

**KAJIAN KUANTIFIKASI SIMPANAN KARBON TUMBUHAN DI PEGUNUNGAN  
SEULAWAH AGAM KEMUKIMAN LAMTEUBA KECAMATAN  
SEULIMUEM KABUPATEN ACEH BESAR**

**Muslich Hidayat<sup>1)</sup>, Rifdah Sumayyah<sup>2)</sup>, Nilam Sari<sup>3)</sup> dan Nadilla<sup>4)</sup>**

<sup>1,2,3,4)</sup>Program Studi Pendidikan Biologi FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Email: rifdahsumayyah@gmail.com

**ABSTRAK**

Penelitian tentang “Kajian Kuantifikasi Simpanan Karbon Tumbuhan di Pegunungan Seulawah Agam Kemukiman Lamteuba Kecamatan Seulimuem Kabupaten Aceh Besar” telah dilakukan pada tanggal 21 sampai dengan 22 Mei 2016. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui simpanan biomassa karbon tumbuhan yang terdapat di pegunungan Seulawah Agam kemukiman Lamteuba kecamatan Seulimuem kabupaten Aceh Besar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode kuadrat (*quadrat method*). Analisis data simpanan karbon dilakukan secara kuantitatif yang meliputi Biomassa Pohon (W) = 0,11.BJ.D2,2,62 dan stok karbon (C)= 0,5 x W. Simpanan biomassa karbon tumbuhan di lokasi penelitian yaitu biomassa pohon sebesar 0,3096167 g/ha dan stok karbon sebesar 0,2872793 g/ha. Kuantifikasi simpanan biomassa karbon tumbuhan paling banyak terdapat pada pohon Sirih Hutan (*Piper caducibracteum*) dengan biomassa pohon 0,1205565 0 g/pohon dan stock karbon 0602783 g/pohon. Sedangkan kuantifikasi simpanan karbon yang paling sedikit terdapat pada pohon Keluwih (*Artocarpus camansi*) dengan biomassa pohon 0,000041 g/pohon dan stock karbon 0,000021 g/pohon.

**Kata Kunci:** Biomassa Pohon, Stok Karbon, Pegunungan Seulawah Agam.

**PENDAHULUAN**

Hutan sebagai sumber daya alam yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) walaupun membutuhkan waktu yang sangat panjang untuk mengembalikan hutan pada keadaan semula. Oleh karena itu perlu dijaga dan dikelola dengan arif dan bijaksana. Pada mulanya pemanfaatan sumber daya hutan hanya dilihat dari segi hasil kayunya saja. Seiring dengan perkembangan zaman sekarang ini hutan bukan hanya berfungsi sebagai penghasil kayu, tetapi juga sebagai penghasil jasa lingkungan (Martin, 2013).

Seulawah adalah nama gunung yang dikenal oleh masyarakat aceh dengan puncaknya Seulawah Agam dan Seulawah Dara dan juga sebagai Kawasan Penyangga Ekosistem Leuser. Dengan kondisi alam yang sejuk dan curah hujan yang tinggi maka didaerah tersebut banyak didapati bermacam jenis flora dan fauna. Luasnya bukit yang terjal yang diselimuti oleh berbagai macam jenis kayu

seperti meranti, copat, cemara, beramah, urip, deriam dan semantuk sehingga menjadi penyangga kehidupan bagi makhluk hidup di kawasan tersebut. Pengamatan dilakukan di Gunung Seulawah karna kawasan hutan tersebut masih tergolong hutan primer dan sedikit sekunder yang masih banyak terdapat berbagai jenis tumbuhan. Selain itu kawasan tersebut masih jarang dilakukan penelitian dan memiliki potensi cadangan karbon yang besar yang perlu di analisis kuantifikasinya.

Biomassa adalah bahan yang diproduksi dalam jaringan tumbuhan dengan bahan baku dari lingkungan dan sumber energi dari matahari, dinyatakan dalam berat bahan organik per unit area. Besarnya potensi biomassa dipengaruhi oleh kemampuan tumbuhan tersebut untuk menyerap karbon dari lingkungan melalui proses fotosintesis, yang dikenal dengan proses sequestration. Hasil proses fotosintesis dikurangi respirasi tersebut terakumulasi di dalam biomassa.

Besarnya biomassa tumbuhan tersebut dapat mempengaruhi nilai kandungan karbon dari tumbuhan tersebut (Hilmi, 2008). 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, 2002).

