

**BIOMASSA DAN STOK KARBON BERDASARKAN JENIS TUMBUHAN DI KAWASAN  
PENGUNUNGAN SAWANG BA'U KECAMATAN SAWANG  
KABUPATEN ACEH SELATAN**

**Fitria<sup>1)</sup>, Fitrina<sup>2)</sup> dan Rizal Rahmat<sup>3)</sup>**

<sup>1,2,3)</sup> Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Email: Fitriatia68@gmail.com.

**ABSTRAK**

Aceh Selatan merupakan kawasan pengunungan. Salah satunya yaitu pengunungan Sawang Ba'u. Pengunungan merupakan kumpulan dari gunung-gunung yang saling berdekatan yang memiliki fungsinya untuk perlindungan hewan dan tumbuhan agar tidak punah serta untuk keseimbangan ekosistem. Lokasi penelitian di kawasan pengunungan Sawang Ba'u Kecamatan Sawang Aceh Selatan. Untuk itu tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah sebagai salah satu upaya untuk memberikan tambahan informasi mengenai jumlah stok karbon berdasarkan jenis tumbuhan di pengunungan seurudong. Areal lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Purposive Sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di pengunungan seurudong di dominansi oleh jenis tumbuhan *Myristica fragrans*. Dengan jumlah 40 individu, kemudian *Piper aduncum* dengan jumlah 9 individu dan jenis tumbuhan yang paling banyak menyerap karbon adalah *Mangifera odorata* dengan biomassa 0.050006, karbon tersimpan 0.0230028 dan yang paling sedikit jenis tumbuhan yang menyerap karbon adalah *Syzigium malacencis* dengan biomassa 0.010387 dan karbon tersimpan 0.0047782.

**Kata Kunci:** Dominansi, Stok Karbon, Jenis Tumbuhan

**PENDAHULUAN**

**P**emanasan global (*global warming*) yang berakibat pada perubahan iklim (*Climate Change*) telah menjadi sorotan utama berbagai masyarakat dunia. Perubahan iklim ini di pengaruhi oleh kegiatan-kegiatan manusia yang menghasilkan emisi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer. Salah satunya adalah pencemaran lingkungan, akibat pembakaran huta, penghancuran lahan-lahan hutan dari berbagai benua di bumi ini. Akibat yang ditimbulkan, karbon yang tersimpan dalam bentuk biomassa terlepas ke dalam atmosfer. Dan kemampuan bumi untuk menyerap karbon dari udara melalui fotosintesis menjadi berkurang. Disisi lain, intensitas GRK akan ikut naik dan menyebabkan naiknya suhu permukaan bumi. Hal inilah yang memicu tuduhan bahwa kerusakan hutan tropis telah menyebabkan pemanasan global. (Soemarwoto, 2001).

Vegetasi hutan tropis memiliki peran penting dalam perubahan iklim lokal, dan global, serta fluktuasi karbon global. (Dixon et al, 1994) dan

IPCC, 1996). Biomassa merupakan tempat penyimpanan karbon dan disebut rosot karbon (*carbon sink*). Dalam dunia tumbuhan dikenal dengan proses yang disebut fotosintesis, dimana daun memproses air dan hara mineral tanah dengan bantuan matahari menghasilkan karbohidrat dalam bentuk biomassa dan oksigen yang dilepaskan ke udara bebas. Aliran karbon dan atmosfer ke vegetasi merupakan aliran yang bersifat dua arah, yaitu pengikatan karbon ke dalam biomassa melalui fotosintesis dan pelepasan karbon ke atmosfer melalui proses dekomposisi dan pembakaran (Rahayu, 2005).

Peranan fungsi vegetasi sebagai penyerap karbon dan informasi mengenai jumlah karbon yang tersimpan dalam hutan menjadi penting. Jumlah absolute karbon yang berada di permukaan di dalam tanah dalam satu satuan waktu tertentu. Salah satu metoda yang umum digunakan untuk mengestimasi stok karbon dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh (inderaja), yang memanfaatkan karakteristik reflektansi dan spektral

dari objek-objek yang di muka bumi dengan menerapkan teknik Normalized Differentiation Vegetation Index (NDVI) (Ruhayat, 1995).

