

**ANALISIS PENYIMPANAN BIOMASSA KARBON PADA SISTEM AGOFORESTRI
DAN MONOKULTUR TANAMAN KAKAO (*THEOBROMA CACAO. L*) DI
KECAMATAN LEMBAH SEULAWAH KABUPATEN ACEH BESAR.**

Rosmalia

Sekolah Tinggi Ilmu Kehutanan Yayasan Tgk Chik Pante Kulu, Banda Aceh, 23111, Indonesia
Handphone: 0852 7793 1476 Email: Rosmaliaruhazah@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan penyimpanan biomassa karbon atas maupun bawah permukaan tanah dan untuk penyimpanan biomassa karbon pada Sistem agroforestry tanaman kakao (*Theobroma cacao, L*), dengan luas objek penelitian 1100 ha. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan. Penelitian ini menggunakan metode allometrik dengan menggunakan rumus $W = aD^b$ (Brown 1997) pada lahan agroforestri dan monokultur menggunakan metode destruktif, C organik tanah menggunakan metode Walkey dan Black. Analisa sampel dilakukan di laboratorium Analisa Tanah Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala dan Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banda Aceh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah cadangan karbon terbesar terdapat pada agroforestri sebesar 66,00 ton/ha, monokultur 32,33 ton/ha Kandungan C organik tanah terbesar terdapat pada agroforestri 7,94 ton/ha, monokultur 6,62 ton/ha. Besarnya cadangan karbon dan kandungan bahan organik tanah pada suatu lahan dipengaruhi oleh tingginya populasi.

Kata Kunci : Biomassa karbon, C organik tanah, kakao, agroforestri, Lembah Seulawah

ABSTRACT

This research aims to know the ability of biomass carbon storage above and below ground level in the system of agroforestri of cocoa and to know the changes in biomass carbon that results from changes in land use, forest with an area of 1100 ha research object. This research was carried out during 3 (three) months. This research method using destructive sampling technique system of quadrants. The observed variables are C-organic carbon stored in soils and different types of land use. The analysis of samples carried out in the laboratory analysis of Soil Faculty of Agriculture University of Syiah Kuala Balai and laboratory study of agricultural technology, Banda Aceh. The results showed that the number of the largest carbon reserve in the followed agroforestri of 27,47, monoculture 12,51 ton ha, The content of soil organic matter found in the largest secondary forest land i.e. 13,64 ton ha, followed by agroforestri 7,94 ton ha, monoculture 6,62 ton ha and lowest soil organic matter content found in the Annuals of

5,60 tonha. The magnitude of the carbon deposits and deposits of soil organic matter on a farm is affected by high population.

Key words: Biomass carbon, soil organic-C, cocoa, agroforestri, Valley of Seulawah

PENDAHULUAN

Perubahan iklim adalah berubahnya kondisi fisik atmosfer bumi antara lain suhu dan curah hujan yang membawa dampak luas terhadap berbagai sektor kehidupan manusia (KLH 2001). Perubahan iklim terjadi karena proses alam baik secara internal maupun eksternal dan ulah manusia yang terus menerus merubah komposisi atmosfer dan tata guna lahan. Sejumlah bukti baru dan kuat yang muncul dari berbagai studi mutakhir memperlihatkan faktor antropogenik, terutama industrialisasi yang berkembang cepat selama 50 tahun terakhir, telah menyebabkan pemanasan global secara signifikan (BPPP2011).

Subsektor perkebunan dengan komoditas utamanya kelapa sawit, karet, kopi dan kakao juga mempunyai posisi yang sangat strategis dalam mendukung perekonomian nasional, selain itu juga memiliki fungsi ekologis yang unggul, terutama dalam menyerap karbon dioksida. Oleh sebab itu, subsektor perkebunan berperan strategis dalam mitigasi perubahan iklim dan berpotensi dalam perdagangan karbon (*carbon trading*) (Arifin2001).

