

**ANALYSIS OF BIOMASS AND CARBON RESERVES IN MANGROVE
ECOSYSTEM OF TRIKORA BEACH BINTAN DISTRICT RIAU
ARCHIPELAGO PROVINCE MANGROVE**

Oleh

Febby aprilliza, Bintal Amin, Dessy Yoswaty

Departement Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine
Riau University, Pekanbaru, 28293.
Fapriliza@gmail.com

ABSTRACT

The research was conducted in December 2017 on mangrove ecosystem in coastal area of Trikora beach Bintan district Riau archipelago Provice. The purpose of this study was to analyze the biomass and carbon reserves of the mangrove ecosystem as well as its ability to store carbon in the mangrove ecosystem. The method used in this research is survey method and analysis using allometric equation method to calculate how big biomass and carbon reserved in mangrove ecosystem. The results of this study that average carbon produced from each station was 668.24 kg / m² and 52.25 kg / m² and the total carbon per hectare produced was 690.12 ton / ha and 58.05 ton / ha.

Keyword: Mangrove, Carbon reserves, Biomass, Trikora Beach.

ANALISIS BIOMASSA DAN CADANGAN KARBON PADA EKOSISTEM HUTAN MANGROVE DIKAWASAN PANTAI TRIKORA KABUPATEN BINTAN PROVINSI KEPULAUAN RIAU

ABSTRACT

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan desember 2017 pada ekosistem mangrove dikawasan pesisir pantai trikora kabupaten bintang provinsi kepulauan riau. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kandungan biomassa dan karbon pada ekosistem mangrove sebagaimana kemampuannya untuk menyimpan karbon dikawasan hutan. Metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah metode survey dan analisi menggunakan metode persamaan allometrik untuk menghitung seberapa besar biomassa dan karbon yang terdapat pada ekosistem hutan. Hasil penelitian ini untuk membandingkan seberapa besar karbon yang dihasilkan setiap stasiun. Rata-Rata karbon yang di hasilkan dari setiap stasiunnya bernilai 668,24 kg/m² dan 52,25 kg/m² dan total karbon per hektar yang dihasilkan bernilai 690,12 ton/ha dan 58,05 ton/ha

Kata kunci : Mangrove, Kandungan Karbon, Pantai Trikora

PENDAHULUAN

Penelitian mengenai potensi tumbuh-tumbuhan dalam menyerap gas CO₂ mulai marak dilakukan sejak munculnya isu pemanasan global. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui jenis tumbuhan apa saja yang memiliki potensi daya serap gas CO₂ yang tinggi, seperti yang dilakukan oleh Sinambela (2006) dan Purwaningsih (2007), sehingga nantinya dapat tercipta sebuah rancangan khusus sebagai upaya untuk mengurangi dampak pemanasan global dengan cara meningkatkan jumlah populasi tumbuh-tumbuhan tertentu yang memiliki daya serap karbon yang tinggi, sehingga diharapkan mampu menekan jumlah emisi gas rumah kaca.

Tumbuh-tumbuhan diketahui memiliki peran positif dalam mengurangi emisi gas CO₂ yakni dengan cara menyerap gas CO₂ dalam proses fotosintesis dan mengubahnya menjadi senyawa karbon organik. Namun pada saat ini jumlah dan luas ekosistem mangrove tersebut terus berkurang dan tidak seimbang dengan peningkatan jumlah emisi gas CO₂ yang dilepaskan ke atmosfer tiap harinya, sehingga membuat keadaan iklim dunia semakin tidak menentu.

Pantai Trikora yang berada di kecamatan Gunung Kijang, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau merupakan salah satu destinasi andalan yang masih terjaga kelestarian pantai dan ekosistem bawah lautnya. Padatnya aktivitas

antropogenik dan wisatawan yang berkunjung di sekitar Pantai Trikora membuat perlu dilakukannya aksi reboisasi di sekitar Pantai Trikora dengan menanam tanaman pantai agar daya serap CO₂ yang selalu stabil di sepanjang pesisir pantai dan menghindari dampak pemanasan global.

