

Model Pendugaan Biomassa Vegetasi *Mangrove* di Kabupaten Indragiri Hilir Riau

Endang Hilmi¹⁾ dan Asrul Sahri Siregar²⁾

¹⁾ Program Studi Perikanan dan Kelautan Universitas Jenderal Soedirman

²⁾ Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman

Diterima September 2005 disetujui untuk diterbitkan Mei 2006

Abstract

Indragiri Hilir mangrove forest is a type of one which is influenced by sea water tide, freshwater, soil texture, and salinity. The diversity of flora and fauna in the mangrove forest is relatively higher than that of many others in Indonesia. The potential vegetation is dominated by Bruguiera spp., Rhizophora spp., Avicennia spp., and Sonneratia spp. This study was aimed to (1) determine biomass potential in Indragiri Hilir mangrove forest and (2) develop estimation model on the mangrove biomass with diameter of stem. The results showed that biomass potential of Rhizophora apiculata was 536.4 to 2,333.0 kg/tree, R. mucronata was 376.0 to 900.5 kg/tree, and Bruguiera spp. was 328.0 to 546.0 kg/tres. Estimation model on biomass of Bruguiera were $0.9450903501 D^{1.865827743}$ for stem biomass and $10.11259103 D^{1.30096243}$ for total biomass, while those of R. apiculata were $0.2109981916 D^{2.453342882}$ for stem biomass and $0.7574460068 D^{2.232516567}$ for total biomass.

Key words: biomass, estimation model, Indragiri Hilir mangrove, R. apiculata, Bruguiera spp.

Pendahuluan

Hutan *mangrove* merupakan tipe hutan yang dipengaruhi oleh pasang surut air, salinitas, dan kondisi tekstur tanah. Hutan *mangrove* juga banyak dijumpai di wilayah pesisir yang terlindung dari gempuran ombak (Kusmana, 1996; Ananda dan Sridar, 2004). Keanekaragaman potensi tanaman *mangrove* dipengaruhi oleh kondisi lingkungan (Alvarez dan Garcia, 2003). Potensi vegetasi *mangrove* di Indonesia pada umumnya didominasi oleh jenis *Rhizophora* spp. dan *Bruguiera* spp. Pertumbuhan *Rhizophora* spp. dan *Bruguiera* spp. dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan, di antaranya salinitas air, tekstur tanah, dan kandungan bahan organik tanah. Faktor-faktor tersebut mempengaruhi proses fotosintesis yang hasilnya tersimpan dalam bentuk biomassa pohon. Biomassa pohon di hutan *mangrove* merupakan suatu hasil akhir dari proses pertumbuhan hutan *mangrove* (Brown dan Gaston, 1996).

Besarnya potensi biomassa dipengaruhi oleh kemampuan pohon tersebut untuk menyerap karbon dari lingkungan melalui proses fotosintesis, yang dikenal dengan proses *sequestration*. Hasil proses fotosintesis dikurangi dengan respirasi akan terakumulasi di dalam biomassa pohon. Besarnya biomassa pohon dapat mempengaruhi nilai kandungan karbon pada pohon tersebut (Boswald, 1998; Braatz dan Barvenile, 1996).

Model pendugaan biomassa dibuat untuk membantu pendugaan besarnya nilai biomassa vegetasi *mangrove* sehingga bermanfaat untuk membantu prediksi tingkat produktivitas vegetasi yang terdapat di dalam suatu ekosistem *mangrove*. Model tersebut dibuat atas dasar hubungan antara diameter dan biomassa. Tujuan penelitian ini adalah menentukan besarnya biomassa di hutan *mangrove* Indragiri Hilir dan membangun model pendugaan potensi biomassa di hutan *mangrove* tersebut.