Kecamatan Lembah Seulawah merupakan salah satu wilayah yang terdapat di Aceh Besar terletak pada 5,2^o - 5,8^o Lintang Utara dan 95,0^o- 95,8" Bujur Timur dengan ketinggian 700 m permukaan laut (dpl), memiliki kesuburan tanah yang sangat bagus. Cocok dijadikan untuk areal pengembangan kakao, apalagi pada areal bekas tebang karena tanaman keras yang menyerupai pohon mempunyai peranan yang sangat penting dalam komunitas hutan dan berfungsi sebagai penyangga kehidupan, baik dalam mencegah erosi, dan menjaga stabilitas iklim global.

Budidaya kakao yang dilakukan oleh kelompok tani Buklat desa Suka Damai, Desa Saree Aceh Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar mengikuti pola konservasi lahan melalui penerapan sistem pertanian berkelanjutan. Namun sejauh ini belum pernah dilakukan penelitian untuk mendapatkan informasi mengenai C tersimpan pada berbagai penggunaan lahan di Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Suka Damai dan Desa Saree Aceh Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman Fakultas Pertanian Unsyiah dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Aceh. Penelitian ini dilakukan dimulai 12 Januari 2017 sampai dengan 12 Maret 2017.

Bahan yang digunakan dalam penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta lokasi kakao kebun rakyat Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar skala 1: 50.000, sampel tanaman kakao, sampel tanah dan bahan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman Fakultas Pertanian Unsyiah, lain-lain bahan yang digunakan sesuai kebutuhan pada saat pelaksanaan penelitian.

Alat-alat yang dipakai dalam penelitian adalah GPS untuk mengetahui posisi berdasarkan petunjuk peta RBI skala 1 : 50.000, peralatan pengambilan sampel tanaman kakao yakni: parang, gergaji, plastik, dan timbangan, peralatan pengambilan sampel tanah, yaitu: cangkul, sekop, parang, ring sampel tanah, plastik, bor dan karet gelang, pH tancap untuk mengukur pH tanah dilapangan dan alat-alat lain yang diperlukan sesuai kepentingan pada saat pelaksanaan penelitian.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode destruktif. Dengan menentukan sampel tanaman. Pohon yang dipilih sebanyak 6 pohon yang merupakan pohon-pohon yang mewakili populasi tegakan dari jenis yang terdapat di Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar. Pemilihan pohon sampel dan jenis-jenis dominan tersebut dilakukan secara *purposive sampling*. Pohon-pohon jenis dominan yang dijadikan sampel adalah pohon yang normal dan merupakan kondisi rata-rata dari jenis pohon yang bersangkutan. Menghitung C organik tanah menggunakan metode Walkey dan Black.

Pelaksanaan Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan berdasar orientasi lapangan dan penentuan lokasi penelitian massa karbon agroforestri tanaman kakao serta tanaman monokultur di kebun rakyat Seulawah Kabupaten Aceh Besar. Survey potensi massa karbon tegakan untuk mengetahui potensi massa karbon pohon per hektar pada berbagai umur tegakan, penentuan pohon-pohon sampel, Pengumpulan data di lapangan dari pohon sampel. Sedangkan pelaksanaan kegiatan di lapangan dilakukan dengan cara menentukan terlebih dahulu jenis penggunaan lahan yang akan diukur, kebun campuran agroforestri dan tanaman monokultur. Membuat plot contoh pengukuran (transek pengukuran), agroforestri plot ukuran 40 x 40 m, dan lahan monokultur 40 x 40m, Mengukur biomasa pohon dengan pengukuran

diameter pohon. Catat nama setiap pohon, dan ukurlah diameter batang setinggi dada (dbh = *diameter at* pengambilan plot sampel diambil secara acak yang mewakili kondisi kebun kemasyarakatan. Teknik Pengambilan Bahan Uji Laboratorium di Lapangan

Sampel diambil dari masing-masing bagian pohon sampel yakni bagian batang utama, cabang, ranting, dan daun dengan tiga kali ulangan. Sehingga jumlah sampel bahan uji sama dengan 6 x 4 x 3 buah atau berjumlah 72 sampel, yang terdiri dari 18 sampel batang utama, 18 sampel batang cabang, 18 sampel ranting dan sampel daun

