. Pongok	P. Burung
<i>R. mucronata</i>	357	257	272	146,75	97,45	114,42
<i>R. apiculata</i>	215	215	196	102,25	92,55	98,68
<i>B. cylindrica</i>	158	153	184	95,26	92,26	98,42
<i>S. caseolaris</i>	70	85	108	43,25	46,35	68,92
Jumlah	800	710	760	387,51	329	380,44
Rerata/ha		757			365,2	

Tabel 6. Potensi jenis dan simpanan CO₂ hutan mangrove di Kepulauan Lepar Pongok, Kabupaten Bangka Selatan.

Jenis	Kerapatan/ha	Rerata diameter (cm)	Rerata tinggi (m)	Kandungan karbon (t C/ha)	Kandungan karbon dioksida (t CO ₂ /ha)
<i>R. mucronata</i>	886	26,21	22,65	179,31	658,07
<i>R. apiculata</i>	626	21,54	19,28	146,74	538,53
<i>B. cylindrica</i>	495	22,32	16,25	142,97	524,70
<i>S. caseolaris</i>	263	19,26	15,65	79,26	290,88

Hutan mangrove memiliki potensi besar dalam menyerap karbon. Hal ini didasarkan pada nilai produksi bersih yang dapat dihasilkan oleh hutan mangrove yang terdiri atas biomassa total (62,9–398,8 t/ha), guguran serasah (5,8–25,8 t/ha/tahun), dan pertumbuhan volume (9 m³/ha/tahun) pada tegakan hutan mangrove umur 20 tahun (Kusmana 2002). Dengan demikian, hasil penelitian biomassa mangrove di Kepulauan Lepar Pongok, Kabupaten Bangka Selatan (Pulau Kelapan, Pulau Pongok, dan Pulau Burung) termasuk tinggi yaitu sebesar 387,51 t/ha.

Pertumbuhan pohon melalui hasil fotosintesis kemudian digunakan oleh tumbuhan untuk melakukan pertumbuhan ke arah horisontal dan vertikal. Oleh karena itu, semakin besar diameter pohon akibat penyimpanan biomassa maka hasil konversi CO₂ juga akan semakin bertambah besar seiring dengan semakin banyaknya CO₂ yang diserap pohon tersebut. Secara umum hutan dengan *net growth* (terutama pohon-pohon yang sedang berada dalam fase pertumbuhan) mampu menyerap lebih banyak CO₂, sedangkan hutan dewasa dengan pertumbuhan yang kecil menahan dan menyimpan persediaan karbon tetapi tidak dapat menyerap CO₂ ekstra (Retnowati 1998).

KESIMPULAN

Hutan mangrove Kepulauan Lepar Pongok (Pulau Kelapan, Pulau Pongok, dan Pulau Burung) didominasi oleh empat jenis yaitu: *Rhizophora mucronata* Blume, *Rhizophora apiculata* Blume, *Bruguiera cylindrica* W.et.A., dan *Sonneratia caseolaris* (L.) Engl. dengan kerapatan masing-masing 886 pohon/ha, 626 pohon/ha, 495 pohon/ha, dan 263 pohon/ha.

Regenerasi hutan mangrove di lokasi penelitian cukup baik dengan dominasi jenis *Rhizophora mucronata* yang memiliki nilai INP sebesar 96,1% untuk tingkat pohon, 74,2% untuk tingkat belta, dan 72,3% untuk tingkat semai pada. Tidak ditemukan tingkat belta untuk jenis *Sonneratia caseolaris* (L.) Engl.

Rhizophora mucronata Blume mempunyai kandungan karbon sebesar 73,37 t C/ha diikuti oleh jenis *Rhizophora apiculata* Blume sebesar 51,12 t