Karbon adalah unsur penting sebagai pembangun bahan organik, karena sebagian besar bahan kering tumbuhan terdiri dari bahan organik. Unsur karbon dibutuhkan oleh makhluk hidup sebagai salah satu unsur pembangun biomassa dalam tubuh dan sebagai sumber energi yang proses produksinya dilakukan oleh organisme yang mempunyai klorofil (zat hijau daun). Dengan menggunakan energi matahari dan melalui proses fotosintesis, gas karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan air yang diserap oleh organisme tersebut diubah menjadi berbagai unsur karbon yang menyimpan energi dalam bentuk biomassa alga, bakteri, dan tumbuhan, misalnya karbohidrat (Khatudin, 2003).

Tumbuhan atau pohon berumur panjang yang tumbuh di hutan maupun di kebun campuran merupakan tempat penimbunan atau penyimpanan karbon yang jauh lebih besar dari pada tanaman semusim. Oleh karena itu, hutan alam dengan keragaman jenis pohon berumur panjang dan serasah yang banyak merupakan gudang penyimpanan karbon Tertinggi (Rahayu, 2007).

Kebutuhan tumbuhan terhadap karbon sangat besar karena karbon berguna sebagai karbohidrat. Tumbuhan memerlukan sinar

matahari, gas asam arang (CO<sub>2</sub>) yang diserap dari udara serta air dan hara yang diserap dari dalam tanah untuk kelangsungan hidupnya. Melalui fotosintesis, CO<sub>2</sub> di udara di serap oleh tumbuhan dan di ubah menjadi karbohidrat, kemudian disebarkan keseluruh tubuh tumbuhan danakhirnya ditimbun dalam tubuh tumbuhan berupa daun, batang ranting, bunga dan buah (Rahayu, 2007).

Kebanyakan CO<sub>2</sub> di udara dipergunakan oleh tumbuhan selama fotosintesis dan memasuki ekosistem melalui serasah tumbuhan yang jatuh dan akumulasi karbon (C) dalam biomassa tumbuhan. Banyaknya tumbuhan yang ada di hutan dapat mengurangi konsentrasi CO<sub>2</sub> di udara karena diserap tumbuhan untuk kemudian diakumulasikan dalam bentuk biomassa tumbuhan. Sumber primer bahan organik tumbuhan adalah jaringan tumbuhan berupa akar, batang, ranting, daun, dan buah. Bahan organik dihasilkan oleh tumbuhan melalui proses fotosintesis sehingga unsur karbon merupakan penyusun utama dari bahan organik tersebut (Basuki, 2004).

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Pegunungan Selawah Agam Gampong Pulo Kemukiman Lamteuba Kecamatan Seulimeum Kabupaten Aceh Besar.. Waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 21 Mei 2016 sampai dengan tanggal 22 Mei 2016. Objek penelitian yang dikaji dalam penelitian ini berupa tipe komunitas tumbuh-tumbuhan (untuk pohon besar berdiameter >30 dan kecil berdiameter <30).

### **Alat dan Bahan Penelitian**

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian kajian kuantifikasi simpanan karbon tumbuhan di Pegunungan Selawah Agam Kemukiman Lamteuba Kabupaten Aceh Besar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan yang Digunakan dalam Penelitian Kajian Kuantifikasi Simpanan Karbon Tumbuhan di Pegunungan Sulawah Agam

No	Nama Alat dan Bahan	Fungsi
1	Meteran Tanah	Untuk mengukur panjang dan lebar plot
2	Meteran Kain	Untuk mengukur keliling Pohon
3	Tali Rapia	Untuk membuat Plot
4	Cutter/Gunting	Untuk memotong ranting pohon
5	Alat Tulis	Untuk mencatat data penelitian
6	Hygrometer	Untuk mengukur kelembaban udara
7	Soiltester	Untuk mengukur pH dan kelembaban tanah
8	Lux meter	Untuk mengukur intensitas cahaya

### Prosedur Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian kajian kuantifikasi tumbuhan adalah metode kuadrat (*kuadrat methode*). Pengamatan dilakukan pada sepuluh titik, setiap titik atau stasiun terdiri dari tiga plot yang berukuran 10 x 10 m<sup>2</sup> untuk pohon, selanjutnya didalam plot 5 x 5m<sup>2</sup> untuk tiang dan anakan pohon kemudian dicatat nama pohon yang terdapat dalam plot. Sampel yang ambil untuk mengetahui biomassa karbon adalah tumbuhan yang terdapat di Pegunungan Seulawah Agam tepatnya di Desa Pulo kecamatan Seulimum. Sampel pohon yang diambil sebanyak 12 spesies, dan sampel tiang yang diambil 18 Spesies.

