

CADANGAN KARBON PADA TUMBUHAN HUTAN KOTA BANDA ACEH

Nurdin Amin

Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Gunung Leuser, Kutacane
Email: nurdinamin86@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui jenis, jumlah cadangan karbon yang tersimpan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survei eksploratif menggunakan rancangan *Non Destructive*. Pengukuran berat kering biomassa pohon yang dihitung menggunakan "Allometric equation" berdasarkan pada diameter batang setinggi dada (1,3 m). Hasil penelitian diperoleh bahwa. Jumlah biomassa di hutan Kota Banda Aceh 0,91134 Kg/Ha dengan cadangan karbon 0,42999 Kg/Ha, biomassa paling banyak terdapat di hutan Kota BNI Tibang yaitu 0,66143 Kg/Ha dengan jumlah cadangan karbon 0,30426 Kg/Ha, sedangkan jumlah yang paling sedikit terdapat pada hutan Masjid Raya Baiturrahman dan Taman Hutan Putro Phang rata-rata biomassa 0,01833Kg/Ha dengan cadangan karbon 0,00995 Kg/Ha. Kemudian di ikuti Hutan Taman Sari 0,10370 Kg/Ha dengan cadangan karbon 0,04770 Kg/Ha, selanjutnya Hutan Kota Taman Putro Phang 0,10245 Kg/Ha dengan cadangan karbon 0,04559 Kg/Ha, jumlah yang paling sedikit terdapat pada hutan Masjid Raya Baiturrahman dan Taman Hutan Putro Phang Rata-rata dengan biomassa 0,01833Kg/Ha dengan cadangan karbon 0,00995 Kg/Ha.

Kata Kunci: Cadangan Karbon, Tumbuhan, Hutan Kota Banda Aceh

PENDAHULUAN

Sebagai ibu kota propinsi, Kota Banda Aceh tidak luput dari segala aktivitas masyarakat. Peningkatan jumlah penduduk yang tinggi (2,4%/tahun) akan meningkatkan kebutuhan lahan untuk pemukiman dan pembangunan sarana dan prasarana lainnya. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang terjadi di Kota Banda Aceh mencapai 12.000 - 14.000 unit perbulan. Peningkatan jumlah kendaraan tersebut berefek terhadap peningkatan pemakaian bahan bakar minyak (Dinas Perhubungan Kota Banda Aceh, 2011). Berdasarkan informasi dari sebuah koran harian di Banda Aceh, pada bulan Desember 2011 telah terjadi kelangkaan Bahan Bakar Minyak (BBM) di Kota Banda Aceh.

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang terjadi di Banda Aceh juga berdampak pada masalah lingkungan salah satunya pencemaran udara. Penggunaan bahan bakar bensin dan solar pada kendaraan menimbulkan emisi CO₂ yang tidak sedikit. CO₂ yang dihasilkan oleh kendaraan dari tahun ketahun

selalu mengalami peningkatan yang mengakibatkan volusi udara menjadi tercemar seiring dengan hasil pembakaran yang dilepaskan ke udara. Padatnya jumlah penduduk telah membuat setiap ruang dikota Padang tidak bercelah, hampir semua area di padati oleh pemukiman dan perumahan, keadaan tersebut mengakibatkan buruknya kualitas kesehatan, rendahnya nilai pendidikan, dan jauh dari kebersihan.

Pencemaran udara yang disertai dengan meningkatnya kadar CO₂ diudara akan menjadi lingkungan kota yang tidak sehat dan dapat menurunkan kesehatan manusia, oleh karena itu konsentrasi gas CO₂ diudara harus diupayakan tidak terus bertambah naik. Salah satu cara untuk mereduksi CO₂ didaerah perkotaan adalah mengurangi emisi karbon dan membangun hutan kota.

Hutan kota sebagai penyerap karbon (carbon sink) yang paling efektif sehingga dapat mengurangi peningkatan emisi karbon di atmosfer. Tumbuhan yang terdapat di hutan kota mampu melakukan fotosintesis yang merupakan

proses penting dalam memerankan siklus karbon dan memelihara CO₂ di atmosfer sekaligus dalam waktu bersamaan juga memerankan siklus oksigen.

Kandungan biomassa pohon merupakan penjumlahan dari kandungan biomassa tiap organ pohon yang merupakan gambaran total material organik hasil dari fotosintesis. Melalui proses fotosintesis, CO₂ di udara diserap oleh tanaman dengan bantuan Sinar matahari kemudian diubah menjadi karbohidrat, selanjutnya didistribusikan ke seluruh tubuh tanaman dan ditimbun dalam bentuk daun, batang, cabang, buah dan bunga (Hairiah dan Rahayu, 2007). Oleh karena itu, peranan tumbuhan hijau sangat diperlukan untuk menjaring CO₂ dan melepas O₂ kembali ke udara. Di samping itu berbagai proses metabolisme tumbuhan hijau dapat memberikan berbagai fungsi untuk kebutuhan makhluk hidup yang dapat meningkatkan kualitas lingkungan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Kawasan Hutan Kota Banda Aceh yang meliputi Hutan Kota Taman Putro Phang, Taman Sari, Taman Hutan Masjid Raya Baiturrahman, Taman Hutan Sri Ratu Safiatuddin dan Taman Hutan Kota BNI Tibang bulan Juli – Agustus 2014.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah Pita Ukur, Global Positioning System (GPS), Huga Meter, Timbangan Manual dan Digital, Oven, Kantong Plastik, Meteran Tambang, Gunting, Alat Tulis, dan Kertas Koran. Bahan yang digunakan yaitu Organ tumbuhan (Daun dan Ranting) yang termasuk dalam katagori pohon dengan ukuran ketinggian 5 s/d 15 m.

Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini termasuk kedalam penelitian Survei Eksploratif. Rancangan penelitian lapangan dengan menggunakan metode Non Destructive (untuk tumbuhan tegak) yaitu salah satu cara estimasi karbon tanpa merusak

tumbuhan dengan pengukuran berat kering biomassa pohon yang dihitung menggunakan "allometric equation" berdasarkan pada diameter batang setinggi dada (1,3 m).

Tabel 1. Estimasi Biomassa Pohon Menggunakan Persamaan Allometrik

Bentuk Pohon	Allometrik	Sumber
Pohon bercabang	BK= 0.11 D ^{2.62}	Ketterings, 2001
Pohon tidak bercabang	BK= π H D ² /40	Hairiah et al,1999
Pisang	BK= 0,030 D ^{2.12}	Arifin,2001
Bambu	BK= 0.131 D ^{2.28}	Pripdarsini, 2000
Sengon	BK= 0.0272 D ^{2.831}	Sugiharto,2002
Pinus	BK= 0.0417 D ^{2.6576}	Waterloo, 1995

Sumber (Hairiah & Rahayu, 2007).

Keterangan:

BK = Berat kering, kg/pohon;

D = Diameter pohon (cm);

H = Tinggi pohon (cm);

= BJ kayu, g cm⁻³.

Pengambilan sampel menggunakan metode Purposive Sampling. Pengambilan sampel tegakan/pohon dilakukan sebanyak 2 kali dari setiap jenis tumbuhan pada jam 11.00 WIB disetiap hutan Kota Banda Aceh dan diulangi 2 kali dalam jangka waktu 60 hari (untuk mendapatkan perubahan penyimpanan karbon secara signifikan) pada pohon yang sama.

Pengambilan data inventaris dilakukan dengan pembuatan plot sampel menggunakan petak ukur berbentuk jalur dengan intensitas sampling 10 %. Luas petak ukur adalah 10 % dari jumlah pohon yang terdapat di berbagai hutan Kota Banda Aceh.

Pada tahap pertama dilakukan pembuatan plot ukuran 20m x 50m, didalamnya dibuat sub plot dengan ukuran 10 m x 10 m. Pada penelitian ini plot I terletak pada koordinat

lintang utara dan selatan begitu juga dengan plot lainnya. Selanjutnya dilakukan pengambilan data primer dengan melakukan sensus di seluruh plot meliputi identifikasi jenis pohon dan pengukuran diameter (DBH) dan tinggi pohon. Selanjutnya dilakukan penghitungan biomassa dengan menggunakan metode Non Destructive Sampling dengan tidak merusak seluruh organ tumbuhan akan tetapi hanya mengambil sampel sebanyak 100 gram disetiap bagian komponen vegetasi organ pohon yang terdapat di hutan Kota Banda Aceh.

Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap yaitu:

Estimasi Penyerapan CO₂

Estimasi penyerapan CO₂ dilakukan untuk mengetahui jumlah karbon yang terserap dan tersimpan pada jaringan suatu tumbuhan. Estimasi penyerapan CO₂ melalui beberapa tahap yaitu berat jenis, biomasa, karbon yang tersimpan, massa CO₂ dan kemampuan penyerapan setiap jenis tumbuhan.

Pengukuran Berat Jenis (BJ)

Berat jenis (BJ) kayu dari masing-masing jenis pohon dengan jalan memotong kayu dari salah satu cabang, lalu ukur panjang, diameter dan timbang berat basahnya. Masukkan dalam oven, pada suhu 80 oC selama 2x24 jam dan timbang berat keringnya. Hitung volume dan BJ kayu dengan rumus sebagai berikut:

Nilai Biomassa tegakan pohon menggunakan formula :

$$\text{Volume Pohon (cm}^3\text{)} = R^2 T$$

Dimana :

V = Volume Pohon (cm³)

R = Jari-jari pohon = 1/2 diameter (cm)

T = Tinggi Pohon

(Mega, Dkk. 2011)

Untuk mencari Berat Jenis (BJ) menggunakan formula:

$$\text{BJ (g cm}^{-3}\text{)} = (\text{Berat kering (g)}) / (\text{Volume Pohon})$$

(Hairiah & Rahayu, 2007).

Biomassa

Biomassa adalah bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintesis, baik berupa produk maupun buangan. Estimasi biomassa tersimpan dalam tegakan/pohon menggunakan persamaan allometrik (Ketterings. 2001 dalam Hairiah 2007):

$$W = 0.11 \times BJ \times D^{2.62}$$

Keterangan:

W = Biomassa;

BJ = Berat Jenis;

D = Diameter Pohon.

(Ketterings. 2001 dalam Hairiah 2007).

Pengukuran Karbon yang Tersimpan

Setelah nilai biomasa pada pohon telah ditemukan selanjutnya pengukuran karbon yang tersimpan dengan menentukan jenis pohon yang terdapat di hutan Kota Banda Aceh. Estimasi karbon yang tersimpan dilakukan dengan formula :

$$CS = W \times 0.46$$

Keterangan:

CS = karbon tersimpan dalam tumbuhan;

W = Total Biomassa.