Indonesia berkomitmen untuk menurunkan tingkat emisinya sebesar 26 % pada tahun 2020 dengan upaya-upaya unilateral dan sampai dengan 41 % dengan dukungan internasional, dari tingkat emisi berdasarkan skenario business as Usual (BAU). Sebagai tindak lanjut dari komitmen ini, Indonesia telah menerbitkan dua Peraturan Presiden (Perpres), yaitu Perpres no. 61 tentang rencana aksi nasional penurunan emisi gas rumah kaca (RAN-GRK) dan Perpres no. 71 tentang penyelenggaraan inventarisasi gas rumah kaca (GRK) nasional. RAN-GRK adalah dokumen rencana kerja untuk pelaksanaan berbagai kegiatan yang secara langsung atau tidak langsung menurunkan emisi gas rumah kaca. Kegiatan RAN-GRK meliputi bidang pertanian, kehutanan dan lahan gambut, energi dan transportasi, industri, pengelolaan limbah dan kegiatan pendukung lain.

Untuk sektor berbasis lahan, inventarisasi hutan skala nasional (National Forest Inventory - NFI) merupakan komponen penting dalam sistem MRV. NFI akan menghasilkan data faktor emisi (emission factors) berupa perubahan stok karbon (carbon stock change) setiap aktivitas pengelolaan, yang akan dikombinasikan dengan data aktivitas (activity data) berupa luasan perubahan dari setiap aktivitas pengelolaan. Kombinasi faktor emisi dan data aktivitas ini akan menghasilkan dugaan besarnya emisi.

Hutan berperan penting dalam menyerap CO<sub>2</sub> dari atmosfer dan menyimpannya dalam ekosistem hutan. Biomassa hutan berisi sekitar 80% dari semua karbon terestrial di atas tanah dan sekitar 40% dari semua karbon di bawah tanah. Konversi lahan, deforestasi, degradasi hutan, dan reforestasi hutan dapat mengubah jenis penutupan lahan dan berkonskuensi mengubah komposisi biomassa terestrial, sehingga pengkuantifikasian komposisi biomassa berbagai jenis tegakan hutan untuk memperkirakan daya tampung dan daya serap karbon merupakan hal yang sangat penting dilakukan (Elias, N.J. Wistara, 2009).

Biomassa hutan memiliki kandungan karbon yang cukup potensial. Hampir 50% dari biomassa

vegetasi hutan tersusun atas unsur karbon. Unsur tersebut dapat dilepas ke atmosfer dalam bentuk karbondioksida (CO<sub>2</sub>). Apabila hutan dibakar sehingga jumlahnya bisa meningkat secara drastis di atmosfer dan menjadi masalah lingkungan global. Sehingga biomassa merupakan langkah awal dari penelitian produktivitas serta sangat penting dipelajari untuk mengetahui siklus hara dan aliran energi dari suatu ekosistem hutan hujan tropika khususnya di Indonesia (Tresnawan, H dan Upik R, 2002).

Alasan-alasan penting mengapa tingkat kelembapan biomassa harus diturunkan yaitu, untuk kandungan energi yang dihitung nilai kalori bersih sangat tergantung dari tingkat kelembapan. Efisiensi proses pembakaran akan naik seiring dengan menurunnya kandungan kelembapan. Untuk mengoptimalkan proses pembakaran yaitu emisi rendah dan efisiensi yang tinggi maka diperlukan kelembapan yang konstan (yaitu rendah dan stabil). Biomassa dengan rentang dan variasi kandungan kelembapan yang tinggi membutuhkan teknologi pembakaran yang tinggi (Gan Thay Kong, 2010).

