

**GUGURAN SERASAH KAKAO SISTEM AGROFORESTRI
DAN KONTRIBUSINYA TERHADAP KARBON ORGANIK**

NAMA : REGINA EMMI

NIM : G111 14 327



**DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**

**GUGURAN SERASAH KAKAO SISTEM AGROFORESTRI
DAN KONTRIBUSINYA TERHADAP KARBON ORGANIK**

**Regina Emmi
G111 14 327**



Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian
Pada
Departemen Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin

**DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**

Judul skripsi: Guguran Serasah Kakao Sistem Agroforestri dan Kontribusinya Terhadap Karbon Organik

Nama: Regina Emmi

NIM: G11114327

Disetujui oleh

Prof. Dr. Ir. Sikstus Gusli, M.Sc
Pembimbing 1

Ir. Syamsul Arifin Lias, M.Si
Pembimbing 2



Diketahui oleh

Dr. Rismaneswati, SP., M.P
Ketua Departemen Ilmu Tanah

Tanggal Lulus:

DEKLARASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “Guguran Serasah Kakao Sistem Agroforestri dan Kontribusinya Terhadap Karbon Organik” benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Saya menyatakan bahwa, semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Makassar, 29 November 2019

Regina Emmi
G11114327

ABSTRAK

REGINA EMMI. Guguran serasah kakao sistem agroforestri dan kontribusinya terhadap karbon organik. Pembimbing: SIKSTUS GUSLI dan SYAMSUL ARIFIN LIAS.

Latar Belakang Serasah merupakan bahan organik yang dihasilkan tanaman, termasuk dari guguran daun yang akan dikembalikan ke tanah. Lapisan serasah yang tebal dapat menjamin perbaikan kesehatan tanah, mempertahankan kandungan bahan organik tanah tetap tinggi. **Tujuan** Kami mempelajari pengaruh sistem penggunaan lahan kakao agroforestri pada produksi serasah kakao dan kontribusinya terhadap kandungan karbon organik. **Metode** Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Polewali Mandar. Guguran serasah diukur menggunakan metode *litter trap* pada kakao monokultur (Mono), kakao agroforestri muda (YCAF) dan kakao agroforestri tua (OCAF) dengan empat ulangan yang di tempatkan diantara pohon kakao mengikuti garis transek di setiap penggunaan lahan. Ketebalan serasah diukur pada awal dan akhir penelitian. Analisis karbon organik dilakukan pada minggu pertama, ke empat dan ke delapan. Pengukuran curah hujan dan suhu udara (data pendukung) dilakukan setiap hari selama penelitian. **Hasil** Kakao Mono menghasilkan lebih banyak guguran serasah (68.39), diikuti oleh OCAF (50.46) dan YCAF (36.47) g. Ketebalan serasah mengalami peningkatan rata-rata 1.53 (Mono), 0.54 (YCAF) dan 0.19 cm (OCAF). Ada perbedaan akumulasi kandungan massa karbon organik daun yang dihasilkan pada minggu ke delapan yaitu 22.22 (Mono), 9.82 (YCAF) dan 13.76 kg ha⁻¹ (OCAF). Pola guguran serasah tampaknya mengikuti sebaran curah hujan di lapangan. Suhu maksimum dan minimum di daerah penelitian nyaris tidak bervariasi dan tidak memengaruhi guguran serasah. **Kesimpulan** Kakao Mono menghasilkan jumlah guguran yang lebih banyak dibandingkan dengan kakao sistem agroforestri. Kontribusi kandungan karbon organik berbanding lurus dengan akumulasi guguran daun kakao, begitupun dengan ketebalan serasah. Pola guguran serasah dipengaruhi oleh curah hujan, tetapi tidak oleh suhu udara. Banyaknya serasah dapat mempertahankan kandungan bahan organik tanah.

Kata kunci: Bahan organik, *litter trap*, ketebalan serasah, penggunaan lahan.