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara menggunting bagian ranting atau daun dan ditimbang per pohon seberat 100 gram. Selanjutnya daun tersebut digulung dengan menggunakan kertas koran dan di masukkan kedalam oven selama 3 x 24 jam. Setelah dimasukkan didalam oven ditimbang berat keringnya.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara *kuantitatif* yaitu dengan menganalisis kajian biomassa dan stok karbon tumbuhan.

$$\text{Biomassa Pohon (g/ha)} \\ W = 0,11.BJ.D^2,62$$

Keterangan :

W = Biomassa Pohon (g/ha)

BJ = Berat Jenis Pohon

D = Diameter Batang Setinggi Dada (Didi, 2005).

$$\text{Stok Karbon (g/ha)} \\ C = 0,5 X W$$

Keterangan :

C = Stok Karbon Tumbuhan (g/ha)

W= Biomassa Pohon (g/ha)

(Sofyan, 2013).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Pegunungan Seulawah Agam didapatkan 32 spesies. Kuantifikasi simpanan karbon secara masing-masing tumbuhan yang terdapat di kawasan Pegunungan Seulawah Agam dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Kuantifikasi Simpanan Karbon Tumbuhan di Kawasan Pegunungan Seulawah Agam Kemukiman Lamteuba Kecamatan Seulimum Kabupaten Aceh Besar

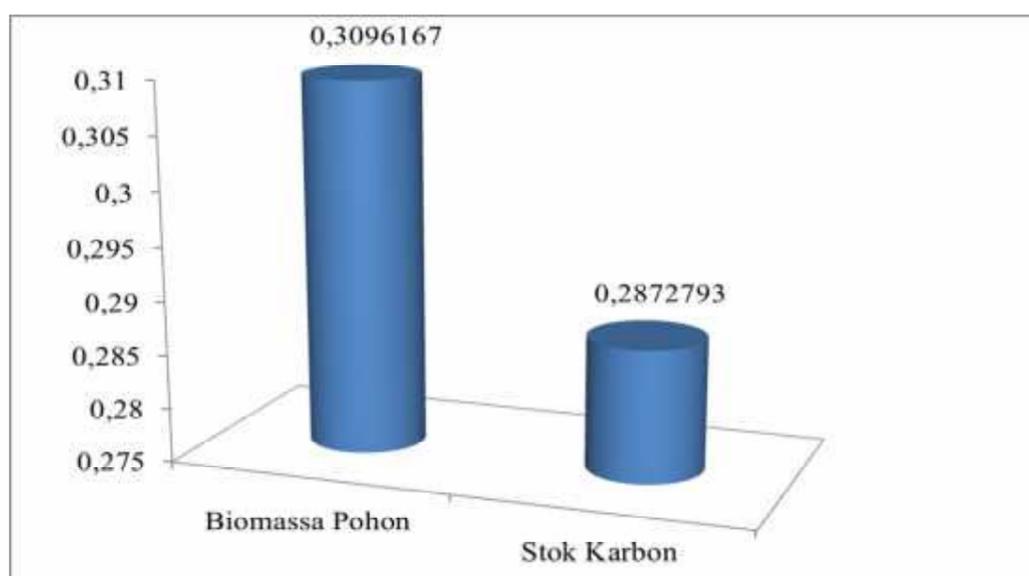
No	Jenis Pohon		Biomassa (g/pohon)	Stok Carbon (g/pohon)
	Nama Daerah	Nama Ilmiah		
1	Kemiri	<i>Aleurites moluccana</i>	0,0227432	0,0113716
2	Sirih Hutan	<i>Piper caducibracteum</i>	0,1205565	0,0602783
3	Pandan	<i>Pandanus tectorius</i>	0,0165605	0,0082803