(Brown, S. 1997 dalam Hairiah 2007)

Pengukuran Massa CO₂

Pengukuran Massa CO₂ dilakukan dengan formula :

$$\text{Massa CO}_2 = \text{Massa Karbon} \times 1.46$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

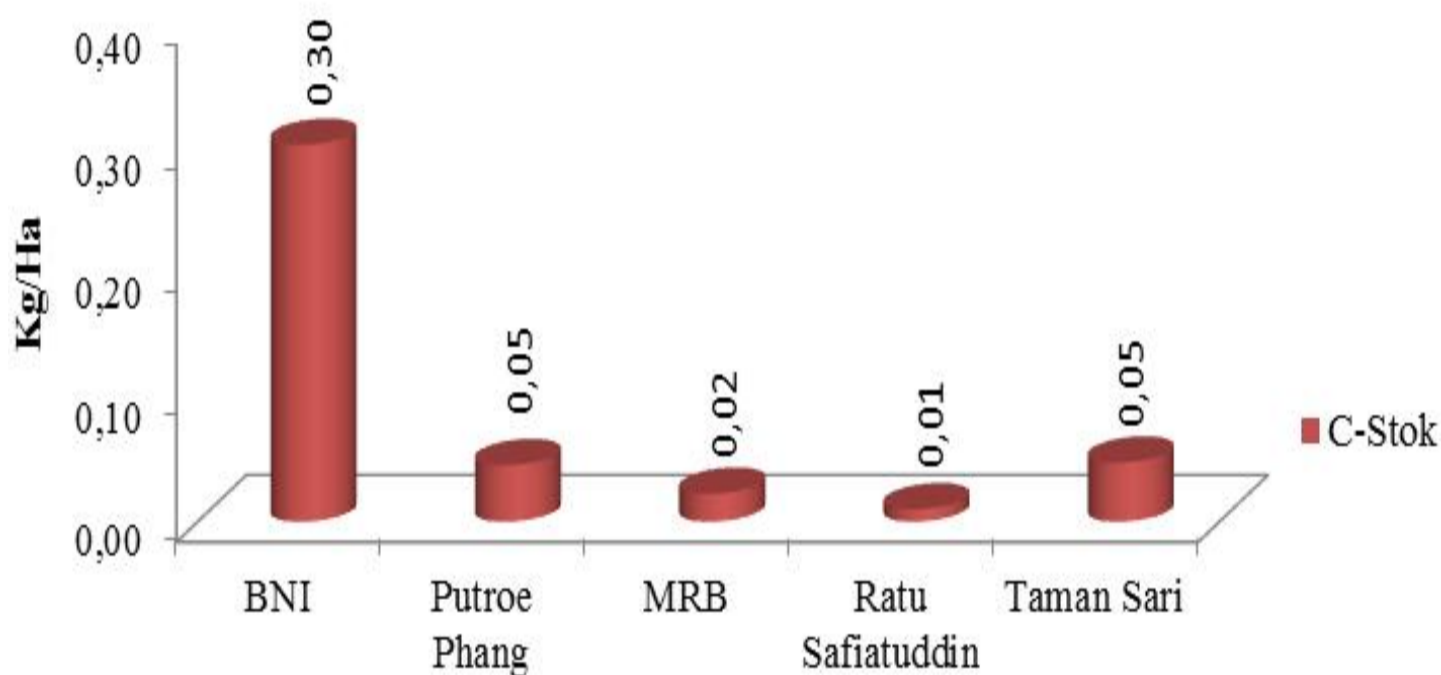
Kandungan biomassa pohon merupakan penjumlahan dari kandungan biomassa tiap organ pohon yang merupakan gambaran total material organik hasil dari fotosintesis. Melalui proses fotosintesis, CO₂ di udara diserap oleh tanaman dengan bantuan sinar matahari kemudian diubah menjadi karbohidrat, selanjutnya didistribusikan ke seluruh tubuh tanaman dan ditimbun dalam bentuk daun, batang, cabang, buah dan bunga (Hairiah dan

Rahayu, 2007). Dalam penelitian ini, estimasi perhitungan biomassa pada tumbuhan (pohon) di hutan Kota Banda Aceh.

Biomassa dan Cadangan Karbon di Hutan Kota Banda Aceh

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa cadangan karbon di hutan kota Banda Aceh adalah 45 % dari biomassa tumbuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah biomassa di hutan Kota Banda Aceh 0,91134 Kg/Ha dengan cadangan karbon 0,42999 Kg/Ha, jumlah yang paling banyak cadangan karbon terdapat di hutan Kota BNI dengan biomassa 0,66143 Kg/Ha dengan jumlah cadangan karbon 0,30426 Kg/Ha, jumlah ini

akan terus bertambah seiring dengan pertumbuhan dan perkembangan pohon, sebab vegetasi di hutan Kota Banda Aceh masih dalam perawatan yang membutuhkan pemeliharaan yang baik sehingga dapat berfungsi dengan semestinya. Kemudian di ikuti Hutan Taman Sari 0,10370 Kg/Ha dengan cadangan karbon 0,04770 Kg/Ha, selanjutnya Hutan Kota Taman Putro Phang 0,10245 Kg/Ha dengan cadangan karbon 0,04559 Kg/Ha, jumlah yang paling sedikit terdapat pada hutan Masjid Raya Baiturrahman dan Taman Hutan Putro Phang Rata-rata dengan biomassa 0,01833Kg/Ha dengan cadangan karbon 0,00995 Kg/Ha. Biomassa dan cadangan karbon tumbuhan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Cadangan Karbon pada Jenis Pohon di Setiap Hutan Kota Banda Aceh