Akumulasi dari gas-gas rumah kaca dapat menyebabkan terjadinya perubahan iklim. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak tersebut adalah meningkatkan peran hutan sebagai penyerap karbon melalui sistem pengelolaan yang baik. Ekosistem di kawasan pesisir yang memiliki fungsi ekologi sebagai penyerap karbon adalah hutan mangrove. Fungsi ekologi tersebut menjadikan hutan mangrove dapat menyimpan karbon dalam jumlah besar baik pada vegetasi (biomassa) maupun bahan organik lain yang terdapat di hutan.

Untuk memenuhi kebutuhan wisata para pengunjung dari dalam maupun luar negeri tersebut kawasan pesisir pantai Trikora banyak dilakukannya penebangan hutan dan pembakaran hutan secara illegal untuk melakukan pembebasan lahan. Tindakan ini terjadi dikarenakan kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai fungsi ekosistem hutan mangrove, terutama fungsinya sebagai penyerap dan mengendapkan karbon (*carbon sink*). Menurut Tomlinson, (2004) mangrove merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki berbagai macam fungsi ekologis yakni sebagai *spawning ground*, *nursery ground*, *feeding ground*, penjaga garis pantai dari abrasi, pemasok nutrien ke perairan dan lain sebagainya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember 2017. Pengambilan sampel dilakukan pada ekosistem hutan mangrove di pesisir pantai Trikora Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *survey*, yaitu pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan. Penentuan stasiun penelitian dilakukan dengan metode *purposive sampling*, yakni menentukan lokasi penelitian secara sengaja dengan mempertimbangkan serta memperhatikan kondisi daerah penelitian. Lokasi yang dipilih pada penelitian ini adalah hutan mangrove di sekitar tempat konservasi yang berada di Malang Rapat ditandai sebagai Stasiun 1 dan disekitar pelabuhan yang berada di Kelurahan Kawal ditandai sebagai Stasiun 2. Sebagai pertimbangan bahwa stasiun pertama merupakan daerah hutan yang terawat, karena kawasan tersebut merupakan kawasan konservasi yang dikelola oleh masyarakat di sekitar Pantai Trikora. Stasiun kedua merupakan daerah hutan mangrove yang berada di sekitar pelabuhan Kelurahan Kawal, yang mana pada daerah ini kerapatan hutan mangrove tidak seperti yang berada di Malang Rapat, karena terlalu dekatnya dengan pelabuhan kapal nelayan setempat dan pada daerah tersebut telah banyak dilakukan penebangan secara liar yang dilakukan untuk pembukaan lahan kawasan wisata pantai.

Stasiun penelitian ini terdiri dari tiga garis transek yang tegak lurus terhadap daratan dan ditarik lurus ke arah laut dengan panjang 100 meter. Masing-masing garis transek berjarak 50 meter. Setiap garis transek memiliki satu petakan kuadran berukuran $9 \times 9 \text{ m}^2$.

Penempatan petakan kuadran disusun secara diagonal mulai dari lokasi yang dekat dengan daerah terrestrial hingga ke arah laut. Transek pertama berada di area hutan mangrove yang terdekat dengan daratan untuk mewakili sampel di sepanjang garis batas daerah terrestrial. Transek kedua berada di area pertengahan hutan mangrove untuk mewakili sampel di sekitar zona tengah area hutan mangrove. Transek ketiga berada di area hutan mangrove terdepan atau terdekat dengan laut untuk mewakili sampel di sepanjang garis pantai.

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode transek petakan kuadran atau petakan contoh (*transect plot*). Masing-masing petakan plot terdiri dari 9 buah petakan sub plot dengan ukuran $3 \times 3 \text{ m}^2$ (Lampiran 2). Data diambil dari 3 sub plot yang ditentukan secara acak dengan sistem lotre, sehingga masing-masing sub plot memiliki peluang yang sama. Data diameter setinggi dada (DBH) tanaman mangrove pada sub plot yang telah ditentukan diambil, kemudian dicatat jenisnya.