ABSTRACT

REGINA EMMI. Cacao litter fall agroforestry systems and its contribution to organic carbon. Supervised by: SIKSTUS GUSLI and SYAMSUL ARIFIN LIAS.

Background Litter is an organic material produced by plants that will be returned to the soil. Thick layer of litter on a land is a guarantee for improving the physical condition of the soil, maintaining the soil organic matter content remains high. **Aim** We study the effect of agroforestry cocoa land use systems on cocoa litter production and its contribution to organic carbon content. **Method** This research was conducted in Polewali Mandar Regency. Litter fall was measured by the litter trap method (3 m x 1 m) for eight weeks. Measurements were made on monoculture cocoa (Mono), young agroforestry cocoa (YCAF) and old agroforestry cocoa (OCAF). There are four (as replications) litter traps placed between the cacao trees on the transect line in each land use. Litter thickness measurements were measured at the beginning and end of the study. Organic carbon analysis is carried out in the first, fourth and eighth week. Measurement of rainfall and air temperature as supporting data is done every day during the study. **Results** Monoculture cocoa produced more 68.39 g litter drop, followed by 50.46 g old agroforestry cocoa and finally 36.47 g old agroforestry system. Litter thickness experienced an average increase of 1.53 cm (Mono), 0.54 cm (YCAF) and 0.19 cm (OCAF) from May to July. There is a difference in the accumulation of leaf organic carbon mass content produced in the eighth week, namely 22.22 kg ha⁻¹ (Mono), 9.82 kg ha⁻¹ (YCAF) and 13.76 kg ha⁻¹ (OCAF). The average rainfall that is plotted weekly in accordance with the time of observation of litter drop shows a pattern of relationship with the number of falls. The maximum and minimum temperatures in the study area are hardly varied. It seems that the temperature does not affect the falling leaves. **Conclusion** Monoculture cocoa farms produce a greater number of falls than the agroforestry cocoa system. The contribution of organic carbon content is directly proportional to the accumulation of cocoa leaf falls as well as litter thickness. Litter drop patterns are influenced by rainfall, but not by air temperature. The amount of litter will improve the physical condition of the soil and keep the soil organic matter content high.

Keywords: Organic matter, litter trap, litter thickness, land use.

PERSANTUNAN

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas limpahan berkatNya sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Penelitian ini dapat terselesaikan atas dukungan banyak pihak. Ucapan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Sikstus Gusli, M.Sc., dan Bapak Ir. Syamsul Arifin Lias, M.Si., atas segala ilmu, bimbingan dan waktu yang telah diberikan dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini. Dengan penuh kesabaran mereka membimbing saya dari pelaksanaan penelitian, pengolahan data dan penulisan skripsi. Terima kasih kepada seluruh dosen dan staf Departemen Ilmu Tanah, staf administrasi Fakultas Pertanian.

Terima kasih kepada masyarakat Dusun Lemo Baru yang telah menerima kami dengan baik khususnya kepada kelompok tani Kakao Ternak Terintegrasi di Kuajang Polman, yang telah membantu dan mengizinkan kami meneliti di kebun kakao mereka. Terima kasih kepada pak Anas, pak Sahabuddin, dan pak Abdullah yang telah mengantar kami ke kebun selama penelitian berlangsung. Kepada kak Ani dan kak Mada yang telah menemani dan memberikan kami tumpangan selama penelitian berlangsung di lapangan, juga kami sampaikan terima kasih.