Kandungan biomassa dan cadangan karbon yang terdapat di Hutan Kota Banda Aceh memiliki jumlah yang berbeda, hal ini disebabkan oleh struktur vegetasi pohon yang tidak seimbang, mulai dari jenis pohon, tempat tumbuh, bentuk tanam yang masih menumpuk dan lokasi tanam yang tidak merata. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Tyas (2008) yang menyatakan bahwa Pengurangan jumlah pohon per hektar tidak mengurangi jumlah serapan karbon per hektar. Hal ini disebabkan adanya peningkatan besar diameter batang, jumlah daun dan jumlah stomata . Perbedaan tersebut sangat mempengaruhi kondisi serapan CO₂ serta kandungan karbon yang disimpan.

Perbedaan jumlah cadangan karbon pada setiap lokasi penelitian disebabkan karena perbedaan komposisi jumlah, dan kondisi tumbuhan pada setiap lokasi, nilai karbon tersimpan menyatakan banyaknya karbon yang mampu diserap oleh tumbuhan dalam bentuk biomassa. Cadangan karbon pada suatu sistem penggunaan lahan dipengaruhi oleh jenis vegetasinya. Suatu sistem penggunaan lahan yang terdiri dari pohon dengan jenis yang mempunyai nilai kerapatan kayu tinggi, biomasanya akan lebih tinggi bila dibandingkan dengan lahan yang mempunyai jenis dengan nilai kerapatan kayu rendah (Rahayu et al, 2007). Hal ini berkaitan dengan (Hairiah & Rahayu,2007) yang menyatakan biomassa

merupakan istilah untuk bobot hidup, biasanya dinyatakan sebagai bobot kering, untuk seluruh atau sebagian tubuh organisme, populasi, atau komunitas. Sedangkan cadangan karbon merupakan kandungan karbon absolut dalam biomassa (tumbuhan pada waktu tertentu dengan proporsinya terhadap biomassa total 40 %).

Banyaknya jenis pohon yang ditanam pada suatu lahan dapat mengimbangi jumlah karbon yang terbebas di udara. Nilai cadangan karbon mencerminkan dinamika karbon dari sistem penggunaan lahan yang berbeda, yang nantinya digunakan untuk menghitung 'timeaveraged

karbon di atas permukaan tanah pada masing-masing sistem. Timeaveraged karbon tergantung pada laju akumulasi karbon, karbon maksimum dan minimum yang tersimpan dalam suatu sistem penggunaan lahan, waktu untuk mencapai karbon maksimum dan waktu rotasi (Palm et al., in press dalam Rahayu et al.).

Biomassa dan Cadangan Karbon Hutan Putro Phang

Cadangan karbon di hutan Hutan Putro Phang tersebut adalah 0,045 Kg/Ha. Perolehan cadangan karbon pada setiap jenisnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Biomassa dan Cadangan Karbon di Hutan Putro Phang

No	Jenis		C-Cadangan Kg/Ha
	Nam Daerah	Nama Latin	
1	Ficus	<i>Ficus sp</i>	0,0024
2	Glondokan	<i>Polyalthia longifolia</i>	0,0039
3	Tanjung	<i>Mimossups elengi</i>	0,0049
4	Mahoni	<i>Swietania mahagoni</i>	0,0178
5	Mimba	<i>Azadirachta indica</i>	0,0062
6	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	0,0018
7	Trembesi	<i>Samanea saman</i>	0,0037
8	Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i>	0,0049
Jumlah Kg/100 m ²			0,0456

Sumber : Data Primer Penelitian 2014.

Berdasarkan Tabel 2 estimasi biomassa dan cadangan karbon jenis pohon di hutan taman Putro Phang mempunyai perbedaan antara satu jenis dengan jenis yang lainnya, jumlah biomassa di hutan tersebut 0,10 Kg/Ha dengan cadangan karbon berjumlah 0,05 Kg/Ha yang terdiri dari *Swietania mahagoni* yang memiliki biomassa 0,04 dengan cadangan karbon 0,01 kg/ha. Jenis ini merupakan jenis yang paling banyak jumlah biomassa dan cadangan karbonnya.

Tingginya jumlah biomassa dan cadangan karbon *Swietania mahagoni* di pengaruhi oleh lingkungan sekitar karena letaknya berada dipembatas jalan raya, memiliki daun yang banyak serta memiliki diameter batang yang besar sehingga memungkinkan serapan CO₂ lebih mudah untuk diperoleh. Hasil peneltian ini sesuai dengan pernyataan Yuniawati (2011) bahwa Tingginya kadar karbon pada batang

disebabkan karbon merupakan unsur yang dominan dalam kayu. Kayu tersusun dari selulosa, hemiselulosa, lignin, dan zat ekstraktif yang sebagian besar tersusun dari unsur karbon. Sedangkan biomasa terendah terdapat pada *Alstonia scholaris* (Pulai) yaitu 0,01 kg/ha dengan jumlah cadangan karbonnya hanya 0,001 kg/ha. Kondisi ini berkaitan dengan ciri tumbuhan ini yang tahan terhadap kekeringan, ditambah dengan struktur daun yang tebal, mempunyai getah sehingga proses asimilasi CO₂ di udara sedikit terhambat.