No	Jenis Pohon		Biomassa (g/pohon)	Stok Carbon (g/pohon)
	Nama Daerah	Nama Ilmiah		
4	Nangka	<i>Actocarpus integrat</i>	0,0013382	0,0006691
5	Bayur	<i>Pterospernum javanicum</i>	0,0090182	0,0045091
6	Seurahan	<i>Piper aducum</i>	0,0209016	0,0104508
7	Waru	<i>Hisbiscus tiliaceus</i>	0,0049239	0,0024619
8	Kandri	<i>Rinorea sclerocarpa</i>	0,0256580	0,0128290
9	Katuk	<i>Sauropus androgynus</i>	0,0166516	0,0083258
10	Mangga	<i>Mangifera indica</i>	0,0194245	0,0097122
11	Jati	<i>Tectona grandis</i>	0,0007802	0,0003901
12	Gaharu	<i>Aquilaria moluccensis</i>	0,0087282	0,0043641
13	Gulma Krinyu	<i>Choromolaena odorata</i>	0,0133107	0,0066553
14	Pohon Setui	<i>S.koetjape</i>	0,0035095	0,0017547
15	Suring	<i>Cosmos caudatus</i>	0,0016123	0,0008062
16	Mimba	<i>Azadirachta indica</i>	0,0029814	0,0014907
17	Sempur	<i>Dillenia indica</i>	0,0003065	0,0001532
18	Randong	<i>Naphelium lappaceum</i>	0,0003694	0,0001847
19	Jeluak	<i>Mallatus sp</i>	0,0003686	0,0001843
20	Johar	<i>Senna siamea</i>	0,0006176	0,0003088
21	Sawo	<i>Achras zapota</i>	0,0013876	0,0006938
22	Kuda-Kuda	<i>Lannea coromandelica</i>	0,0028232	0,0014116
23	Belimbing	<i>Averhoa balimbi</i>	0,0054038	0,0027019
24	Melinjo	<i>Gnetum gnemon</i>	0,0004117	0,0002059
25	Ara	<i>Ficus alba</i>	0,0008936	0,0004468
26	Rambutan Pacat	<i>Rinorea anguifera</i>	0,0076853	0,0038427
27	Teh-Tehan	<i>Acalypha siamensis</i>	0,0038427	0,0019213
28	Jambu Air	<i>Syzygium aquenum</i>	0,0064044	0,0032022
29	Bonsai	<i>Ficus benjamina</i>	0,0004203	0,0002102
30	Keluwih	<i>Artocarpus camansi</i>	0,0000411	0,000021
31	Langsat	<i>Alucidum domesticum</i>	0,0006097	0,0003048
<b>Jumlah Total</b>			<b>0,3096167</b>	<b>0,2872793</b>

Berdasarkan tabel diatas, Kuantifikasi simpanan biomassa karbon tumbuhan paling banyak terdapat pada pohon Sirih Hutan (*Piper caducibracteum*) dengan biomassa pohon 0,1205565 0 g/pohon dan stock karbon 0602783 g/pohon. Sedangkan kuantifikasi simpanan karbon yang paling sedikit terdapat pada pohon

Keluwih (*Artocarpus camansi*) dengan biomassa pohon 0,000041 g/pohon dan stock karbon 0,000021 g/pohon.

Kuantifikasi simpanan karbon secara keseluruhan yang terdapat di kawasan Pegunungan Seulawah Agam dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 1. Biomassa dan Stok Karbon Pohon di Kawasan Pegunungan Seulawah Agam Kemukiman Lamteuba Kecamatan Seulimuem Kabupaten Aceh Besar.

Berdasarkan hasil pada Gambar 1 di atas menunjukkan bahwa biomassa pohon lebih tinggi daripada stok karbon yaitu biomassa pohon sebesar 0,3096167 g/ha dan stok karbon sebesar 0,2872793 g/ha. Biomassa adalah bahan yang diproduksi dalam jaringan tumbuhan dengan bahan baku dari lingkungan dan sumber energi dari matahari, dinyatakan dalam berat bahan organik per unit area. Biomassa juga didefinisikan sebagai total jumlah materi hidup di atas permukaan pada suatu pohon dan dinyatakan dengan satuan ton berat kering per satuan luas. Biomassa hutan sangat relevan dengan isu perubahan iklim.

