

**ESTIMASI STOK KARBON TANAH DI HUTAN SEULAWAH AGAM
DESA PULO KEMUKIMAN LAMTEUBA KECAMATAN
SEULIMUEM KABUPATEN ACEH BESAR**

Nurul Farija¹⁾, Rahmawati²⁾, Evi Agustina³⁾, Sri Wahyuni⁴⁾, dan Muslich Hidayat⁵⁾

^{1,2,3,4,5)}Program Studi Pendidikan Biologi FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Email: nurulfarija8@gmail.com

ABSTRAK

Seulawah adalah salah satu gunung di Aceh yang berperan sebagai Kawasan Penyangga karena diselubungi oleh berbagai jenis tumbuhan. Keanekaragaman tumbuhan dipengaruhi salah satunya dipengaruhi oleh stok karbon tanah. Penelitian mengenai karbon tersimpan perlu dilakukan untuk mengetahui perubahan karbon tersimpan di suatu kawasan akibat penggunaan lahan. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 22 Mei 2016. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui stok karbon tanah gunung Seulawah Agam. Metode penelitian dilakukan dengan metode komposit. Penelitian ini dilakukan pada 10 plot dengan masing-masing 3 titik per plot. Hasil analisis stok karbon tanah di Hutan Seulawah Agam memiliki konsentrasi yang bervariasi untuk setiap plot pengamatan. Stok karbon tanah di hutan Seulawah Agam diperoleh bahwa kandungan karbon tanah tertinggi terdapat pada plot ke-9 dengan vegetasinya berupa hutan primer yaitu 5,2796 g/cm² atau 527,96 ton/ha. Sedangkan stok karbon tanah yang terendah didapatkan pada plot ke-2 dengan vegetasinya berupa hutan sekunder yaitu 1,04656 g/cm² atau 104,656 ton/ha. Perbedaan kadar stok karbon pada tiap plot dipengaruhi oleh keanekaragaman jenis pohon, kandungan karbon, faktor lingkungan, dan banyaknya serasah yang ada di sekitar plot pengambilan sampel dan jenis tanah.

Kata Kunci: Estimasi, Stok Karbon, Hutan Seulawah Agam.

PENDAHULUAN

Hutan Seulawah Agam merupakan hutan hujan tropis dengan posisi geografis terletak di antara 5°25'51 Lintang Utara dan 95°39'28 Bujur Timur berperan sebagai Kawasan Penyangga Ekosistem Leuser. Kawasan Seulawah memiliki luas daerah ± 1,4 juta Ha dengan suhu udara minimum 19-21 C dan maksimum 25-30 C dengan curah hujan yang berkisar 2.000 – 2.500 mm pertahun, dengan ketinggian 1.800 meter di atas permukaan laut Luasnya bukit yang terjal yang diselubungi oleh berbagai macam jenis kayu seperti meranti, copat, cemara, beramah, urip, deriam dan semantuk sehingga menjadi vegetasi penyangga kehidupan bagi makhluk hidup di kawasan tersebut. Kelimpahan jenis kayu di kawasan tersebut tidak terlepas dari faktor fisika kimia yang mendukung. Vegetasi hutan Seulawah Agam merupakan vegetasi khas hutan hujan tropis. Kondisi kanopi dalam hutan relatif rapat dan berstratifikasi. Permukaan lantai hutan seulawah bergelombang, curam serta berbatu.

(Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi Gunung Seulawah Agam, 2012).

Tanah merupakan sumber daya alam yang memiliki peranan strategis baik saat ini maupun pada masa depan. Penduduk di Kemukiman Lamteuba Gampong Pulo sebagian besar mengandalkan hidupnya dari pertanian, oleh sebab itu pemanfaatannya harus ada upaya terhadap pengendalian kerusakan tanah untuk menjaga kelestarian dan keberlanjutan produksi biomassa. Produksi biomassa adalah bentuk-bentuk pemanfaatan sumber daya tanah untuk menghasilkan biomassa (Heru, 2013).