Pengambilan sampel bahan dan uji laboratorium

Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu pengumpulan data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan secara langsung di lapangan yaitu meliputi data diameter batang utama dan tinggi tanaman, berat basah dari batang, cabang, ranting dan daun. Sedangkan pengumpulan data sekunder seperti sejarah lahan, produktivitas dan luas lahan diperoleh dari petani, Dinas terkait dan literatur, yakni berupa peta lokasi penelitian. Keadaan lapangan yang meliputi topografi, tanah, geologi dan iklim. Keadaan

Analisis Data di Laboratorium

Berat Jenis

Contoh uji berat jenis kayu berukuran 5cm x 5cm x 5cm. Pengukuran berat jenis kayu dilakukan dengan tahapan kerja. Menimbang contoh uji dalam keadaan basah untuk mendapatkan berat awal. mengukur volume contoh uji : contoh uji

breast height)= 1,3 m dari permukaan tanah. Untuk

hutan yang meliputi hutan sekunder, agroforestri kakao dengan menggunakan naungan, kebun kakao tanpa naungan dan tanaman semusim.

Pengambilan Data Primer Pegukuran C organik tanah

Karakterisasi tanah dari setiap lahan yang dipilih sebagai plot contoh dilakukan dengan mengambil contoh tanah. Tahapan pengambilan tanah di lapangan dilakukan dengan cara mengambil contoh tanah menggunakan cangkul pada sub plot utama dengan ukuran 200m², contoh tanah diambil dengan kedalaman 0-10cm dan 10-20cm. Masukkan contoh tanah per kedalaman dari dua titik contoh pengambilan kedalam ember dan campur rata, ambil contoh tanah campuran sebanyak 1 kg masukkan dalam plastik dan beri label. Kering anginkan, tumbuk dan ayak dengan ayakan berukuran lubang pori 2mm

Pengumpulan Data Pohon Sampel

Tahapan pengukuran biomassa di lapangan menghitung kandungan karbon kakao meliputi batang, cabang, ranting dan daun serta tanaman pelindung atau naungan. Mengukur biomasa tanaman pada suatu lahan. Mengukur konsentrasi C tanaman di laboratorium

dicelupkan dalam parafin, lalu dimasukkan kedalam tabung erlenmayer yang berisi air sampai contoh ujiberada di bawah permukaan air. Berdasarkan hukum Archimedes volume sampel adalah besarnya volume air yang dipindahkan oleh contoh uji. Kemudian contoh uji dikeringkan dalam tanur selama 24 jam dengan suhu 103° C dan ditimbang untuk mendapatkan berat keringnya.

Bila pohon yang diukur belum ada dalam daftar BJ kayu, maka tetapkan berat jenis (BJ) kayu dari masing-masing jenis pohon dengan cara memotong kayu dari salah satu cabang, lalu ukur panjang, diameter dan timbang berat basahnya. Masukkan dalam oven, pada suhu 100 C (derajat) selama 48 jam dan timbang berat keringnya.

Kadar Air

Uji kadar air dari batang utama dan cabang yang berdiameter > 5 cm dibuat dengan ukuran 5cm x 5cm x 5cm. Sedangkan uji dari bagian daun, ranting kecil (berdiameter 3,2 cm) masing-masing 100 gram.

Cara pengukuran kadar air contoh uji adalah contoh uji ditimbang berat basahnya.

Contoh uji dikeringkan dalam tanur 103°C sampai tercapai berat konstan, kemudian dimasukkan ke dalam desikator dan ditimbang berat keringnya.

Penurunan berat contoh uji yang dinyatakan dalam persen terhadap berat kering tanur adalah kadar air contoh uji.

Kadar Zat Terbang

Penentuan kadar zat terbang menggunakan standar *American Society for Testing Material (ASTM)*. Prosedurnya adalah Sampel dari setiap bagian pohon berkayu dicacah menjadi bagian-bagian kecil, sedangkan sampel bagian daun dicincang. Sampel kemudian dioven pada suhu 80 °C selama 48 jam. Sampel digiling menjadi serbuk dengan mesin penggiling (*willey mill*), serbuk hasil gilingan disaring dengan alat penyaring (*mesh screen*) berukuran 2mm.