Materi dan Metode

Pengambilan sampel biomassa vegetasi *mangrove* dilakukan di hutan alam *mangrove* PT Asri Nusa Mandiri Prima Pekanbaru Riau sebanyak tiga kali, yaitu pada bulan Agustus 2001, bulan Maret hingga April 2002, dan bulan Juni hingga Juli 2002. Vegetasi *mangrove* diambil dengan kriteria, yaitu semai, pancang, tiang, dan pohon. Variabel yang diamati adalah (a) jenis dan jumlah individu untuk semai dan pancang, (b) jenis, jumlah individu, dan diameter untuk tiang dan pohon, (c) biomassa batang dan cabang, biomassa akar dan biomassa daun, biomassa bunga dan buah, dan biomassa berdasarkan atas tahapan pertumbuhan. Variabel lingkungan yang diamati adalah (a) tekstur tanah, kadar karbon tanah, dan kadar karbon air tanah, (b) salinitas tanah dan air laut pada setiap zonasi tegakan.

Penentuan jumlah pohon jenis *Rhizophora* spp. (*R. mucronata* dan *R. apiculata*) dan *Bruguiera* spp. dilakukan dengan metode acak berlapis berdasarkan atas faktor salinitas, tekstur tanah, dan kelas diameter pohon. Variabel yang diukur adalah sifat dasar fisik bagian pohon, potensi biomassa, dan kandungan karbon pada pohon jenis *Rhizophora* spp. (*R. mucronata* dan *R. apiculata*) dan *Bruguiera* spp.

Lokasi pengambilan sampel dibagi menjadi tiga blok. Blok 1 adalah Sungai Alay dengan salinitas 10 hingga 20‰, blok 2 adalah Batang Rimba dengan salinitas 20 hingga 30 ‰, dan blok 3 adalah Pulau Cawan dengan salinitas 30 hingga 40 ‰. Pada setiap blok dibuat lima petak, dan pada setiap petak dibuat lima anak petak. Pada setiap anak petak dibuat plot berukuran 20 X 20 m. Variabel yang diukur adalah jumlah individu tiap jenis, diameter, sampel tanah, sampel air, salinitas, dan biomassa pohon.

Penentuan jenis pohon dominan dilakukan menggunakan analisis indeks nilai penting (INP). Jenis-jenis pohon dominan dijadikan sebagai unit contoh vegetasi yang akan diukur biomasanya. Penyusunan model potensi biomassa dilakukan berdasarkan atas tahapan penentuan diameter dan penentuan biomassa pohon.

Biomassa *Rhizophora* spp. terdiri atas batang, cabang, akar, daun, bunga, dan buah. Biomassa diambil dengan cara menebang pada ketinggian 10 cm di atas permukaan tanah. Tebangan ini kemudian dibagi menjadi beberapa segmen. Pada setiap segmen diukur biomassa cabang, batang, akar, daun, bunga, dan buah.

Pengukuran biomassa didasarkan atas *stratified clipping technique*, yaitu membagi batang menjadi beberapa sortimen batang dengan ukuran 100 hingga 200 cm. Batang, cabang, ranting, akar, dan daun dipisahkan dan ditimbang untuk mendapatkan potensi biomasanya. Potensi biomassa total adalah hasil penjumlahan potensi biomassa batang, cabang, ranting, akar, dan daun.

Model hubungan antara biomassa dan dimensi pohon yang diukur berdasarkan atas diameter setinggi dada disusun menggunakan persamaan

$$B = a (D^b)$$

B = biomassa

D = diameter

a dan b masing-masing adalah sebuah konstanta

Hasil dan Pembahasan

Komposisi jenis tanaman di hutan *mangrove* Indragiri Hilir dipengaruhi oleh zona salinitas air laut dan tekstur tanah, yang dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan atas data pada Tabel 1, *R. apiculata*, *R. mucronata*, dan *Bruguiera* spp. dapat tumbuh dan berkembang pada daerah yang memiliki salinitas antara 10 dan 40 ‰. Habitat tersebut memiliki kelas tekstur tanah yang didominasi oleh liat dan debu (kelas tekstur tanah liat hingga liat berdebu). Habitat tersebut cocok untuk pertumbuhan *Rhizophora* spp. dan *Bruguiera* spp. Rendahnya