Stok karbon diestimasi dari biomasanya dengan mengikuti aturan 46% biomassa. Metode alometrik merupakan salah satu metode untuk mengestimasi biomassa karbon pada hutan mangrove. Estimasi dilakukan dengan cara mengukur diameter batang pohon setinggi dada (diameter at breast height, DBH), yang dilakukan pada setiap plot di zona darat dan laut. Metode ini telah banyak diaplikasikan untuk estimasi stok karbon pada berbagai tipe vegetasi di Indonesia (Hairiah K, S.M. Sitompul, 2001).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada 21 Mei 2014 di hutan Sawang Ba'u Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan. Alat dan bahan yang digunakan untuk kegiatan penelitian ini adalah meteran 50 m, alat tulis, GPS, Hygrometer, Soil Tester, meteran 1,5 m, timbangan digital, kamera digital, oven dan Lux meter. Penentuan areal lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Purposive Sampling. Metode ini merupakan metode penentuan lokasi penelitian

secara sengaja yang dianggap representatif. Pengambilan data pada areal penelitian dilakukan dengan menggunakan metode garis berpetak. Plot bujur sangkar atau persegi panjang merupakan bentuk plot yang relative sering digunakan di dalam analisa vegetasi hutan di Indonesia. Hal ini karena kemudahannya di dalam memastikan pohon-pohon yang masuk dibandingkan dengan plot lingkaran. Kelemahan bentuk plot ini adalah, semakin luas plot yang diukur, maka semakin panjang batas plot yang harus dibuat (Hairiah, 2007). Dalam penelitian ini menggunakan 3 stasiun, tiap-tiap stasiun berukuran 20 x 100 m. Prosedur pengukuran biomassa dilakukan berdasarkan nilai DBH (diameter setinggi dada, 1,3 m) dengan menggunakan persamaan allometrik pohon hutan tropika dipterokarpa dataran rendah (Basuki et al., 2009).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa biomassa adalah total berat atau volume organisme dalam suatu area atau volume tertentu. Biomassa juga didefinisikan sebagai total jumlah materi hidup diatas permukaan pada suatu pohon dan dinyatakan dengan satuan ton berat kering per satuan luas.

Setiap tumbuhan memiliki biomassa atau estimasi karbon. Berdasarkan hasil pengamatan estimasi karbon yang ada di kawasan pegunungan Sawang Ba'u, dapat didapatkan dengan menentukan luas area dari tempat atau hutan yang akan dijadikan sebagai tempat pengambilan sampel yang tujuannya untuk mengetahui akumulasi karbon organik pada tumbuhan seperti herba, serasah, dan pohon, serta untuk mengetahui hubungan karbon absolut dalam suatu biomassa atau tumbuhan pada waktu tertentu.

Stok karbon adalah kandungan karbon absolut dalam biomassa (tumbuhan) pada waktu

tertentu dengan proporsinya terhadap biomassa total sebesar 40%. Stok karbon merupakan hasil akumulasi dari proses konversi karbondioksida menjadi karbon dalam proses fotosintesis. Sebagian karbon organik terakumulasi ditumbuhan sedangkan sebagian lainnya terakumulasi serasah dan materi organik tanah.

Penyerapan karbon berdasarkan jenis tumbuhan tidaklah sama. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan sifat fisik dan lingkungan tempat tumbuh. Banyak faktor yang mempengaruhi daya serap karbondioksida. Diantaranya ditentukan oleh mutu klorofil. Mutu klorofil ditentukan berdasarkan banyak sedikitnya magnesium yang menjadi inti klorofil. Semakin besar tingkat magnesium, daun akan berwarna hijau gelap.

Daya serap karbondioksida sebuah pohon juga ditentukan oleh luas keseluruhan daun, umur daun, dan fase pertumbuhan tanaman. Selain itu, Pohon-pohon yang berbunga dan berbuah memiliki kemampuan fotosintesis yang lebih tinggi sehingga mampu sebagai penyerap karbondioksida yang lebih baik. Faktor lainnya yang ikut menentukan daya serap karbondioksida adalah suhu, dan sinar matahari, ketersediaan air.

Tabel 1. Jenis Pohon yang Terdapat di Pegunungan Sawang Ba'u

No	Nama Tumbuhan	Jumlah
1	<i>Myristica fragrans</i>	40
2	<i>Syzigium aromaticum</i>	5
3	<i>Syzigium malacencis</i>	3
4	<i>Morinda citrifolia</i>	2
5	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	2
6	<i>Sygium cumini</i>	2
7	<i>Pterocarpus indicus</i>	2
8	<i>Piper aduncum</i>	9
9	<i>Mangifera odorata</i>	1