Konversi lahan hutan dalam skala luas menjadi lahan pertanian dan perkebunan dapat berperan menurunkan cadangan karbon tanah. Pemanfaatan lahan oleh masyarakat harus dievaluasi salah satunya dengan sebuah riset untuk mengetahui kondisi tanah dan cadangan karbon tanah organik. merupakan stok karbon terbesar di ekosistem darat dan memainkan peran kunci dalam umpan balik biosfir untuk

peningkatan karbon dioksida atmosfer di dunia, sehingga atmosfer bumi akan menjadi lebih hangat. Tanah mengandung kurang lebih 2.344 Gt (1 Gigaton = 1 Milyar ton) dari karbon organik secara global dan merupakan terestrial terbesar cadangan karbon organik. Perubahan kecil dalam stok karbon organik tanah bisa berdampak signifikan terhadap konsentrasi karbon di atmosfer. Stok karbon tanah menurun akibat adanya degradasi dan deforestasi hutan (Muli, 2016).

Tanah merupakan salah satu dari tiga penyimpan karbon (carbon pool) di darat. Penyimpan lainnya adalah pada biomasa tanaman hidup dan tanaman yang mati atau nekromasa dan serasah. (IPCC, 2006). Berdasarkan penelitian Usmani dkk, Tahun 2015 telah menjelaskan di Kebun Raya Balik papan diketahui rata-rata cadangan karbon sebesar 141,6 ton/ha. Komponen terbesar penyumbang cadangan karbon dari lima komponen pool karbon ditemukan pada komponen vegetasi hidup sebesar 48,50% dan tanah menyumbang 28,15% atau sebesar 39,84 ton/ha dan sisanya pada komponen nekromasa dan lainnya. Nilai cadangan karbon tanah di Kebun Raya Balik papan hampir sama Hutan sekunder bekas kebakaran di lokasi PT. Inhutani I Batu Ampar Provinsi Kalimantan Timur pada kedalaman lapisan tanah 0–30 cm (Muli, 2016).

Rata-rata cadangan karbon pada lahan semak belukar adalah 9,54 ton/ha. Kemudian Charlie (2015) juga telah menemukan cadangan karbon yang rendah untuk karbon tanah organik pada kedalaman tanah sampai 30 cm di Taman Botani Bukit Pelangi, yaitu rata-rata sebesar 6,90 ton/ha. Diperkirakan bahwa setidaknya 1,7 milyar ton karbon dilepaskan per tahunnya akibat alih-guna lahan. Bagian terbesar adalah deforestasi di kawasan hutan tropis. Deforestasi mewakili sekitar 20 persen emisi karbon dunia saat ini, yang persentasenya lebih besar dari emisi yang dikeluarkan oleh sektor transportasi global dengan penggunaan bahan bakar fosil yang intensif. Deforestasi dan degradasi hutan di Indonesia merupakan penyumbang terbesar emisi nasional. Sumber penting dalam periode

10-15 tahun terakhir berasal dari kebakaran dan drainase lahan gambut dengan emisi tahunannya tidak kurang dari 0,5 milyar ton karbon (Muli, 2016).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Hutan Seulawah Agam Pemukiman Lamteuba, Kabupaten Aceh Besar, pada tanggal 22 Mei 2016. Metode penelitian dilakukan dengan komposit, yaitu mencampurkan contoh tanah dari ketiga titik contoh tanah pada tiga kedalaman tertentu (kedalaman 0 cm sampai 10 cm, 10 cm sampai 20 cm, dan 20 cm sampai 30 cm), untuk mengetahui kandungan C organik dan beberapa sifat kimia tanah lainnya. Ditentukan 10 plot pengambilan sampel dengan masing-masing 3 titik perplot. Sampel yang diambil dimasukkan ke dalam kaleng (satu plot, satu kaleng), ditimbang berat basah tanah per satu kaleng, dikeringkan di bawah permukaan matahari dan ditutup dengan kertas. Setelah kering ditimbang berat kering, ditumbuk dan diayak dengan ayakan berukuran 2 mm. diambil tanah yang lolos ayakan. Dianalisis di Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Data stok karbon tanah di olah dengan persamaan-persamaan berikut :