Serbuk dengan ukuran 40-60 mesh dari contoh uji sebanyak ± 2 gr, dimasukkan kedalam cawan porselin, kemudian ditutup rapat dengan penutupnya, dan ditimbang dengan alat timbangan Sartorius. Contoh uji dimasukkan ke dalam tanur listrik bersuhu 950°C selama 2 menit, kemudian cawan berisi contoh uji tersebut didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Kadar zat terbang merupakan selisih berat awal dan berat akhir yang dinyatakan dalam persen terhadap berat kering contoh uji.

Kadar Abu

Kadar abu adalah menentukan jumlah abu yang tertinggal (mineral yang tidak dapat menguap) dengan membakar serbuk menjadi abu dengan menggunakan energi panas. Prosedur penentuan kadar abu adalah sisa contoh uji dari penentuan kadar zat terbang dimasukan ke dalam tanur listrik bersuhu 750 °C selama 6 jam. Selanjutnya dinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang untuk mengetahui beratnya. Berat akhir (abu) yang dinyatakan dalam persen terhadap

berat kering tanur contoh uji merupakan kadar abu contoh uji. Pengukuran kadar abu terhadap sampel dari tiap bagian pohon dilakukan sebanyak tiga kali ulangan.

Biomassa pohon agroforestri

Untuk menaksir potensi pohon sebagai penyerap dan penyimpan karbon, dibutuhkan penaksiran (estimasi) biomassa pohon. Penggunaan rumus allometrik sederhana yang dapat mewakili berbagai jenis pohon yang tumbuh di hutan alami dari berbagai negara dapat digunakan untuk mengurangi perusakan hutan selama pengukuran. Biomassa pohon di lahan agroforestri biasanya ditaksir dengan menggunakan rumus allometrik sederhana yang dikembangkan oleh Ketterings (2001): $y = a \rho D^b$

Dimana: a = intersepsi dengan sumbu Y;

b= koefisien arah;

ρ = BJ kayu (g cm⁻³);

D= DBH (cm).

Peubah yang diamati agroforestri, dan monokultur Kelompok Tani (KT) di kecamatanm Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar antara lain, Analisis kualitas tanah, untuk perhitungan karbon tanah diambil contoh tanah pada tiap plot sebanyak 3 ulangan, yaitu : C organik tanah, dimana pada tiap contoh tanah ini dilakukan pengukuran berat tanah, volume dan kandungan karbon tanah. Tanah diambil pada setiap titik contoh dengan 2 kedalaman: 0-10 cm, 10-20 cm.

Kadar Karbon

Penentuan kadar karbon contoh uji dari tiap-tiap bagian pohon menggunakan Badan Standar Nasional (BSN), yakni kadar karbon contoh uji merupakan hasil pengurangan 100% terhadap kadar zat terbang dan kadar abu. Kandungan karbon pohon meliputi batang, cabang, ranting dan daun serta tanaman pelindung atau naungan.

Metode Pengolahan Data

1. Hitung volume dan BJ kayu

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

Dimana:

$$\pi = 3,14$$

$$R = \text{jari-jari potongan kayu} = 1/2 \times$$

Diameter (cm)

T = panjang kayu (cm)

2. Berat jenis (BJ) kayu

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

3. Persen Kadar Air

$$\% KA = \frac{BBC - BKc}{BKc} \times 100\%$$

% KA : Persen Kadar Air. BBC = Berat Basah Contoh (g). BKc : Berat Kering Contoh (g)

4. Berat Kering

$$Bk = \frac{BB}{1 + \left(\frac{\%Ka}{100}\right)} \dots\dots\dots(\text{Haygreen dan Bowyer 1982})$$

BK : Berat Kering (g). BB : Berat Basah (g). % KA : Persen Kadar Air

5. Penentuan Kadar Zat Terbang

$$\text{Kadar zat terbang} = \frac{\text{Kehilangan berat contoh}}{\text{Berat contoh uji bebas air}} \times 100 \dots\dots\dots(\text{ASTM 1990})$$

6. Penentuan Kadar Abu

$$\text{Kadar Abu} = \frac{\text{BeratSisaContohUji}}{\text{Berat Contoh uji Bebas air}} \times 100\% \dots\dots\dots(\text{ASTM 1990})$$

7. Penentuan Kadar Karbon

Kadar Karbon = 100% - Kadar Zat Terbang - Kadar Abu

8. Karbon tersimpan

%C x biomassa.....(Ketterings 2001).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan lahan Kecamatan Lembah Seulawah