Banyaknya biomassa tumbuhan sangat tergantung pada hasil yang diperoleh selama proses fotosintesis. Kandungan biomassa pohon merupakan penjumlahan dari kandungan biomassa tiap organ pohon yang merupakan gambaran total material organik hasil dari fotosintesis. Melalui proses fotosintesis, CO₂ di udara diserap oleh tumbuhan dengan bantuan

sinar matahari melalui proses fotosintesis kemudian diubah menjadi karbohidrat, selanjutnya didistribusikan ke seluruh tubuh tumbuhan dan ditimbun dalam bentuk daun, batang, cabang, buah dan bunga (Hairiah dan Rahayu, 2007). Setiap tumbuhan memiliki perbedaan dalam menyerap CO₂ yang terdapat di lingkungan hal ini disebabkan banyak faktor, diantaranya faktor sinar matahari yang berakibat pada radiasi matahari, menjadi faktor utama yang mempengaruhi berat kering terhadap jenis tumbuhan.

Biomasa dan Cadangan Karbon di Hutan Taman Sari

Dari data pengukuran dapat diketahui bahwa jumlah biomasa di Hutan Taman Sari sebanyak 0,10 Kg/Ha dengan cadangan karbon 0,04 Kg/Ha. Jumlah biomasa yang paling banyak 0,03 Kg/Ha yang terdapat pada *Casuarina equisetifolia* dengan cadangan karbon mencapai 0,016 Kg/Ha. sedangkan biomasa terendah terdapat pada *Petrocarpus indicus* dengan jumlah 0,0035 Kg/ha dengan cadangan karbonnya 0,002 Kg/Ha. Biomasa dan cadangan karbon pada setiap jenis pohon di Hutan Taman Sari disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Biomassa dan Cadangan Karbon pada Setiap Jenis Pohon di Hutan Taman Sari

No	Jenis		Biomassa Kg/Ha	C-Cadangan Kg/Ha
	Nama Tumbuhan	Nama Latin		
1	Trembesi	<i>Samanea saman</i>	0,00804	0,00370
2	Angsana	<i>Petrocarpus indicus</i>	0,00354	0,00163
3	Kembang Krucut	<i>Spathodea campunulata</i>	0,01654	0,00761
4	Petai	<i>Leucaena Sp</i>	0,00521	0,00240
5	Mahoni	<i>Swietenia mahagoni</i>	0,01047	0,00482
6	Cemara	<i>Casuarina equisetifolia</i>	0,03607	0,01659
7	Asam Jawa	<i>Tamarindus indica</i>	0,01009	0,00464
8	Ketapang	<i>Terminalia catappa</i>	0,01375	0,00633
Jumlah Kg/100 M ²			0,10370	0,04770

Sumber : Data Primer Penelitian 2014.

Jumlah biomassa terbesar terdapat *Casuarina equisetifolia* komponen tumbuhan tersebut mempunyai daun berukuran kecil dengan jumlah daun yang sangat banyak, faktor yang mempengaruhi jumlah biomassa adalah kerapatan tegakan, kualitas tempat tumbuh, umur tegakan, ketinggian tempat dan faktor genetis pohon. Pada *Casuarina equisetifolia* memiliki tingkat tumbuh yang kuat terhadap penyakit, jenis ini biasanya ditemukan di daerah pantai sebagai jenis tumbuhan penahan angin serta abrasi air laut, tingginya jumlah daun, menjadikan tumbuhan ini mempunyai jumlah biomasa dan cadangan karbon yang tinggi dibandingkan dengan tumbuhan yang lain yang ada di hutan Taman Sari.

Selain bentuk vegetasi, faktor lain yang mempengaruhi besarnya nilai biomassa pada masing-masing jenis pohon yang terdapat di

hutan taman Sari Kota Banda Aceh yaitu diameter pohon. Ukuran diameter pohon akan menentukan berapa jumlah biomassa dan jumlah cadangan karbon, hal ini disebabkan karena kandungan biomasa juga terdapat pada batang sehingga semakin besar nilai diameter pohon maka cenderung nilai biomasa dan cadangan karbon semakin besar .

Biomassa dan Cadangan Karbon Hutan Mesjid Raya Baiturrahman

Berdasarkan data yang diperoleh, jumlah biomassa di hutan depan mesjid Baiturrahman 0,02 Kg/Ha, dengan jumlah cadangan karbon 0,02 Kg/Ha, jumlah ini tidak terlalu banyak, ini disebabkan oleh jenis pohon yang ditanam di hutan depan mesjid Raya Baiturrahman tidak banyak, hanya ada 3 jenis yaitu *Polyalthia longifolia*, *Pterocarpus indicus* dan *Swietenia*

mahagoni. Diantara ketiga jenis pohon yang ada di kawasan tersebut, biomasa yang paling banyak terdapat pada *Polyalthia longifolia* dengan jumlah 0,01 Kg/Ha dengan cadangan karbon 0,004 Kg/Ha. besarnya jumlah ini dipengaruhi oleh vegetasi dengan jumlah pohonnya yang banyak, sehingga serapan CO₂ lebih dominan. Sedangkan jumlah biomasa yang paling sedikit terdapat pada *Pterocarpus indicus* yaitu 0,007 Kg/ Ha dengan cadangan karbon 0,003 Kg/Ha, hal ini dipengaruhi oleh keberadaan jenis ini yang masih sedikit bahkan tidak seimbang dengan kawasan tersebut serta kondisi yang masih muda.