potensi *Bruguiera* spp. disebabkan oleh kalah bersaingnya spesies ini dengan *R. apiculata*. Menurut Hutching dan Saenger (1987) dan Aksornkoe (1993), *R. mucronata* dan *R. apiculata* dapat tumbuh pada kondisi habitat yang agak basah dengan salinitas 10 hingga 30‰. Khusus untuk *R. mucronata*, spesies ini umumnya dapat ditemukan di pinggir-pinggir sungai. Pada areal yang memiliki salinitas mendekati 10‰, yang biasanya merupakan blok yang berbatasan dengan hutan rawa dan pantai, akan terjadi asosiasi jenis-jenis pohon dominan di ekosistem hutan rawa dengan jenis *Bruguiera* spp. dan *Xylocarpus* spp.

Blok 1 merupakan ekosistem rawa yang berbatasan dengan perkebunan kelapa. Karakteristik habitatnya berupa tekstur liat, salinitas rendah, dan jarang tergenang pasang sehingga sangat sesuai bagi pertumbuhan *Xylocarpus* spp., yang akhirnya dapat mengurangi tingkat dominasi *R. apiculata*.

Blok 2 dan blok 3 merupakan blok yang paling sesuai bagi tempat tumbuhnya *Rhizophora* spp., terutama bagi *R. apiculata*., karena blok tersebut memiliki karakteristik tekstur lumpur yang tidak dalam yang didominasi oleh liat (46 hingga 50 %) dan debu (47 hingga 49 %), serta salinitas antara 20 dan 35‰.

Tabel 1. Komposisi jenis pohon pada hutan mangrove di Kabupaten Indragiri Hilir

Table 1. Composition of tree species in Indragiri Hilir mangrove forest

Blok	Salinitas (‰)	Tekstur tanah (%)			tekstur tanah	Jenis	Nilai besaran kuantitatif vegetasi			
		Pasir	Debu	Liat			DR(%)	KR(%)	FR(%)	INP(%)
1	10-20	0,4	39,4	60,2	Liat	Xg	44,66	36,77	25,00	106,43
						Ra	38,98	51,47	25,00	115,45
						Rm	2,98	2,94	25,00	30,92
						Bp	0,54	1,47	12,50	14,51
						Bg	12,84	7,35	12,50	32,69
						total	100	100	100	300
2	20 – 30	4,33	49,67	46	Liat berdebu	Ra	95,85	95,79	54,55	246,18
						Bg	2,61	3,01	36,36	41,99
						Rm	1,54	1,20	9,09	11,83
						Total	100	100	100	300
3	30-40	1,8	47,4	50,8	Liat berdebu	Ra	98,66	96,88	66,67	262,21
						Bg	1,34	3,12	33,33	37,79
						total	100	100	100	300

Keterangan : Xg = *Xylocarpus granatum*
 Ra = *Rhizophora apiculata*
 Rm = *Rhizophora mucronata*
 Bp = *Bruguiera parviflora*
 Bg = *Bruguiera gymnorrhiza*

DR = Dominasi Relatif
 KR = Kerapatan Relatif
 FR = Frekuensi Relatif
 INP = Indeks Nilai Penting

Blok 3 memiliki habitat yang mirip dengan blok 2, yaitu kelas tekstur tanah berupa liat berdebu (liat sekitar 50,6 % dan debu sekitar 47,4 %) dengan kisaran salinitas antara 29 dan 32 ‰. *R. apiculata* pada blok 3 ini sangat dominan bila dibandingkan dengan *R. mucronata* dan *Bruguiera* spp. karena pada blok tersebut aliran sungai mulai bercampur dengan air laut. Kondisi ini tidak cocok untuk tempat tumbuh *Bruguiera* spp., yang membutuhkan tanah bertekstur agak keras dan salinitas yang lebih rendah.