Pengukuran menggunakan soil tester di dapatkan hasil pH yaitu 6 dan kelembaban 6 %. Intensitas cahaya 46 Cd dan suhu 30°C. Hal ini menunjukkan bahwa tanah yang terdapat di gunung selawah subur sehingga tumbuhan yang tumbuh beraneka ragam. Intensitas cahaya dan suhu pun mendukung pertumbuhan tumbuhan di Gunung tersebut. Kualitas, intensitas, dan lamanya radiasi yang mengenai tumbuhan mempunyai pengaruh yang besar terhadap berbagai proses fisiologi tumbuhan. Cahaya mempengaruhi pembentukan klorofil, fotosintesis, dan fototropisme. Jadi, cahaya secara tidak langsung mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Ph tanah sangat menentukan pertumbuhan dan produksi daun bahkan juga pada kualitas kehijauan daun. Ph tanah yang optimal bagi pertumbuhan kebanyakan tanaman adalah antara 5,6 sampai 6,0 (Anita, 2015).

Setiap tumbuhan memiliki biomassa atau estimasi karbon. Berdasarkan hasil pengamatan estimasi karbon yang ada di pegunungan Seulawah Agam 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 absolute 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 karbon dioksida menjadi karbon dalam proses fotosintesis. Sebagian karbon organik terakumulasi di tumbuhan sedangkan sebagian lainnya terakumulasi serasah dan materi organik tanah. Tumbuhan yang diambil untuk dibuat biomassa pohon adalah tumbuhan berjenis tiang dan pohon. Pengamatan dilakukan pada sepuluh titik, setiap titiknya minimal terdiri dari tiga plot. Sampel pohon yang diambil ada 14 spesies, dan sampel tiang yang diambil 18 Spesies.

## **KESIMPULAN**

Penelitian kuantifikasi simpanan karbon tumbuhan di pegunungan Seulawah Agam Kemukiman Lamteuba Kecamatan Seulimuem Kabupaten Aceh Besar didapatkan biomassa pohon sebesar 0,3096167 g/ha dan stok karbon sebesar 0,2872793 g/ha. Hal ini menunjukkan stok biomassa pohon lebih tinggi daripada stok karbon. Perbedaan jumlah karbon yang tersimpan pada lokasi tumbuhan disebabkan perbedaan kerapatan tumbuhan, sehingga dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tumbuhan di kawasan tersebut memiliki kemampuan yang rendah dalam menyerap karbon.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- E. Hilmi, dan Kusmana, C., 2008, *Model Pendugaan Potensi Karbon Flora Bakau*, Bogor: Fahutan IPB.
- H.Tresnawan dan Upik R., 2002 "Pendugaan Biomassa Diatas Tanah di Ekosistem Hutan Primer dan Hutan Bekas Tebang"

(*Studi kasus Hutan Dusun Aro, Jambi*), Jambi: Angkasa Raya.

- Lubis Sofyan Hadi dkk, 2013, "Analisis Cadangan Karbon Pohon Pada Lanskap Hutan Kota Di Dki Jakarta, *Jurnal*

- Penelitian sosial dan Ekonomi Kehutanan*, Vol 10, No 1.
- Lukito Martin., 2013, “Estimasi Biomassa Dan Karbon Tanaman Jati Umur 5 Tahun (Kasus Kawasan Hutan Tanaman Jati Unggul Nusantara (Jun) Desa Krowe, Kecamatan Lembeyan Kabupaten Magetan)”, *Jurnal Agritek*, Vol 14. No 1.
- M Khiatudin, 2003, *Melestarikan Sumber Daya Air dan Teknologi Rawa Buatan*, Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press, Cetakan ke-2.
- Mutiara Basuki, A. Nugroho & R, Sukreso., 2004, *Informasi teknis stok karbon organik dalam tegakan Pinus merkusii, Agathis loranthifolia dan tanah*, (Surakarta: Prosiding Ekspose BP2TPDAS-IBB.
- Raharjeng Anita Restu Puji, 2015, “Pengaruh Faktor Abiotik Terhadap Hubungan Kekerabatan Tanaman *Sansevieria trifasciata* L, *Jurnal Biota*, Vol.1, No.1.
- S. Rahayu, 2007, *Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan*, Bogor : World Agroforestry Centre. Surianegara. 2007. *Ekologi Tumbuhan*. Jakarta : PT Raja Grafindo.
- Usmadi Didi dkk, 2015, “Potensi Biomassa dan Cadangan Karbon Kebun Raya Balikpapan, Kalimantan Timur”, *Buletin Kebun Raya* Vol. 18 No 1.