Kecamatan Lembah Seulawah memiliki luas sebesar 12.788 ha, kakao yang dikelola secara agroforestri 400 ha dan monokultur 400 ha serta Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan seluas 6.220 ha (BPS 2010) yang tersebar di desa-desa yang ada di Kecamatan Lembah Seulawah. Berdasarkan kondisi morfologis, Kecamatan Lembah Seulawah sebagian besar berupa daerah perbukitan dan mayoritas lahannya dimanfaatkan untuk kegiatan pertanian. Yang menjadi objek penelitian adalah perkebunan kakao yang dikelola secara agroforestri, dan monokultur.

Karbon Organik Tanah

Pengukuran C organik tanah yang dilakukan pada berbagai tipe penggunaan lahan di Kecamatan Lembah Seulawah Kabupaten Aceh Besar meliputi agroforestri kakao, dan monokultur kakao.

Rata-rata hasil analisis sampel tanah terhadap kandungan C organik pada berbagai penggunaan tipe lahan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan C organik tanah pada lahan agroforestri dan monokultur

Kadar Air

Kadar air merupakan berat air yang terdapat di dalam kayu yang dinyatakan dalam persen terhadap

No	Penggunaan lahan	C organik tanah (%)	
		0-10 cm	10-20cm
1	Agroforestri	2,12	1,86
2	Monokultur	1,71	1,60

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa rata-rata C organik dalam tanah pada lahan bervariasi, dengan nilai berkisar antara 1,86% - 1,60%.

Sifat Fisik dan Kimia Bagian Pohon Berat Jenis

Berat jenis kayu diperoleh dari perbandingan antara berat suatu volume kayu tertentu dengan volume air yang sama pada suhu standar. Tabel berat jenis kayu pada lahan sistem agroforestri penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata berat jenis tanaman pada berbagai tipe penggunaan lahan

No	Penggunaan lahan	Berat jenis (g/cm ³)		
		Batang	Cabang	Ranting
2	Agroforestri	0,36	0,32	0,22
3	Monokultur	0,30	0,25	0,21

berat kering tanur. Pohon sebagai tumbuhan membutuhkan air untuk proses metabolisme. Air diserap oleh akar bersama unsur

hara yang dibutuhkan, air yang dikandung dalam kayu semua air yang digunakan tanaman diambil oleh sistem perakaran, dimana gerakan air cenderung lebih cepat bila potensi dalam tanah tinggi dan tanah memiliki ketersediaan air yang melimpah (Daniel et al 1987).

Tabel 7. Rata-rata kadar air tanaman pada berbagai tipe penggunaan lahan

No	Penggunaan lahan	Kadar air tanaman (%)			
		Batang	Ca bang	Ran ting	Daun
2	Agroforestri	66,04	67,51	67,70	71,20
3	Mono kultur	65,87	67,24	67,60	71,02

No	Penggunaan lahan	Kadar zat terbang (%)			
		Batang	Ca bang	Ran ting	Daun
2	Agroforestri	35,51	65,12	71,67	76,68
3	Mono kultur	54,66	66,05	71,29	78,40

Kadar Abu

Kadar abu adalah kadar oksida logam yang tersisa pada pemanasan

No	Penggunaan lahan	Kadar abu (%)			
		Batang	Ca bang	Ran ting	Daun
2	Agroforestri	2,00	2,00	3,00	4,00
3	Mono kultur	2,00	2,00	3,00	4,00

diekspresikan dalam bentuk persen kadar air. Hampir

Kadar Zat Terbang

Zat terbang menunjukkan kandungan zat-zat yang mudah menguap dan hilang pada pemanasan 950 °C yang tersusun dari senyawa alifatik, terpena dan fenolik. Tabel 8 menunjukkan rata-rata kadar zat terbang terendah terdapat pada lahan Agroforestri bagian batang yakni sebesar 35,51%. Sedangkan kadar zat terbang terbesar terdapat pada bagian daun monokultur yaitu 78,62%.