Untuk menghindari terjadinya kematian tanaman akibat tingginya potensi salinitas, jenis-jenis *Rhizophora* spp dan *Bruguiera* spp. melakukan pola adaptasi dengan cara (1) menyekresikan kadar garam (*extruction*), (2) mengambil air tetapi mencegah masuknya

garam (*exclusion*), dan (3) mengembangkan toleransi terhadap kadar garam dan mengakumulasi garam ke dalam jaringan (Hutchings dan Saenger, 1987).

Tabel 2. Potensi bahan organik pada jenis *Bruguiera* spp. dan *Rhizophora* spp.

Table 2. Potential of organic matter of *Bruguiera* spp. and *Rhizophora* spp.

Jenis	Kelas diameter (cm)	Berat dan persen bahan organik	Bagian Pohon						
			Batang	Cabang	Ranting	Akar	Daun	Bunga/buah	Total
<i>R. apiculata</i>	10 - 20	Bahan organik (kg)	318,1	84,3	35,2	67,2	25,3	6,3	536,4
		Bahan organik (%)	59,3	15,7	6,6	12,5	4,7	1,2	100,0
	20 - 30	Bahan organik (kg)	413,7	129,8	42,3	78,8	45,6	11,4	721,6
		Bahan organik (%)	57,3	18,0	5,9	10,9	6,3	1,6	100,0
	30 - 40	Bahan organik (kg)	1446,0	200,0	63,0	540,0	67,2	16,8	2333,0
		Bahan organik (%)	62,0	8,6	2,7	23,1	2,9	0,7	100,0
<i>R. mucronata</i>	10 - 20	Bahan organik (kg)	216,0	60,0	35,0	30,0	28,0	7,0	376,0
		Bahan organik (%)	57,5	15,9	9,3	8,0	7,4	1,9	100,0
	20 - 30	Bahan organik (kg)	492,5	156,0	114,0	96,0	33,6	8,4	900,5
		Bahan organik (%)	54,7	17,3	12,7	10,7	3,7	0,9	100,0
<i>Bruguiera</i> spp.	10 - 20	Bahan organik (kg)	131,1	27,3	41,7	95,0	26,4	6,5	328,0
		Bahan organik (%)	40,0	8,3	12,7	29,0	8,0	2,0	100,0
	20 - 30	Bahan organik (kg)	286,0	41,3	44,0	140,0	28,0	7,0	546,3
		Bahan organik (%)	52,4	7,6	8,0	25,6	5,1	1,3	100,0

Potensi biomassa tanaman adalah total berat bahan organik suatu tanaman dalam suatu komunitas. Pendugaan biomassa dapat dijadikan sebagai penduga kasar bagi laju produktivitas suatu individu jenis atau komunitas (Hutchings dan Saenger, 1987).

Potensi bahan organik pohon dapat dilihat pada Tabel 2. Pada tabel ini terlihat bahwa biomassa jenis *R. apiculata* umumnya lebih tinggi bila dibandingkan dengan biomassa jenis lainnya. Potensi biomassa tanaman yang terbesar pada setiap kelas diameter adalah bahan organik batang, sedangkan yang terendah adalah bahan organik bunga dan buah. Pada dasarnya bahan organik pohon tersebut akan terakumulasi pada batang, terutama pada segmen pertama. Hal ini karena bahan organik pohon terdiri atas 60 hingga 65% bahan organik batang (White dan Plaskett, 1991). Dalam penelitian ini bahan organik batang untuk *Rhizophora* spp. mencapai rata-rata sekitar 57 hingga 61%, sedangkan untuk *Bruguiera* spp. berkisar antara 40 dan 53 %.