Pengukuran Biomassa Mangrove, Kandungan Karbon Organik Tanah, Kandungan Karbon Biomassa, Kandungan Karbon Organik Tanah, Cadangan Karbon Biomassa per Hektar, Cadangan Karbon Organik Tanah per Hektar dan Cadangan Karbon Total dapat dilakukan dengan mengacu pada Lugina *et al.* (2011).

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan dan analisis dengan menggunakan perhitungan allometrik kemudian diuji ANOVA untuk membandingkan antara ke empat varian pada pohon mangrove (Batang, akar, cabang dan daun). Sedangkan untuk perbedaan antar stasiun, selanjutnya dilakukan uji T (*Independent T Test*). Uji regresi linier untuk melihat hubungan kerapatan terhadap biomassa, dan Kerapatan terhadap kandungan karbon mangrove.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter lingkungan merupakan salah satu faktor penting bagi setiap organisme untuk dapat melakukan proses berkehidupan, termasuk dalam hal ini kawasan hutan mangrove yang berada pada area yang mendapatkan pengaruh dari darat maupun laut. Faktor-faktor lingkungan yang diukur meliputi : Suhu, pH dan Salinitas. Adapun hasil pengukuran parameter kualitas lingkungan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Kualitas Lingkungan di Lokasi Penelitian

Parameter Kualitas Lingkungan	Ekosistem Mangrove	
	Stasiun 1	Stasiun 2
Suhu (°C)	29	31
pH	7	7
Salinitas (‰)	30	31

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai parameter kualitas lingkungan pada Stasiun penelitian terlihat nilai suhu, pH dan salinitas tidak begitu jauh berbeda.

Spesies Mangrove di Lokasi Penelitian

Vegetasi mangrove yang ditemukan di stasiun penelitian terdiri atas 4 spesies, yaitu : *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora mucronata*, *Brugueira gymnorhiza* dan *Brugueira parviflora*, hal ini menunjukkan bahwa spesies yang berada di setiap stasiun cukup beragam. Jenis mangrove dan jumlah individu yang ditemukan pada stasiun 1 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Jumlah Individu Mangrove di Stasiun 1

Transek	SubPlot	Spesies Mangrove			Total
		<i>R. stylosa</i>	<i>B. gymnorhiza</i>	<i>B. parviflora</i>	
1	1	0	1	5	6
	2	0	0	0	0
	3	0	0	3	3
2	1	0	0	0	0
	2	5	0	0	5
	3	5	0	0	5
3	1	4	0	0	4
	2	5	0	0	5
	3	7	0	0	7
Total		26	1	8	35

Berdasarkan data pada Tabel 5 terlihat bahwa jumlah mangrove yang ditemukan dalam plot penelitian di Stasiun 1 adalah 35 individu. Spesies yang paling mendominasi adalah *Rhizophora stylosa* dengan jumlah 26 individu, diikuti *Bruguiera. parviflora* dengan jumlah 8 individu dan *Bruguiera gymnorhiza* dengan jumlah 1 individu. Spesies mangrove untuk Stasiun 2 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Jumlah Individu Mangrove di Stasiun 2

Transek	SubPlot	Spesies Mangrove		Total
		<i>R. stylosa</i>	<i>R. mucronata</i>	
1	1	0	0	0
	2	3	0	3
	3	2	0	2
2	1	3	0	3
	2	3	0	3
	3	2	0	2
3	1	0	2	2
	2	0	2	2
	3	0	0	0
Total		13	4	17

Berdasarkan data pada Tabel 6 terlihat bahwa jumlah mangrove yang ditemukan dalam plot penelitian di Stasiun 2 adalah 17 individu. Spesies yang paling mendominasi adalah *R. stylosa* dengan jumlah 13 individu, diikuti *R. mucronata* dengan jumlah 4 individu. Spesies mangrove yang ditemukan pada kedua stasiun cukup bervariasi kecuali spesies *R. stylosa* yang ditemui pada kedua lokasi penelitian.