$$BD \text{ (kg/cm}^3\text{)} = \frac{\text{berat kering (g)}}{\text{volume cincin pencuplik}}$$

$$C_t = Kd \times \%C \quad C_{\text{tanah}} = C_t \times 100$$

Keterangan:

$$C_t = \text{Kandungan karbon tanah (g/cm}^2\text{)} \\ = \text{Bulk density/Kerapatan Lindak (g/cm}^3\text{)}$$

$$Kd = \text{Kedalaman tanah (0-20 cm)}$$

$$\%C = \text{Presentase kandungan karbon}$$

$$C_{\text{tanah}} = \text{Kandungan karbon organik tanah per hektar}$$

$$100 = \text{Faktor konversi dari g/cm}^2 \text{ ke ton/ha}$$

(Badan Standardisasi Nasional, 2011).

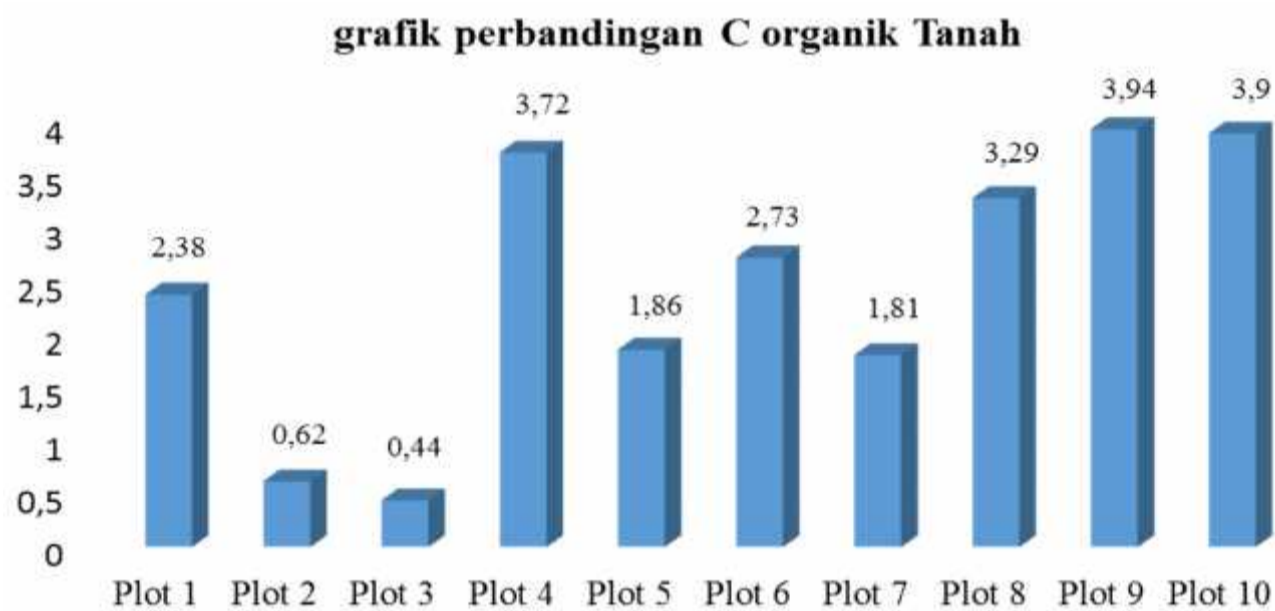
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan cadangan karbon tanah yang terdapat di hutan Seulawah Agam Desa Pulo

Kemukiman Lamteuba Kecamatan Seulimeum 1 di bawah ini.
Kabupaten Aceh Besar dapat dilihat pada Tabel

Tabel 1. Kandungan Stok Karbon Tanah yang Terdapat di Hutan Seulawah Agam Desa Pulo Kemukimam Lamteuba Aceh Besar.