Berat bahan organik pada akar juga cukup besar, terutama pada pohon-pohon yang besar. Jenis *Rhizophora* spp. memiliki berat bahan organik akar sebesar 8 hingga 23%, sedangkan *Bruguiera* spp. 23 hingga 29 %. Hal ini karena akar pada jenis *R. apiculata* dan *Bruguiera* spp. sangat penting untuk menopang pohon. Menurut Hutchings dan Saenger (1987), habitat hidup *R. apiculata* dan *Bruguiera* spp. adalah areal yang berlumpur sehingga kedua spesies ini membutuhkan sistem perakaran yang banyak dan besar. Di samping itu, *mangrove* merupakan suatu ekosistem hutan dengan tingkat oksigen rendah (*anaerob*)

sehingga untuk mendapatkan oksigen tumbuhan harus membangun sistem perakaran lateral dan jangkar.

Daun pada umumnya tersusun oleh banyak rongga stomata yang menyebabkan strukturnya kurang padat dan berat. Hal ini dapat dilihat dari potensi berat bahan organik pada daun, yang hanya berkisar antara 3 dan 6%. Menurut White dan Plaskett (1991), kisaran bahan organik pada daun adalah sekitar 6%.

Berat total bahan organik pohon jenis *R. apiculata* adalah 536,4 hingga 2.333,0 kg per pohon. Pada dasarnya tingkat produktivitas jenis *R. apiculata* masih tergolong rendah. Hal ini karena habitatnya memiliki kondisi tanah tergenang, pasang surut, drainase dan areasinya buruk, kandungan oksigen rendah, dan tanahnya jenuh air. Dominasi liat pada tanah menyebabkan laju infiltrasi tanah rendah, rembesan lateral rendah, porositas rendah, permeabilitas rendah, dan kapasitas memegang airnya tinggi sehingga dapat menyebabkan terhambatnya laju pertumbuhan (Hutching dan Saenger, 1987).

Nilai total bahan organik pohon pada *R. mucronata* yang berkisar antara 376,0 kg dan 900,5 kg juga tergolong rendah. Namun, jika dibandingkan dengan pertumbuhan jenis lainnya pada kelas diameter yang sama, maka tingkat pertumbuhannya lebih tinggi. Salah satu faktornya adalah habitat hidup jenis *R. mucronata* terdapat di daerah pinggir sungai. Hal ini karena banyak masukan air tawar yang akan membantu perkembangan jenis *R. mucronata* bila dibandingkan dengan jenis-jenis mangrove lainnya (Hutching dan Saenger, 1987).

Jenis *Bruguiera* spp. merupakan jenis pohon mangrove yang satu suku dengan *Rhizophora* spp. Kedua-duanya masuk ke dalam suku Rhizoporaceae sehingga memiliki tingkat pertumbuhan yang relatif sama. Pada dasarnya habitat *Bruguiera* spp. terdapat setelah habitat *Rhizophora* spp. Biasanya *Bruguiera* spp. tumbuh pada habitat tanah yang relatif lebih keras dengan kadar garam yang relatif lebih rendah bila dibandingkan dengan habitat *Rhizophora* spp. Menurut Aksornkoe (1993) dan Hutching dan Saenger (1987), kadar garam habitat tempat tumbuh *Bruguiera* spp. adalah 0,5 kali kadar garam tempat tumbuh *R. apiculata*.

Potensi bahan organik berdasarkan atas tahapan pertumbuhan dapat dilihat pada Tabel 3. Potensi bahan organik diprediksi makin besar jika diameter batang tanaman makin besar. Sebagai contoh, pada jenis *R. apiculata* potensi biomassa pada kelas diameter 30 hingga 40 cm (2.330,0 kg) adalah 3,2 kali lipat bila dibandingkan dengan potensi biomassa pada kelas diameter 20 hingga 30 cm (721,6 kg). Sementara itu, potensi biomassa pada diameter 20 hingga 30 cm adalah 1,5 kali lipat bila dibandingkan dengan potensi biomassa pada diameter 10 hingga 20 cm (536,4 kg).