Kerapatan Tegakan Mangrove

Kerapatan menggambarkan jumlah individu mangrove dalam satuan luas area tertentu. Kerapatan tegakan mangrove kedua Stasiun dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kerapatan Tegakan Mangrove pada Stasiun 1 dan Stasiun 2

Transek	SubPlot	Kerapatan Tegakan Mangrove (individu/m ²)	
		Stasiun 1	Stasiun 2
1	1	0,67	0,00
	2	0,00	0,33
	3	0,33	0,22
2	1	0,00	0,33
	2	0,56	0,33
	3	0,56	0,22
3	1	0,44	0,11
	2	0,44	0,33
	3	0,78	0,00
Rata-rata		0,42	0,21

Berdasarkan data pada Tabel 7 terlihat bahwa nilai kerapatan mangrove di Stasiun 1 lebih tinggi dari pada nilai kerapatan di Stasiun 2. Pada Stasiun 1 yang memiliki nilai kerapatan mangrove tertinggi terdapat pada transek 1 subplot 3 dan nilai kerapatan mangrove terendah terdapat pada transek 2 subplot 1 dan transek 1 subplot 2. Pada Stasiun 2 yang memiliki nilai kerapatan tertinggi terdapat pada transek 1 subplot 2 dan transek 3 subplot 2 sedangkan nilai kerapatan terendah terdapat pada transek 1 subplot 1 dan transek 3 subplot 3.

Biomassa Mangrove

Pada penelitian ini, pengukuran biomassa mangrove menggunakan model persamaan alometrik. Model persamaan alometrik merupakan sebuah model yang digunakan untuk menggambarkan perubahan yang sistematis dan didalamnya berisi hubungan antara ukuran atau pertumbuhan dari salah satu bagian dengan keseluruhan komponen dalam suatu makhluk hidup.

Berdasarkan data pada Tabel 8 terlihat bahwa total biomassa mangrove pada Stasiun 1 lebih besar daripada total biomassa mangrove pada Stasiun 2, dengan nilai masing-masing yaitu 1459.63 kg dan 686.03 kg. Pada stasiun1, nilai biomassa mangrove terbesar terdapat pada transek 1 sub plot 1 dengan nilai biomassa 950,01 kg dan nilai biomassa terendah terdapat pada transek 2 sub plot 1 dan transek 1 subplot 2 dengan nilai biomassa 0,00 kg. Pada Stasiun 2, nilai biomassa mangrove terbesar terdapat pada transek 2 sub plot 3 dengan nilai biomassa 40,07 kg dan nilai biomassa mangrove terendah terdapat pada transek 3 sub plot 3 serta transek 1 subplot 1 dengan nilai biomassa 0 kg, hal ini terjadi karena di area tersebut tidak ditemukan tumbuhan mangrove.

Perbedaan rata-rata biomassa masing-masing komponen diperhatikan dari hasil uji berdasarkan nilai probabilitas. Nilai probabilitas pada *output* adalah 0,023. Nilai probabilitas ini lebih kecil dari nilai pada tingkat signifikansi (0,05), sehingga rata-rata produksi biomassa dari keempat komponen (daun, cabang, batang dan akar) memang berbeda. Pada *output* uji signifikansi (Tukey dan Benferroni), menunjukkan bahwa masing-masing komponen mangrove memiliki perbedaan signifikan kecuali pada komponen batang dan akar.

Tabel 5. Biomassa Mangrove di Stasiun 1 dan Stasiun 2.

Stasiun	Transek	Sub plot	Biomassa Mangrove (kg)				Total
			Daun	Cabang	Batang	Akar	
1	1	1	7,50	97,20	407,58	437,74	950,01
		2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		3	1,49	14,85	146,64	49,83	212,81
	2	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		2	1,56	5,51	28,81	8,61	44,50
		3	0,40	0,94	5,38	1,06	7,79
	3	1	2,28	8,55	44,22	13,81	68,86
		2	2,07	7,63	39,59	12,21	61,50
		3	2,45	9,47	48,63	15,78	76,33
Total			17,75	144,15	720,84	576,88	1459,63
2	1	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		2	0,39	0,92	5,22	1,03	7,56
		3	0,69	1,84	10,23	2,28	15,03
	2	1	0,48	1,18	6,69	1,38	9,73
		2	0,58	1,50	8,39	1,85	12,32
		3	1,50	4,96	26,37	7,24	40,07
	3	1	1,22	2,25	5,50	3,45	12,42
		2	1,38	2,54	6,23	3,90	14,05
		3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total			6,24	15,19	68,63	21,12	686,03