C/ha (di Pulau Kelapan), dan *Bruguiera cylindrica* W.et.A. sebesar 49,21 t C/ha (Pulau Burung). Total kandungan karbon di lokasi penelitian sebesar 193,75 t C/ha di Pulau Kelapan. Kandungan karbon hutan mangrove berdasarkan jenis di Kepulauan Lepar Pongok didominasi jenis *Rhizophora mucronata* Blume sebesar 179,31 t C/ha yang setara dengan biomassa 358,62 t/ha atau 658,07 t CO₂/ha.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kepala Dinas Kehutanan Provinsi Bangka Belitung dan Kepala Dinas Perikanan dan Kelautan Bangka Selatan yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, J., Damanik, S.J., Hisyam, N. & Whitten, A.J. (1984) *Ekologi ekosistem Sumatera*. Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka Selatan (2016) *Bangka Selatan dalam angka*. Toboali, Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka Selatan.
- Bismark, M., Heriyanto, N.M. & Iskandar, S. (2008) Keragaman dan potensi jenis serta kandungan karbon hutan mangrove Sungai Subelen Siberut, Sumatera Barat. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 5 (3), 297–306. doi: 10.20886/jphka.2008.5.3.297-306.
- Brown, S., Sathaye, J., Canel, M. & Kauppi, P. (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 (USA), Forestry paper No. 134.
- Bustomi, S., Wahjono, D. & Heriyanto, N.M. (2006) Klasifikasi potensi tegakan hutan alam berdasarkan citra satelit di kelompok hutan Sungai Bomberai–Sungai Besiri di Kabupaten Fakfak, Papua. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 3 (4), 437–458. doi: 10.20886/jphka.2006.3.4.437-458.
- Cahyaningrum, S.T., Hartoko, A. & Suryanti (2014) Biomassa karbon mangrove pada kawasan mangrove Pulau Kemujan, Taman Nasional Karimunjawa. *Journal of Maqueres*, 3 (2), 34–42.
- Clough, B.F. & Scott, K. (1989) Allometric relationships for estimating above–Ground biomass in six mangrove species. *Forest Ecology and*