Kandungan bahan organik pohon jenis *R. mucronata* pada kelas diameter 20 hingga 30 cm lebih tinggi 2,5 kali bila dibandingkan dengan kandungan bahan organik pada kelas diameter 10 hingga 20 cm. Sementara itu, potensi bahan organik pohon pada jenis *Bruguiera* spp. pada kelas diameter 20 hingga 30 cm adalah 1,5 kali lipat potensi bahan organik pohon pada kelas diameter 10 hingga 20 cm. Namun, pada dasarnya laju pertumbuhan pohon *Bruguiera* spp. relatif lebih rendah bila dibandingkan dengan laju pertumbuhan *Rhizophora* spp. Hal ini dapat tercermin dari rendahnya potensi biomassa pohon jenis *Bruguiera* spp. bila dibandingkan dengan biomassa *Rhizophora* spp.

Biomassa tegakan diukur untuk menentukan tingkat produktivitas hutan pada jenis *Rhizophora* spp. dan *Bruguiera* spp. pada blok-blok pengamatan. Besarnya biomassa pada masing-masing blok akan dipengaruhi oleh tingkat kerapatan pohon, dan faktor lingkungan.

Biomassa tegakan di masing-masing blok dan jenis pohon dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan atas data pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai biomassa tegakan bervariasi sesuai dengan variasi zonasi salinitas dan tekstur tanah. Pada blok 1 berat bahan organik per pohon pada *Bruguiera* spp. cukup besar karena blok pengamatan tersebut merupakan habitat yang cocok bagi pertumbuhan jenis *Bruguiera* spp. Hal ini dapat dilihat dari tekstur

tanah yang agak lebih keras dengan kadar salinitas tanah yang relatif lebih rendah. Di sisi lain, pada blok 1 jenis *Bruguiera* spp. umumnya hidup bergerombol dengan kerapatan yang tinggi sehingga sangat sulit bagi jenis-jenis lain untuk mengekspansinya.

Tabel 3. Kandungan bahan organik *R. mucronata*, *R. apiculata*, dan *Bruguiera* spp
Table 3. Content of organic compounds in *R. mucronata*, *R. apiculata*, and *Bruguiera* spp

Jenis	Tahapan pertumbuhan	Kelas diameter (cm)	Bahan organik (kg)
<i>R. apiculata</i>	Pohon	10 – 20	536,40
		20 – 30	721,66
		30 – 40	2333,00
	Pancang		2,65
	Semai		0,39
<i>R. mucronata</i>	Pohon	10 – 20	376,00
		20 – 30	900,50
	Pancang		2,73
	Semai		0,45
<i>Bruguiera</i> spp.	Pohon	10 – 20	328,00
		20 - 30	546,25
	Pancang		2,11
	Semai		0,42

Blok 2 merupakan blok yang paling sesuai untuk tempat tumbuhnya jenis *Rhizophora* spp., terutama *R. apiculata*. Potensi biomassa tegakan jenis *R. apiculata* pada blok ini merupakan potensi biomassa tegakan yang terbesar bila dibandingkan dengan potensi pada blok-blok lainnya, yaitu sebesar 381.457,8 kg/ha dengan berat bahan organik rata-rata per pohon sebesar 594,2 kg. Biomassa tegakan untuk *Bruguiera* spp. pada blok 2 adalah 32.880,5 kg/ha dengan nilai berat bahan organik per pohon sebesar 438,4 kg, sedangkan nilai biomassa tegakan untuk *R. mucronata* pada blok 2 adalah 10.637,5 kg/ha dengan berat bahan organik per pohon sebesar 625,7 kg.