Tabel 2. Stok Karbon yang Tersimpan pada Pegunungan Seureudong

No	Tumbuhan	Biomassa	Stok Karbon Tersimpan
1	<i>Myristica fragrans</i>	0,014519	0,0066788
2	<i>Syzigium aromaticum</i>	0,021059	0,0096873
3	<i>Syzigium malacencis</i>	0,010387	0,0047782

No	Tumbuhan	Biomassa	Stok Karbon Tersimpan
4	<i>Morinda citrifolia</i>	0,011975	0,0055083
5	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	0,038843	0,0178678
6	<i>Sygium cumini</i>	0,027799	0,0127875
7	<i>Pterocarpus indicus</i>	0,020753	0,0095464
8	<i>Piper aduncum</i>	0,031530	0,0145037
9	<i>Mangifera odorata</i>	0,050006	0,0230028

Berdasarkan pengamatan di 3 stasiun didapatkan 9 spesies tumbuhan (tabel 1). Berdasarkan Tabel 1 dapat di ketahui bahwa Hasil penelitian menunjukkan bahwa di pengunungan seurudong di dominansi oleh jenis tumbuhan *Myristica fagrans*. Dengan jumlah 40 individu, kemudian *Piper aduncum* dengan jumlah 9 individu dan jenis tumbuhan yang paling banyak menyerap karbon adalah *Mangifera odorata* dengan biomassa 0.050006, karbon tersimpan 0.0230028 dan yang paling sedikit jenis tumbuhan yang menyerap karbon adalah *Syzigium malacencis* dengan biomassa 0.010387 dan karbon tersimpan 0.0047782.

### KESIMPULAN

Stok karbon adalah kandungan karbon absolut dalam biomassa (tumbuhan) pada waktu tertentu dengan proporsinya terhadap biomassa total sebesar 40%. Stok karbon merupakan hasil

akumulasi dari proses konversi karbondioksida menjadi karbon dalam proses fotosintesis. Sebagian karbon organik terakumulasi ditumbuhan sedangkan sebagian lainnya terakumulasi serasah dan materi organik tanah. Pengunungan seurudong di dominansi oleh jenis tumbuhan *Myristica fagrans*. Dengan jumlah 40 individu, kemudian *Piper aduncum* dengan jumlah 9 individu. Jenis tumbuhan yang paling banyak menyerap karbon adalah *Mangifera odorata* dengan biomassa 0.050006, karbon tersimpan 0.0230028. Tumbuhan yang paling sedikit jenis tumbuhan yang menyerap karbon adalah *Syzigium malacencis* dengan biomassa 0.010387 dan karbon tersimpan 0.0047782. Penyerapan karbon berdasarkan jenis tumbuhan tidaklah sama, Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan sifat fisik dan lingkungan tempat tumbuh.

### DAFTAR PUSTAKA

- Dson. R.K Brown S Houghton R, A Solomon AM Trexler M.C and Wisniewski J, carbon pools and flux of global florest esystem, Science, 263, pp.185-190.
- Elias, N.J. Wistara. 2009. Metode Estimasi Massa Karbon Pohon Jeunjing (*Paraserianthes falcataria* L Nielsen) di Hutan Rakyat, Artikel Ilmiah, *JMHT Vol. XV (2)*, Bogor: IPB.
- Gan Thay Kong. 2010. *Peran Biomassa Bagi Energi Terbarukan*, Jakarta: Gramedia.
- Hairiah K, S.M. Sitompul. 2001. *Methods For Sampling Carbon Stocks Above and Belowground*, Bogor: Local Action and Global Concerns, ICRA.
- Rahayu, Subekti, Lusiana. Betha, dan van Noordwkijk. 2005. *Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah Pada Berbagai Sistem Penggunaan Lahan*, Kalimantan Timur.
- Ruhyat. 1995. *Estimasi Biomassa Tegakan Hutan Tropis Di kalimantan Timur*, Bogor: Lokakarya Inventarisasi Emisi dan Rosot Gas Rumah Kaca.
- Soemarwoto. O. 2001. *Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Tresnawan, H dan Upik R. 2002. *Pendugaan Biomassa Diatas Tanah di Ekosistem Hutan Primer dan Hutan Bekas Tebangan (Studi kasus Hutan Dusun Aro, Jambi)*, Jambi: Angkasa Raya.