- Management*, 27, 117–127. doi: 10.1016/0378-1127(89)90034-0.
- Comley, B.W.T. & McGuinness, K.A. (2005) Above- and below-ground biomass, and allometry of four common Northern Australian mangroves. *Australian Journal of Botany*, 53, 431–436. doi: 10.1071/BT04162.
- Darusman D. & Hardjanto (2006) *Tinjauan ekonomi hutan rakyat*. Makalah Seminar Litbang Hasil Hutan di Bogor, 21 Sept 2006. Bogor, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan.
- Dharmawan, I.W.S & Siregar, C.A. (2008) Karbon tanah dan pendugaan karbon tegakan *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. di Ciasem, Purwakarta. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 5 (4), 317–328.
- Donato, D.C., Kauffman, J.B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M. & Kanninen, M. (2012) Mangrove salah satu hutan terkaya karbon di daerah tropis. *Brief CIFOR*, 12, 1–12.
- Ewusie, J.Y. (1980). Pengantar ekologi tropika (*Penterjemah Usman Tanuwidjaja*). Bandung, ITB-Press.
- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L.L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., Masek, J. & Duke, N. (2011) Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography*, 20, 154–159.
- Google Earth (2017) *Peta digital Pulau Bangka* (Image 2017 Terra Metrics). [Online] Tersedia pada: <http://www.Google.com> [Diakses 3 Oktober 2017].
- Heriyanto, N.M. & Subiandono, E. (2012) Komposisi dan struktur tegakan, biomassa, dan potensi kandungan karbon hutan mangrove di Taman Nasional Alas Purwo. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 9 (1), 23–32. doi: 10.20886/jphka.2012.9.1.023-032.
- Heriyanto, N. M. & Subiandono, E. (2016) Peran biomassa mangrove dalam menyimpan karbon di Kubu Raya, Kalimantan Barat. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 13 (1), 1–12. doi: 10.20886/jakk.2016.13.1.1-12
- Indonesia National Carbon Accounting System (INCAS) (2015) *Indonesia luncurkan alat baru hadapi perubahan iklim. Program REDD-I. Hutan dan Perubahan Iklim di Indonesia*. Jakarta, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia.
- International Panel on Climate Change (IPCC) (2003) Good practice guidance for land use, land use change and forestry. Dalam: Penman, J., Gytarsky, M., Hiraishi, T., Krug, T., Kruger, D., Pipatti, R., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T. & Tanabe, K. (eds.) *National Greenhouse Gas Inventories Programme*. Japan, Institute for Global Environmental Strategies (IGES).
- Junaedi, A. (2008) Kontribusi hutan sebagai resor karbondioksida. *Info Hutan*, 5 (1), 1–7.
- Kairo, J.G., Dahdouh-Guebas, F., Bosire, J. & Koedam, N. (2001) Restoration and management of mangrove systems—A lesson for and from the East African region, South African. *Journal of Botany*, 67, 383–389.
- Kariada, T.M. & Andin, I. (2014) Peranan mangrove sebagai biofilter pencemaran air wilayah tambak bandeng Tapak, Semarang. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 21 (2), 188–194. doi: 10.22146/jml.18543.
- Kartawinata, K., Samsodin, I., Heriyanto, M. & Afriastini, J.J. (2004) A tree species inventory in a one-hectare a plot at the Batang Gadis National Park, North Sumatra, Indonesia. *Reinwardtia*, 12, 145–157. doi: 10.14203/reinwardtia.v12i2.60.
- Kartawinata, K. (2016) *Diversitas ekosistem alami Indonesia*. Jakarta, Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Khairuddin, B., Yulianda, F., Kusmana, C. & Yonvitner (2015) Structure of mangrove community in Coastal of Mempawah Regency, West Kalimantan Province. *Journal of Biology, Agriculture, and Healthcare*, 5 (22), 94–101.
- Kordi, G. (2012) *Ekosistem mangrove: Potensi, fungsi, dan pengelolaan*. Jakarta, Rineka Cipta.
- Kusmana, C. (1997) *Metode survei vegetasi*. Bogor, IPB Press.
- Kusmana, C., Sabiham, S., Abe, K. & Watanabe, H. (1992) An estimation of above ground tree biomass of a mangrove forest in East Sumatera. *Tropics*, 1 (4), 143–257.
- Kusmana, C. (2002) *Pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan dan berbasis masyarakat*. Makalah Lokakarya Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Jakarta, 6–7 Agustus 2002.
- Retnowati, E. (1998) Kontribusi hutan tanaman *Eucalyptus grandis* Maiden sebagai resor karbon di Tapanuli Utara. *Buletin Penelitian Hutan Bogor*, 611, 1–9.
- Ritohardoyo, S. & Ardi, G.B. (2011) Arah kebijakan pengelolaan hutan mangrove: Kasus Pesisir Kecamatan Teluk Pakedai, Kabupaten Kubu Raya, Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Geografi*, 8 (2), 83–94. doi: 10.15294/jg.v11i1.8039.
- Samsodin, I., Heriyanto, N.M. & Siregar, C.A. (2009) Biomassa karbon pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Toru, Sumatera Utara. *Info Hutan*, 6 (2), 111–124.
- Saprudin & Halidah (2012) Potensi dan nilai manfaat jasa lingkungan hutan mangrove di Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan dan*

- Konservasi Alam*, 9 (3), 213–219. doi: 10.20886/jphka.2012.9.3.213-219.
- Senoaji, G. & Hidayat, M.F. (2016) Peranan ekosistem mangrove di pesisir Kota Bengkulu dalam mitigasi pemanasan global melalui penyimpanan karbon. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 23 (3), 327–333. doi: 10.22146/jml.18806.
- Soerianegara, I. & Indrawan, A. (2005) *Ekosistem hutan Indonesia*. Bogor, Laboratorium Ekologi Hutan, Fakultas Kehutanan IPB.
- Sulistiyowati, H. (2009) Biodiversitas mangrove di Cagar Alam Pulau Sempu. *Jurnal Sainstek*, 8 (1), 59–63.
- Supriharyono (2007) *Konservasi ekosistem sumber daya hayati di wilayah pesisir dan laut tropis*. Yogyakarta, Pustaka Pelajar.
- Supriyanto, Indriyanto & Bintoro, A. (2014) Inventarisasi jenis tumbuhan obat di hutan mangrove Desa Margasari, Kecamatan Labuhan Maringgai, Lampung Timur. *Jurnal Sylva Lestari*, 2 (1), 67–75. doi: 10.23960/jsl1267-76.
- Wiharyanto, D. & Laga, A. (2010) Kajian pengelolaan hutan mangrove di kawasan konservasi Desa Mamburungun Kota Tarakan Kalimantan Timur. *Media Sains*, 2 (1), 10–17.
-