Nilai karbon tersimpan merupakan banyaknya karbon yang mampu diserap oleh tumbuhan dalam bentuk biomassa. Peningkatan jumlah karbon tentunya harus diimbangi dengan jumlah serapannya oleh tumbuhan, semakin banyak jumlah biomasa pada suatu jenis tumbuhan akan meningkatkan jumlah cadangan karbon yang tersimpan, meningkatnya jumlah biomasa dan cadangan karbon pada tumbuhan diindikasikan sebagai salah satu cara menghindari pemanasan global. Jumlah Biomasa dan Cadangan Karbon pada Hutan Taman Mesjid Raya Baiturrahman dari setiap jenisnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Biomassa dan Cadangan Karbon di Hutan Mesjid Raya Baiturrahman

No	Jenis		Biomasa Kg/Ha	C-Cadangan Kg/Ha
	Nama Latin	Nama Daerah		
1	<i>Polyalthia longifolia</i>	Glodokan Tiang	0,0168	0,0039
2	<i>Pterocarpus indicus</i>	Angsana	0,0078	,00310
3	<i>Swietania mahoni</i>	Mahoni	0,0055	0,0108
Jumlah Kg/100 M ²			0,0254	0,0225

Sumber : Data Primer Penelitian 2014.

Distribusi biomassa dan cadangan karbon pada tiap komponen pohon menggambarkan besaran distribusi hasil fotosintesis pohon yang disimpan oleh tanaman. Melalui proses fotosintesis, CO₂ di udara diserap oleh tanaman dan dengan bantuan sinar matahari kemudian diubah menjadi karbohidrat untuk selanjutnya didistribusikan ke seluruh tubuh tanaman dan ditimbun dalam bentuk daun, batang, cabang, buah dan bunga (Hairiah dan Rahayu 2007). Walaupun aktifitas fotosintesis terjadi di daun, namun ternyata distribusi hasil fotosintesis terbesar digunakan untuk pertumbuhan batang.

Kondisi pohon yang ditanam di hutan kota didepan Mesjid Raya Baiturrahman sangat baik dengan kondisi lingkungan dikota Banda Aceh, karena kawasan hutan ini berada tengah pusat kota sehingga asimilasi CO₂ diudara lebih banyak mengingat kawasan ini tidak pernah sepi dari kendaraan bermotor sebagai salah satu penghasil karbon. Banyaknya jumlah pohon membuat hutan ini sebagai rosot karbon di tengah-tengah kota, sehingga jenis yang

ditanam di hutan tersebut mempunyai struktur batang yang kokoh serta mempunyai akar yang kuat

Biomasa dan Cadangan Karbon Hutan Ratu Safiatuddin

Kandungan biomassa yang terdapat di hutan Taman Ratu safiatuddin adalah sebesar 0,0183 Kg/Ha, dengan cadangan karbon sebesar 0,0099 Kg/Ha. Biomasa yang sebgaiian besar terdapat pada *Samanea saman* yaitu 0,0138 Kg/Ha dengan cadangan karbon 0,00398 Kg/Ha, sedangkan biomasa paling rendah terdapat pada *Pterocarpus indicus* berjumlah 0,00110 Kg/Ha dengan cadangan karbon 0,00441 Kg/Ha. Biomasa dan cadangan karbon pada Hutan Taman Ratu Safiatuddin dapat disajikan pada tabel 5.

Adanya variasi besaran potensi CO₂ yang dapat diserap pada masing-masing jenis pohon tersebut disebabkan karena beberapa faktor. Adapun faktor-faktor tersebut antara lain adalah jenis tanaman, kondisi tanah, dan kerapatan

tanaman (populasi). Tingginya jumlah biomasa dan cadangan karbon pada *Samanea saman* menunjukkan bahwa serapan CO₂ pada tumbuhan ini relatif tinggi dibandingkan dengan jumlah biomasa dan cadangan karbon pada tumbuhan yang lain, hal ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti bahwa *Samanea saman* merupakan

jenis tumbuhan yang paling banyak menyerap CO₂. Oleh karena itu jenis ini walaupun tidak banyak di tanam di kawasan hutan taman ratu safiatuddin, akan tetapi jenis mampu memberikan kontribusi yang besar terhadap lingkungan kota terutama dalam mengurangi pencemaran udara.

Tabel 5. Biomassa dan Cadangan Karbon pada Hutan Ratu Safiatuddin

No	Nama Latin	Nama Daerah	Biomasa Kg/Ha	C-Cadangan Kg/Ha
1	<i>Pterocarpus indicus</i>	Angsana	0,00410	0,00241
2	<i>Terminalia catappa</i>	Ketapang	0,00339	0,00156
3	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	0,01385	0,00398
Jumlah Kg/100 M ²			0,01833	0,00995

Sumber : Data Primer Penelitian 2014.