Tabel 8. Rata-rata kadar zat terbang pada berbagai penggunaan lahan

tinggi, yang terdiri dari mineral-mineral terikat kuat pada arang seperti kalsium, kalium dan magnesium. Abu adalah sisa dari pembakaran bahan yang mengandung bahan-bahan anorganik. Hasil kadar abu tanaman pada berbagai tipe penggunaan lahan dapat dilihat pada lampiran 7 (e).

Tabel 9. Rata-rata kadar abu pada berbagai penggunaan lahan

Kadar karbon

Besarnya kadar karbon ditentukan oleh besarnya nilai kadar zat terbang dan kadar abu. Persentase kadar zat terbang dan kadar abu pada cabang, ranting, daun dan akar yang lebih tinggi dari pada batang menjadikan kadar karbon

No	Penggunaan lahan	Kadar karbon (%)			
		Batang	Cabang	Ranting	Daun
2	Agroforestri	42,12	32,08	19,50	20,54
3	Monokultur	40,00	31,04	25,87	19,13

pada batang menjadi lebih tinggi dibandingkan bagian pohon yang lain. Rata-rata kadar karbon pada lahan agroforestri dan monokultur kakao disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata kadar karbon pada berbagai tipe penggunaan lahan

Biomassa Tanaman

Secara umum peningkatan kelas diameter setinggi dada (Dbh) akan meningkatkan biomassa pada bagian pohon terhadap biomassa total tanaman (Yuniawati 2011).

meningkatkan biomassa beberapa bagian pohon. proporsi biomassa merupakan persentase besarnya Tabel 12. Rata-rata biomassa tanaman pada berbagai tipe penggunaan lahan

No	Penggunaan lahan	Biomassa karbon (ton/ha)			
		Batang	Cabang	Ranting	Daun
2	Agroforestri	142,22	15,69	1,54	1,28
3	Monokultur	20,30	3,43	1,54	0,03

Tabel 12 menunjukkan biomassa terbesar terdapat pada tanaman bagian batang lahan agroforestry yaitu sebesar 142,22 kg sedangkan biomassa dengan proporsi terkecil terdapat pada bagian daun monokultur yakni sebesar 0,03 kg.

Kandungan Karbon Atas permukaan Tanah

Kandungan karbon bagian tanaman pada lahan agroforestri dan monokultur kakao disajikan pada tabel 15.

Tabel 15. Kandungan karbon bagian tanaman pada lahan agroforestri dan monokultur kakao

No	Penggunaan lahan	Biomassa (ton)	Persen C (%)	Luas lahan (ha)	Kandungan C (ton)
2	Agroforestri	51,69	31,91	40	66,00
3	Monokultur	25,30	29,37	40	32,33
Total					98,33

Tabel 15 menunjukkan kandungan karbon hutan memiliki kapasitas serapan karbon yang jauh lebih besar pada sistem agroforestry dibandingkan monokultur. Hal ini disebabkan oleh kerapatan/vegetasi lahan agroforestry sangat tinggi, sebaliknya pada sistem pertanaman monokultur kakao yang tidak dibarengi dengan tanaman pelindung seperti *Gliricidia*, yang ditanam dengan jarak 3m x 3m kapasitas

pengikatan karbonnya lebih rendah. Namun demikian semakin besar tanaman kakao biomassa semakin meningkat dan daya tampung karbon semakin tinggi.

Kandungan Karbon bawah permukaan Tanah

Tabel 16. Rata-rata kandungan C organik tanah pada berbagai tipe penggunaan lahan

No	Penggunaan lahan	Kedalaman tanah		C organik (ton)
		0cm – 10 cm	10cm – 20 cm	
2	Agroforestri	4,23	3,71	7,94
3	Monokultur	3,42	3,20	6,62
Total				14,56

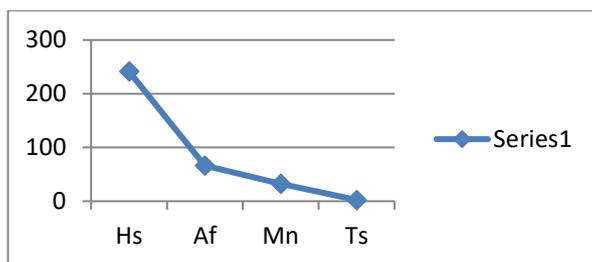
Tabel 16 menunjukkan kandungan Corganik tanah pada lahan di Kecamatan Lembah Seulawah memiliki tingkat kesuburan yang tinggi pada lahan agroforestri

sebesar 7,94 ton/ha, dan C organik terendah terdapat pada lahan tanaman monokultur yakni sebesar 6,62 ton/ha.