Berdasarkan perhitungan nilai biomasa, menunjukkan bahwa kandungan biomasa pada stasiun 1 lebih tinggi daripada stasiun 2. Hal ini di karenakan kerapatan pohon pada stasiun 1 lebih banyak dibandingkan stasiun 2 dan pengelolaan hutan yang berbeda antara kedua stasiun, dimana pada stasiun 1 terdapat pada daerah yang konservasi sedangkan stasiun 2 kondisi hutan mangrove dekat dengan pemukiman warga dan pelabuhan kapal.

Kandungan Karbon Pada Mangrove

Dari hasil perhitungan mengenai cadangan karbon per hektar pada Stasiun 1 dan Stasiun 2, diketahui bahwa nilai cadangan karbon total pada kedua stasiun tersebut berturut-turut adalah 690,12 ton/ha dan 58,05 ton/ha.

Berdasarkan data pada Tabel 6 terlihat bahwa total kandungan karbon mangrove pada Stasiun 1 lebih besar daripada total kandungan karbon mangrove pada Stasiun 2, dengan nilai masing-masing yaitu 668,24 kg dan 52,25 kg. Pada stasiun 1, nilai kandungan karbon mangrove terbesar terdapat pada transek 1 sub plot 1 dengan nilai kandungan karbon 446,50 kg dan nilai kandungan karbon terendah terdapat pada transek 1 sub plot 2 dan transek 2 subplot 1 dengan nilai kandungan karbon 0,00 kg. Pada Stasiun 2, nilai kandungan karbon mangrove terbesar terdapat pada transek 2 sub plot 3 dengan nilai kandungan karbon 18,83 kg dan nilai kandungan karbon mangrove terendah terdapat pada transek 1 sub plot 1 serta transek 3 subplot 3 dengan nilai kandungan karbon 0,00 kg, hal ini terjadi karena di area tersebut tidak ditemukan tumbuhan mangrove.

Tabel 6. Kandungan Karbon Mangrove di Stasiun 1 dan Stasiun 2

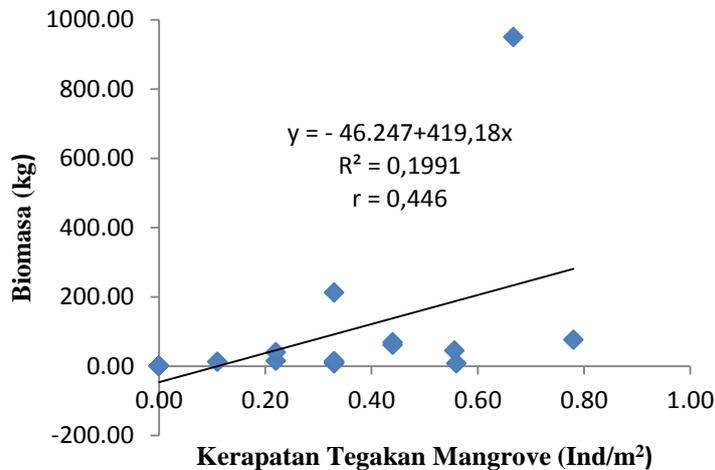
Stasiun	Transek	Sub plot	Kandungan Karbon (kg)				Total
			Daun	Cabang	Batang	Akar	
1	1	1	3,52	45,69	191,56	205,74	446,50
		2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		3	0,70	6,98	68,92	23,42	100,02
	2	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		2	0,73	2,59	13,54	4,05	20,91
		3	0,19	0,44	2,53	0,50	3,66
	3	1	1,07	4,02	20,78	6,49	32,36
		2	0,97	3,59	18,61	5,74	28,90
		3	1,15	4,45	22,85	7,42	35,87
Total			8,34	67,75	338,79	253,35	668,24
2	1	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		2	0,39	0,92	5,22	1,03	3,55
		3	0,69	1,84	10,23	2,28	7,07
	2	1	0,48	1,18	6,69	1,38	4,57
		2	0,58	1,50	8,39	1,85	5,79
		3	1,50	4,96	26,37	7,24	18,83
	3	1	1,22	2,25	5,50	3,45	5,84
		2	1,38	2,54	6,23	3,90	6,60
		3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total			2,93	7,14	32,26	9,92	52,25