Plot	Jenis Vegetasi Lahan	Berat Basah	Berat Kering	Volume Cincin	C-Organik (%)	BD (gr/cm ³)	C _t (g/cm ²)	C _{tanah} (ton/ha)
1	Perkebunan	1700	1480	1.717	2,38 %	0,862	4,10312	410,312
2	Hutan Sekunder	1800	1450	1.717	0,62 %	0,844	1,04656	104,656
3	Hutan Sekunder	3900	2700	1.717	0,44 %	1,573	1,38424	138,424
4	Kebun Aren	1650	950	1.717	3,72 %	0,553	4,11432	411,432
5	Perkebunan	2300	1690	1.717	1,86 %	0,984	3,66048	366,048
6	Hutan Primer	1900	1000	1.717	2,73 %	0,582	3,17772	317,772
7	Hutan Primer	1700	1400	1.717	1,81%	0,815	2,9503	295,03
8	Perkebunan	2100	1000	1.717	3,29 %	0,582	3,82956	382,956
9	hutan Primer	1600	1150	1.717	3,94 %	0,670	5,2796	527,96
10	hutan Primer	800	600	1.717	3,90 %	0,349	2,7222	272,22
Jumlah Total							32,2681	3226,81



Gambar 1. Perbandingan Kandungan Karbon Organik (%) Tanah di Hutan Seulawah Agam

Berdasarkan Tabel 1 hasil analisis stok karbon tanah menunjukkan bahwa stok karbon tanah di Hutan Selawah Agam Desa Pulo Pemukiman Lamteba, Kecamatan seulimeuem, Kabuptaen Aceh Besar memiliki konsentrasi yang bervariasi untuk setiap plot dalam wilayah vegetasi pengamatan. Jumlah kandungan karbon tertinggi di dapatkan pada plot ke-9 dengan vegetasinya berupa hutan primer yaitu 5,2796 g/cm² atau 527,96 ton/ha. Sedangkan stok karbon tanah yang terendah didapatkan pada plot ke-2 dengan vegetasinya berupa hutan sekunder yaitu 1,04656 g/cm² atau 104,656 ton/ha. Perbedaan ini disebabkan karena kandungan karbon tanah yang rendah sebesar 0,62 % dibandingkan yang lain (Lihat Gambar 1). Hal ini juga dipengaruhi oleh faktor fisika kimia seperti pH, suhu, intensitas cahaya, dan

kelembaban yang ada di kawasan hutan seulawah Agam (Lihat Tabel 2). Perbedaan kadar stok karbon pada tiap plot juga dipengaruhi oleh serasah dan organisme hidup lainnya yang ada di sekitar plot pengambilan sampel dan jenis tanah. Kandungan kadar C organik menunjukkan tingkat kesuburan suatu tanah. Semakin tinggi kadar C organik tanah, maka semakin subur tanah tersebut.

Stok karbon yang terkandung dalam tanah sangat tergantung terhadap faktor fisik dan kimia pada tanah tersebut, seperti PH, kelembaban, intensitas cahaya, dan suhu. Salah satu sifat kimia tanah adalah keasaman atau pH (potensiil of hidrogen), pH adalah nilai pada skala 0 - 14, yang menggambarkan jumlah relatif ion H⁺ terhadap ion OH⁻ di dalam larutan tanah. Larutan tanah disebut bereaksi asam jika

nilai pH berada pada kisaran 0 - 6, artinya larutan tanah mengandung ion H⁺ lebih besar daripada ion OH⁻, sebaliknya jika jumlah ion H⁺ dalam larutan tanah lebih kecil dari pada ion OH⁻ larutan tanah disebut bereaksi basa (alkali) atau memiliki pH 8 - 14. Tanah bersifat asam karena berkurangnya kation Kalsium, Magnesium, Kalium dan Natrium. Unsur unsur tersebut terbawa oleh aliran air kelapisan tanah yang lebih bawah atau