Adanya variasi besaran potensi CO₂ yang dapat diserap pada masing-masing jenis pohon tersebut disebabkan karena beberapa faktor. Adapun faktor-faktor tersebut antara lain adalah jenis tanaman, kondisi tanah, dan kerapatan tanaman (populasi). Tingginya jumlah biomasa dan cadangan karbon pada *Samanea saman* menunjukkan bahwa serapan CO₂ pada tumbuhan ini relatif tinggi dibandingkan dengan jumlah biomasa dan cadangan karbon pada tumbuhan yang lain, hal ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti bahwa *Samanea saman* merupakan jenis tumbuhan yang paling banyak menyerap CO₂. Oleh karena itu jenis ini walaupun tidak banyak di tanam di kawasan hutan taman ratu safiatuddin, akan tetapi jenis mampu memberikan kontribusi yang besar terhadap lingkungan kota terutama dalam mengurangi pencemaran udara.

Mengingat pentingnya peran hutan kota sebagai penyerap CO₂, selain tetap menjaga kelestarian hutan yang ada dilingkungan juga diperlukan upaya untuk merehabilitasi hutan yang telah terdegradasi. Hal ini perlu dilakukan untuk meningkatkan kembali serapan CO₂ oleh hutan sehingga konsentrasi CO₂ di atmosfer dapat kembali stabil. Hal ini berarti pengaruh

negatif dari efek rumah kaca dan perubahan iklim global dapat dikurangi.

Hutan Taman Ratu Safiatuddin ditemukan 5 jenis tumbuhan yang tergolong dalam kelompok pohon yang tersebar dalam berbagai tingkat vegetasi. Jenis pohon yang mempunyai jumlah anggota jenis terbanyak yaitu *Pterocarpus indicus* sebaran jenis ini hampir memenuhi kawasan tersebut dengan jumlah 34 pohon . Selanjutnya *Terminalia catappa* merupakan jenis pohon yang kedua terbanyak setelah *Pterocarpus indicus* dengan jumlah 9 pohon, sedangkan untuk *Samanea saman* ,*Pterocarpus indicus* dan *Ficus benyamina* tidak banyak. Jumlah vegetasi ini juga mempengaruhi jumlah biomasa dan cadangan karbon dikawasan tersebut sehingga keberadaan jenis pohon dalam menyerap CO₂ sangat mendukung dalam proses fotosintesis di suatu kawasan dalam mengurangi dampak pencemaran udara.

Biomassa dan Cadangan Karbon Hutan BNI Tibang

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan pada kawasan Taman Hutan BNI Tibang Kota Banda Aceh menunjukkan bahwa jumlah biomasa 0,6614 Kg/Ha dengan cadangan 0,3043 Kg/Ha. Penelitian (Tomi, 2009) terdapat berbagai jenis tanaman yang mempunyai

kemampuan tinggi sebagai tanaman penyerap CO₂, diantaranya adalah cassia, kenanga, pingku, beringin, krey payung, matoa, mahoni, dan berbagai jenis tanaman lainnya. Akan tetapi pada penelitian yang telah dilakukan Biomasa terbesar terdapat pada *Tamarindus indica* dari familia Fabaceae berjumlah 0,0594 Kg/Ha dengan cadangan karbon 0,0273 Kg/Ha. Jumlah ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya faktor bentuk batang yang besar dan kokoh, mempunyai daun yang banyak serta ukuran betuk daun kecil dan tipis sehingga

mempermudah volume udara melintas disela-sela batang dan rantingnya.

Sedangkan jumlah biomasa terkecil terdapat pada *Swietenia mahagoni* yaitu 0,0171 Kg/Ha dengan jumlah cadangan karbon 0,0078 Kg/Ha, kurangnya jumlah ini dipengaruhi oleh jenis tumbuhan itu sendiri yang mempunyai struktur batang yang rapuh, mudah patah dan ukuran daun yang lebar serta tebal sehingga memungkinkan jumlah volume udara menjadi terhambat. Biomasa dan cadangan karbon pada Taman Hutan BNI Tibang pada setiap jenisnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Biomassa dan Cadangan Karbon pada Hutan BNI Tibang

No	Nama Latin	Nama Tumbuhan	Biomasa Kg/Ha	C-Cadangan Kg/Ha
1	<i>Acacia auriculiformi</i>	Acasia	0,0355	0,0163
2	<i>Pterocarpus Indicus</i>	Angsana	0,0355	0,0163
3	<i>Senna siamea</i>	Cebrek	0,0556	0,0256
4	<i>Tamarindus indica</i>	Asam Jawa	0,0594	0,0273
5	<i>Samanea saman</i>	Trembesi	0,0484	0,0223
6	<i>Castanopsis cuspidata</i>	Berangan	0,0244	0,0112
7	<i>Cemara Sp</i>	Cemara	0,0385	0,0177
8	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Cemara Laut	0,0254	0,0117
9	<i>Prunus avium</i>	Ceri	0,0398	0,0183
10	<i>Syzygium cumini</i>	Jamblang	0,0491	0,0226
11	<i>Terminalia catappa</i>	Ketapang	0,0399	0,0184
12	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni	0,0171	0,0078
13	<i>Mangifera Indica</i>	Mangga	0,0453	0,0208
14	<i>Azadirachta indica</i>	Mimba	0,0255	0,0117
15	<i>Hura crepitans</i>	Roda	0,0329	0,0152
16	<i>Spondias dulcis</i>	Kedondong	0,0288	0,0133
17	<i>Sterculia quadrifida</i>	Glumpang	0,0298	0,0137
18	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Waru	0,0304	0,0140
Jumlah Kg/200 M ²			0,6614	0,3043