Perbedaan rata-rata kandungan karbon masing-masing komponen diperhatikan berdasarkan hasil uji nilai probabilitas. Nilai probabilitas pada

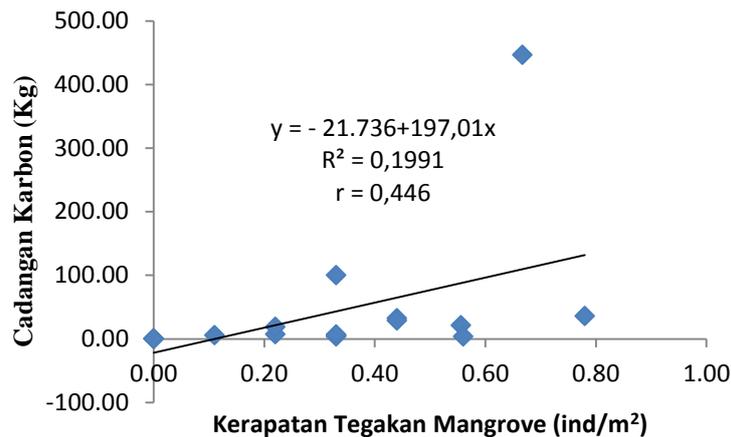
output adalah 0,023. Nilai probabilitas ini lebih kecil dari nilai pada tingkat signifikansi (0,05), sehingga rata-rata produksi kandungan karbon dari keempat komponen (daun, cabang, batang dan akar) memang berbeda. Pada *output* uji signifikansi (Tukey dan Benferroni), menunjukkan bahwa masing-masing komponen mangrove memiliki perbedaan signifikan kecuali pada komponen batang dan akar.

Hubungan Kerapatan dengan Biomassa dan Kandungan Karbon pada Mangrove

Kerapatan tegakan adalah jumlah tegakan dalam satuan luas tertentu, tegakan dalam sebuah kawasan hutan disusun oleh bagian terbesar dari biomassa hutan, yakni batang-batang pohon. Oleh karena itu, dapat diduga adanya hubungan antara kerapatan terhadap biomassa mangrove, dimana semakin tinggi nilai kerapatan maka akan semakin tinggi pula nilai biomassa, jika memang demikian secara otomatis nilai kerapatan mangrove tersebut juga akan mempengaruhi nilai kandungan karbon.. Namun semua dugaan tersebut harus dibuktikan berdasarkan analisis regresi antara kerapatan dengan biomassa mangrove dan kerapatan dengan kandungan karbon mangrove. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka hubungan antara kerapatan tegakan mangrove dengan biomassa, stok karbon, dan serapan CO₂ dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Hubungan antara Kerapatan dengan Biomassa



Gambar 3. Hubungan antara Kerapatan dengan Karbon Mangrove

Pada hasil regresi antara kerapatan dengan biomasa dan kerapatan dengan kandungan karbon pada mangrove, Nilai koefisien determinasi untuk kedua variabel adalah 0,1991 berarti 19.91% dari variasi biomassa dan kandungan karbon bisa dijelaskan oleh variabel kerapatan, sedangkan selebihnya 80.09% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain.