Tabel 4. Biomassa tegakan jenis *Rhizophora* spp. dan *Bruguiera* spp. berdasarkan atas bagian-bagian pohon

Table 4. Biomass of several parts of *Rhizophora* spp. and *Bruguiera* spp. trees

Blok	Jenis	Kerapatan (ind/ha)	Biomassa tegakan (kg/ha)						Total
			Batang	Cabang	Daun	Buah	Ranting	Akar	
1	<i>R. apiculata</i>	463	78280,8	29386,5	20112,8	5028,2	16111,5	20535,9	169455,8
	<i>Bruguiera</i> spp.	63	15742,1	2321,1	1923,4	480,9	3030,0	8285,7	31783,2
	<i>R. mucronata</i>	25	7147,0	2200,0	587,6	146,9	1541,0	1301,6	12922,9
2	<i>R. apiculata</i>	642	214843,3	55242,2	15991,6	4017,8	21372,4	65285,2	381457,8
	<i>Bruguiera</i> spp.	75	15581,6	2402,1	2157,1	539,3	3539,9	8660,7	32880,6
	<i>R. mucronata</i>	17	5904,2	1800,0	513,3	128,3	1241,7	1050,0	10637,5
3	<i>R. apiculata</i>	713	139517,8	107244,8	25926,4	6481,6	35629,2	54182,2	375232,1
	<i>Bruguiera</i> spp.	25	2775,5	416,3	555,1	138,8	971,4	1734,7	6591,8

Perbedaan potensi pada setiap blok tersebut disebabkan oleh adanya pengaruh kadar garam dan tekstur tanah. Kadar garam dapat mempengaruhi enzim metabolik dan mempengaruhi proses-proses vital seperti respirasi, fotosintesis, dan sintesis protein. Hal ini karena kadar garam yang tinggi dapat menghambat enzim ribolusa difosfat karboksilase yang menyebabkan aktivitas enzim malat dehidrogenase menjadi rendah. Faktor ini mengakibatkan terjadinya reduksi sintesis protein (Hutching dan Saenger, 1987). Jika suatu jenis dapat beradaptasi pada suatu habitat, maka produktivitasnya akan lebih tinggi bila dibandingkan dengan jenis yang kurang mampu beradaptasi.

Berat biomassa pohon untuk *R. apiculata* pada blok 2, baik biomassa pohon, tegakan maupun berat bahan organik per pohon, merupakan potensi biomassa terbesar bila dibandingkan dengan berat biomassa pada blok lainnya. Hal ini karena pada areal blok 2, tingkat pertumbuhan pohon dan tingkat kerapatan pohon jenis *R. apiculata* cukup tinggi seperti dapat dilihat dari potensi diameter pohon *R. apiculata*, yang berkisar antara 20 dan 40 cm.

Sementara itu, bagi jenis *Bruguiera* spp. blok 1 dan 2 merupakan habitat yang cukup sesuai bagi pertumbuhannya seperti terlihat dari tingginya tingkat kerapatan pohon dan besarnya nilai biomassa tegakannya. Potensi berat biomassa tegakan *Bruguiera* spp. pada blok 1 dan 2 lebih tinggi bila dibandingkan dengan potensinya pada blok 3.

Model pendugaan biomassa hutan mangrove dapat dilihat pada Tabel 5. Model ini dibangun berdasarkan atas persamaan yang menghubungkan antara nilai biomassa dan diameter.

Dari model pendugaan yang dibangun pada Tabel 4 dapat dinyatakan bahwa potensi biomassa tanaman, kecuali potensi biomassa buah, dapat diduga menggunakan diameter. Hal ini dapat dilihat dari tingginya nilai koefisien determinasi (R^2) pada model tersebut.

Tabel 5. Model pendugaan biomassa *Rhizophora* spp. dan *Bruguiera* spp.