Adapun grafik kandungan karbon atas permukaan tanah dan bawah permukaan tanah dapat dilihat pada Grafik 3 dan Grafik 4.

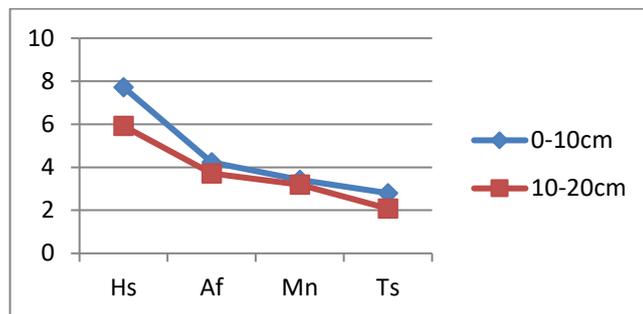
Grafik 1. kandungan karbon vegetasi atas permukaan tanah pada berbagai tipe

penggunaan lahan



Keterangan : Agroforestri kakao, Mn : Monokultur Kakao,

Grafik 2. kandungan karbon bawah permukaan tanah pada berbagai tipe penggunaan Lahan



Keterangan : Af : Agroforestri kakao, Mn : Monokultur Kakao,

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Kandungan karbon terbesar pada lahan agroforestri sebesar 352,96 ton/ha, sedangkan karbon terkecil terdapat pada lahan monokultur yaitu sebesar 296,407 ton/ha
2. Kandungan bahan organik tanah terbesar terdapat pada lahan agroforestri 19,86 ton/ha, dan kandungan bahan organik tanah terendah terdapat pada monokultur 16,52 ton/ha

Saran

Pengukuran potensi massa karbon pada lahan agroforestry dan monokultur kakao di kecamatan Lembah Seulawah dalam penelitian ini hanya difokuskan pada tegakan utama saja, sedangkan serasah, pohon mati dan tumbuhan bawah tidak diukur potensinya. Komponen-komponen tersebut memiliki potensi massa karbon yang besar. Oleh karena itu perlu adanya penelitian mengenai potensi massa karbon pada serasah, pohon mati dan tumbuhan bawah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, J. 2001. Estimasi Penyimpanan C pada Berbagai Sistem Penggunaan Lahan di Kecamatan Ngantang, Malang, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Balai pengkajian teknologi pertanian, 2005. *Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (BBP2TP) Pertanian (Permentan)* <http://www.digilib.litbang.deptan.go.id>
- Brown, Sandra, 1997. Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forests: a Primer.(FAO Forestry Paper - 134).FAO.
- Boer R. 2008. Sekilas Status Komunikasi Nasional Indonesia untuk Perubahan Iklim dipresentasikan pada Enabling Activities for the Preparation of Indonesia. SNC, Jakarta 21 April 2009. Kementerian Lingkungan Hidup bekerjasama dengan UNDP Indonesia.
- Badan Penelitian dan pengembangan Pertanian, 2011. Pedoman Umum Adaptasi Perubahan Iklim Sektor Pertanian. ISBN.

- Heriyanto, N.M & Garsetiasih, R. 2004. Potensi pohon kulim (*Scorodpcaurus borneensis*. Becc). Makalah seminar. Kelompok hutan gelawan Kampar. Riau.
- Kementrian Lingkungan Hidup. 2001. Dampak Perubahan Iklim. Jakarta
- Stern, N. 2007 The economics of climate change: the Stern review. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Wahyudi. T, T.R. Panggabean, Pujiyanto. 2008. Kakao Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir. Penebar Swadaya.
- Yuniawati. 2011. Potensi Biomassa dan Massa Karbon Hutan Tanaman *Acasia crassiparca*. Tesis. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Yuliasmara, F. & A. Wibawa. 2007, Pengukuran karbon tersimpan pada perkebunan kakao dengan pendekatan biomassa tanaman. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, 23, 159-169.