Kandungan karbon pada vegetasi hutan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu diantaranya iklim, topografi, karakteristik lahan, komposisi dan jenis tanaman dan perbedaan siklus pertumbuhan tanaman (Rusolono, 2006). Menurut Hadi (2007), simpanan karbon pada hutan tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain umur tanaman, tingkat kesuburan tanah atau habitat tempat tumbuh, dan jarak tanam atau kerapatannya. Adapun untuk kerapatan pada penelitian ini tidak memberikan hubungan sebab-akibat yang besar terhadap kandungan karbon mangrove

KESIMPULAN DAN SARAN

Potensi biomassa dan cadangan karbon pada mangrove yang paling besar terdapat pada komponen batang dan akar, kemudian diikuti oleh komponen cabang dan daun. Nilai kandungan biomassa pada stasiun 1 sebesar 1459,63 kg/m² sedangkan nilai kandungan biomassa pada stasiun 2 sebesar 686,03 kg/m² dan nilai kandungan karbon pada stasiun 1 sebesar 668,24 kg/m² sedangkan pada stasiun 2 sebesar 52,25 kg/m².

Pada hasil uji T menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada potensi biomassa dan cadangan karbon, dari kedua lokasi tersebut, dimana kondisi hutan mangrove pada stasiun 2 yang berada di kawasan konservasi yang masih terawat dan memiliki potensi biomassa dan cadangan karbon lebih besar daripada hutan mangrove pada stasiun 1, hal ini dikarenakan kondisi hutan mangrove pada stasiun 2 dekat dengan pelabuhan kapal, pemukiman warga serta kondisi hutan yang tidak terawat lagi sehingga tidak memiliki potensi daya serap biomassa dan cadangan karbon yang tinggi.

Besar kecilnya potensi biomassa dan cadangan karbon (variabel dependen) belum tentu dapat dipengaruhi oleh tingkat kerapatan tegakan pohon. Besarnya hubungan antara kerapatan tegakan variabel dependen hanya dapat terjadi pada hutan yang homogen. Pada hutan alami primer dan hutan alami sekunder seperti lokasi penelitian ini, hubungan antara kerapatan dengan variabel dependen tidak begitu kuat, karena kondisi pertumbuhan tegakan pohon tersebut tidak sama atau ukuran masing-masing tegakan pohon yang sangat berbeda.

Pada penelitian ini hanya membandingkan kondisi hutan mangrove yang terawat dan kondisi hutan mangrove yang rusak serta melihat seberapa besar hubungan sebab akibat (regresi) antara kerapatan dengan biomassa dan cadangan karbon. Penelitian selanjutnya dapat mengkaji seberapa besar pengaruh variabel lain seperti kandungan logam berat dan bahan organik terhadap biomassa, cadangan karbon dan serapan CO₂ pada mangrove.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ketua Jurusan Ilmu Kelautan Faperika Universitas Riau beserta jajaran staff yang telah memberikan kemudahan dalam administrasi penelitian . Terimakasih juga penulis ucapkan kepada Teguh Harianto, S.pi, M.si, kepada rekan-rekan yang membantu dilapangan serta semua pihak yang terlibat dalam membantu penyempurnaan penelitian penulis

DAFTAR PUSTAKA

- Hadi, M. 2007. Pendugaan Simpanan Karbon di Atas Permukaan Lahan pada Tegakan Jati (*Tectona grandis*) di KPH Blitar, Perhutani Unit II Jawa Timur. Skripsi Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 47 hal (tidak diterbitkan).
- Lugina, M., K. L, Ginoga., A, Wibowo., A, Bainnaura dan T, Partiani. 2011. Prosedur Operasi Standar (SOP) untuk Pengukuran Stok Karbon di Kawasan Konservasi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor. 28 hal.
- Purwaningsih, S. 2007. Kemampuan Serapan Karbondioksida pada Tanaman Hutan Kota di Kebun Raya Bogor. Skripsi pada Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 76 hal (tidak diterbitkan).
- Rusolono, T. 2006. Model Pendugaan Persediaan Karbon Tegakan Agroforestri untuk Pengelolaan Hutan Milik Melalui Skema Perdagangan Karbon. Disertasi Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 186 hal (tidak diterbitkan).
- Sinambela, T. S. P. 2006. Kemampuan Serapan Karbon Dioksida 5 (Lima) Jenis Tanaman Hutan Kota. Skripsi Fakultas Kehutanan Institut Peranian Bogor. Bogor. 37 hal (tidak diterbitkan).
- Tomlinson, P. B. 2004. The Botany of Mangrove. The Press Syndicate of the University of Cambridge The Pitt Building. New York. 419p.