Tabel 2. Faktor Fisika-Kimia Hutan Seulawah Agam

Plot	Kelembaban	pH	Intensitas Cahaya	Suhu
1	6,7	2,7	200	27°C
2	5,5	4,5	600	25°C
3	5,5	5	607	26 °C
4	6,6	2,6	600	26°C
5	5	4,4	600	24°C
6	6	4,7	600	27°C
7	6	3,7	610	27°C
8	6	3	601	26°C
9	5,5	4	600	26°C
10	5	4,5	600	24°C

Unsur hara mudah diserap oleh akar tanaman pada pH tanah netral 6,7, karena pada pH tersebut sebagian besar unsur hara mudah larut dalam air. pH tanah juga menunjukkan keberadaan unsur-unsur yang bersifat racun bagi tanaman. Tanah asam banyak ditemukan unsur aluminium yang selain bersifat racun juga mengikat phosphor, sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman. Pada tanah asam unsur-unsur mikro menjadi mudah larut sehingga ditemukan unsur mikro seperti Fe, Zn, Mn dan Cu dalam jumlah yang terlalu besar, akibatnya juga menjadi racun bagi tanaman. pH tanah

DAFTAR PUSTAKA

Abera, G dan E.W. Meskel. 2013. Soil Properties, and Soil Organic Carbon Stocks of Tropical Andosol under Different Land Uses. <http://dx.doi.org/10.4236/ojss.2013.3301>. *Journal of Soil Science*, 2013, 3, 153.

sangat mempengaruhi perkembangan mikroorganisme di dalam tanah. Pada pH 5,5-7 bakteri jamur pengurai organik dapat berkembang dengan baik.

Peningkatan suhu tanah dapat merangsang kegiatan metabolisme dekomposer untuk mempercepat laju proses mineralisasi (perombakan bahan organik menjadi CO₂). Namun, pada suhu yang rendah maka metabolisme dekomposer akan menurun mengakibatkan proses mineralisasi berkurang. Kemudian semakin tinggi nilai berat basah pada tanah menunjukkan tingkat kelembaban tanahnya tinggi. Seperti pengambilan pada plot ketiga memiliki nilai berat basah 3900 yang lebih tinggi dibandingkan pada pengambilan lainnya.

Faktor biologi merupakan salah satu faktor penting penentu jumlah stok karbon tersimpan dalam tanah. Faktor biologi dimaksud adalah tumbuhan maupun hewan yang mati dan mengalami dekomposisi menjadi zat anorganik yang akan menjadi penyumbang stok karbon tanah. Semakin banyak dan beragam jenis organisme yang ada di suatu tempat maka akan menentukan kadar stok karbon tanah di daerah tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang stok karbon tanah di hutan Seulawah Agam diperoleh bahwa kandungan karbon tanah tertinggi terdapat pada plot ke-9 dengan vegetasinya berupa hutan primer yaitu 5,2796 g/cm² atau 527,96 ton/ha. Sedangkan stok karbon tanah yang terendah didapatkan pada plot ke-2 dengan vegetasinya berupa hutan sekunder yaitu 1,04656 g/cm² atau 104,656 ton/ha.

Heru Prasetyo dan Mochamad Thohiron, "Aplikasi SIG Penilaian Status Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomassa Di Kabupaten Tuban, Jawa Timur", *Jurnal PAL*, Vol. 4, No.1, 2013.

Muslich Hidayat, Dkk.

Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi "Gunung Seulawah Agam Aceh Besar". 10 May 2012.

PT 65-01 Pengelolaan Hutan, 2011. *Ground Based Forest Carbon Accounting*. Badan Standardisasi Nasional.

Muli Edwin, Penilaian Stok Karbon Tanah Organik pada Beberapa Tipe Penggunaan Lahan di Kutai Timur, Kalimantan Timur, *Jurnal Agrifor* Volume XV Nomor 2, Oktober 2016, H.280.