Table 5. Estimation model of *Rhizophora* spp. and *Bruguiera* spp. biomass

No	Bagian	Model	R ² (%)	Deviasi standar
<i>Rhizophora apiculata</i>				
1.	Batang	0,2109981916 D ^{2,453342882}	97,93	56,53
2.	Cabang	2,134749873 D ^{0,6959309152}	85,30	19,79
3.	Daun	0,6478737821 D ^{1,346180635}	66,40	13,81
4.	Buah	Tidak bisa dibangun model		
5.	Ranting	5,598733327 D ^{0,6959309152}	68,30	7,14
6.	Akar	0,007847394511 D ^{3,089417248}	94,11	36,98
7.	Total	0,7574460068 D ^{2,232516567}	98,38	78,51
<i>Rhizophora mucronata</i>				
1.	Batang	0,4673135474 D ^{2,149925688}	90,79	43,92
2.	Cabang	0,03137934328 D ^{2,637710011}	90,04	15,23
3.	Daun	2,19377398 D ^{0,8628596125}	98,54	0,86
4.	Buah	0,5299980942 D ^{0,8749666634}	98,39	0,22
5.	Ranting	0,0007016639597 D ^{3,739201824}	90,79	11,51
6.	Akar	0,0007991203605 D ^{3,643896305}	90,66	9,71
7.	Total	0,4999022826 D ^{2,31809304}	90,38	83,74
<i>Bruguiera</i> spp.				
1.	Batang	0,9450903501 D ^{1,865827743}	98,74	9,43
2.	Cabang	4,817287392 D ^{0,073192357}	88,98	2,23

Tabel lanjutan

No	Bagian	Model	R ² (%)	Deviasi standar
3.	Daun	5,523898268 D ^{0,5632455887}	60,98	3,17
4.	Buah	1,452428035 D ^{0,5447401802}	45,03	0,96
5.	Ranting	6,32788928 D ^{0,5770075595}	90,92	1,50
6.	Akar	6,502331929D ^{1,001973066}	97,93	3,82
7.	Total	1,0.11259103 D ^{1,30096243}	98,63	15,38

Kesimpulan

Kandungan bahan organik *Rhizophora* spp. di Indragiri Hilir lebih tinggi daripada kandungan bahan organik *Bruguiera* spp. Potensi bahan organik pada batang lebih tinggi bila dibandingkan dengan potensi bahan organik pada segmen tanaman lainnya. Model pendugaan biomassa jenis *Rhizophora* spp dan *Bruguiera* spp berkorelasi positif dan membentuk hubungan eksponensial dengan diameter sebagai variabel penduga. Model biomassa ini dapat digunakan secara efektif dalam menentukan nilai biomassa *Rhizophora* spp dan *Bruguiera* spp. hanya pada kelas diameter 10 hingga 40 cm.

Daftar Pustaka

- Ananda, K. and K.R. Sridhar. 2004. Diversity of filamentous fungi on decomposing leaf and woody litter of mangrove forests in the southwest coast of India. *Current Science* 87 (10): 1431
- Aksornkoae, S. 1993. *Ecology and Management of Mangrove*. IUCN Wetland Program, Bangkok.
- Alvarez, R.L. and I.H. Garcia. 2003. Biodiversity associates with mangrove in Colombia. *International Society of Mangrove Ecosystem Journal* 3 (1): 1- 5
- Brown, S dan G. Gatson. 1996. Estimates of biomass density for tropical forests. *Biomass Burning and Global Change* 1 (1): 133 – 139.
- Boswald, K. 1998. *Present and Future Options of Forests and Forestry for CO₂ – Mitigation in Germany. Carbon Dioxide Mitigation in Forestry and Wood Industry*. Spriger- Verlag Berlin Heidelberg, New York.
- Braatz, B.V. dan S. Barvenile. 1996. *National Greenhouse Gas Emission Inventories in Developing Countries and Countries with Economics in Transistion: Global Synthesis. Greenhouse Gas Emission Inventories, Interim Results from the U.S. Country Studies Program. Envirometal Science and Technology Library Kluwer Academic Publisher, Netherlands*.
- Hutchings, P. dan P. Saenger. 1987. *Ecology of Mangrove*. University of Queensland Press, New York.

- Kusmana, C. 1996. An estimation of above and below ground tree biomass of mangrove forest in East Kalimantan Indonesia. Faculty of Forestry, Bogor Agriculture University, Bogor.
- White, L.P. and L.G. Plaskett. 1991. Biomass as Fuel. A Subsidiary of Harcourt Brace Jovanovich, Publishers, London.