Sumber : Data Primer Penelitian 2014

Potensi penyerapan gas CO₂ diperoleh melalui perhitungan perkalian kandungan karbon terhadap besarnya serapan CO₂. Berdasarkan perhitungan dapat diketahui nilai biomasa dan cadangan karbon yang terdapat pada kelompok pohon di Taman Hutan BNI Tibang Kota Banda Aceh mempunyai perbedaan antara satu dengan yang lainnya, hal ini disebabkan oleh banyak faktor salah satunya adalah umur jenis pohon di daerah tersebut masih tergolong muda. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Zulkifli, 2010) bahwa secara

umum hutan (terutama dari pohon-pohon yang sedang berada fase pertumbuhan) mampu menyerap lebih banyak CO₂, sedangkan hutan dewasa dengan pertumbuhan yang kecil hanya menyimpan stock karbon tetapi tidak dapat menyerap CO₂ berlebih/ekstra. Dengan adanya hutan yang lestari maka jumlah karbon (C) yang disimpan akan semakin banyak dan semakin lama. Oleh karena itu, kegiatan penanaman vegetasi pada lahan yang kosong atau merehabilitasi hutan yang rusak akan membantu menyerap kelebihan CO₂ di atmosfer.

Perbedaan jumlah biomasa dan cadangan karbon tersimpan pada tiap-tiap jenis pohon juga sangat dipengaruhi oleh tingkat kerapatan vegetasi dan juga nilai kerapatan kayu dari tiap jenis yang terdapat pada Hutan BNI Tibang Kota Banda Aceh. Kemampuan jenis pohon yang diperoleh merupakan hasil perhitungan berdasarkan asumsi bahwa kemampuan dalam kelompok vegetasi hutan kota merupakan gabungan kemampuan pohon-pohon sebagai komponen penyusun vegetasi hutan kota.

KESIMPULAN

Jumlah cadangan karbon tersimpan pada setiap jenis habitus pohon di hutan Kota Banda Aceh adalah 0,29 Kg/Ha meliputi berbagai jenis

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, S. 1997 Estimating Biomassa and Biomass Change of tropical Forest : a Primer. (FAO Forestry Paper- 134). FAO. Rome.
- Hairiah, K dan Rahayu, S. 2007. Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. World Agroforestry Centre ICRAF Southeast Asia Regional Office Bogor.
- Mega, L. Kirsfianti, L. G. Ari, W. Afiefah, B. dan Tian, P. 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, Kementerian Kehutanan, Indonesia Kerjasama Dengan International Tropical Timber Organization (ITTO) Bogor.
- Tyas, M. B. Heru, D. R. 2008. Sukresno Kajian Kuantifikasi Kandungan Karbon Pada Hutan Tanaman Jati (*Tectona Grandis* Linn) Plantation Forest Balai Penelitian Kehutanan Solo. Surakarta.
- Nanny, K. 2008. Potensi Tanaman Dalam Menyerap CO₂ dan CO Untuk Mengurangi Dampak Pemanasan Global. Bandung. Jurnal Permukiman Volume. 3. No. 2.
- Tyas, M. B. Heru, D. R. 2008. Sukresno Kajian Kuantifikasi Kandungan Karbon Pada Hutan Tanaman Jati (*Tectona Grandis* Linn) Plantation Forest Balai Penelitian Kehutanan Solo. Surakarta.
- Tomi, A. P. 2009. Laporan Praktikum Fisiologi Tumbuhan Fotosintesis. Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang.
- Yuniawati, A. B. dan Elias. 2011. Estimasi Potensi Biomassa dan Massa Karbon Hutan Tanaman di Lahan Gambut (Studi Kasus di Areal HTI Kayu Serat di Pelalawan, Propinsi Riau) Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan IPB, Kampus IPB Darmaga, Bogor. Jurnal Penelitian Hasil Hutan Volume. 29. No. 4.
- Zulkifli, H. 2010. Pendidikan Lingkungan Bagi Masyarakat Sebagai Mitigasi Dampak Perubahan Iklim Melalui Upaya Penyimpanan Karbon Pada Kawasan Hijau. Jurnal FORUM MIPA Volume. 7 No. 2.
- [Http://Aceh.Tribunnews.Com/2011/12/15/Menjelang-Natal-Dan-Tahun-Baru-Stok-Bbm-Aman](http://Aceh.Tribunnews.Com/2011/12/15/Menjelang-Natal-Dan-Tahun-Baru-Stok-Bbm-Aman), diakses tanggal 12 Desember 2013.

yang tersebar di seluruh hutan kota banda aceh diantaranya hutan Kota BNI Tibang dengan jumlah cadangan karbon 0,30426 Kg/Ha merupakan cadangan karbon paling banyak sedangkan jumlah yang paling sedikit terdapat pada hutan Mesjid Raya Baiturrahman dan Taman Hutan Putro Phang rata-rata cadangan karbon 0,00995 Kg/Ha. Kemudian di ikuti Hutan Taman Sari dengan cadangan karbon 0,04770 Kg/Ha, selanjutnya Hutan Kota Taman Putro Phang dengan cadangan karbon 0,04559 Kg/Ha, jumlah yang paling sedikit terdapat pada hutan Mesjid Raya Baiturrahman dan Taman Hutan Putro Phang Rata-rata dengan cadangan karbon 0,00995 Kg/Ha.