Kepada teman-teman Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah Unhas dan khususnya “Soil Science 14” yang tidak bisa saya sebutkan semuanya, yang selama ini selalu setia mengingatkan, menemani, memberikan saran dan semangat, saya memberikan apresiasi yang besar. Kepada keluarga besar UKM Renang Unhas yang telah memberikan saran dan semangat selama pengolahan dan penulisan skripsi. Kepada mereka, saya menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang tulus. Rekan-rekan saya, khususnya Mustakim, Alfian, Rosmah dan Sylva yang banyak membantu dalam persiapan pelaksanaan penelitian di lapangan, menemani dan membantu penelitian dan memberi kritikan yang konstruktif dalam penulisan skripsi, kepada mereka saya menyampaikan limpah terima kasih dan penghargaan yang tulus. Kepada Muhammad Sarof, Fajar Bakti dan Dian Arisandi yang telah meminjamkan laptop untuk saya bisa mengolah data dan menyusun tulisan ini. Kepada mereka saya menghaturkan banyak terima kasih dan apresiasi.

Akhirnya ucapan terima kasih yang setinggi-tinggi untuk kedua orang tua tercinta, sembah sujud kupersembahkan atas kasih sayang, doa dan semua yang telah saya terima dari kalian. Kepada bapak Listra sekeluarga juga telah memberikan kasih sayang, nasehat dan dukungan materi selama saya menempuh pendidikan di Makassar, saya sampaikan limpah terima kasih. Doa saya menyertai kalian.

Makassar, November 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
DEKLARASI	iii
ABSTRAK.....	iv
PERSANTUNAN.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	1
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	2
2.1 Agroforestri.....	2
2.2. Serasah Tanaman	2
2.3 Hubungan Bagian Atas dengan Bagian Bawah Tanah	2
2.4 C-Organik	3
3. METODE	4
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	4
3.2 Alat dan Bahan.....	4
3.3 Parameter Penelitian.....	5
3.4Pembuatan <i>Litter trap</i>	8
3.5 Pengamatan Produksi Serasah Kakao	8
3.5.1 Penentuan Titik <i>Litter trap</i>	8
3.5.2Pengukuran Berat Serasah	9
3.5.3Pengukuran Tebal Serasah	9
3.6 Pengukuran suhu dan kelembaban udara	9
3.7 Pengukuran curah hujan	9
5. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	10
5.1 Hasil	10

5.2 Pembahasan.....	12
6. KESIMPULAN	16
DAFTAR PUSTAKA.....	17

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan bahan	6
Tabel 3.2 Parameter	8
Tabel 4.1 Kandungan C-organik daun	12

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Berat serasah	10
Gambar 4.2 Curah hujan	11
Gambar 4.3 Ketebalan serasah	11
Gambar 4.4 Suhu udara	12

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kebun kakao tua (OCAF)	19
Lampiran 2 Kebun kakao muda (YCAF).	20
Lampiran 3 Kebun kakao monokultur (Mono).....	21
Lampiran 4 Biodiversity	22

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Serasah merupakan bahan organik yang dihasilkan oleh tanaman yang akan dikembalikan ke dalam tanah (Bargali et al., 2015). Serasah tanaman dapat berupa daun, batang, ranting, bahkan akar (Sutedjo et al., 1991). Lapisan serasah yang tebal pada suatu lahan, merupakan jaminan bagi perbaikan kondisi fisik tanah (Hairiah et al., 2004). Serasah merupakan bagian tanaman yang telah mati berupa daun, cabang, ranting, bunga, dan buah yang gugur di permukaan tanah baik yang masih utuh maupun yang telah mengalami pelapukan sebagian (Hairiah et al., 2004).

Serasah yang jatuh ke permukaan tanah dapat melindungi permukaan tanah dari pukulan air hujan dan mengurangi terjadinya penguapan yang berlebihan (Hairiah et al., 2002). Manfaat serasah dalam proses penyuburan tanah sangat bergantung pada laju produksi dan laju dekomposisi, selain itu komposisi kimia dari serasah akan sangat menentukan dalam penambahan hara ke tanah dan juga dapat menciptakan substrat yang baik bagi organisme pengurai (Mindawati, 1995).

Bahan organik tanah sangat berperan dalam memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan aktivitas biologi tanah dan meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman (Suin, 1997). Studi tentang aspek kuantitatif jatuhnya serasah akan berlangsung sebagai bagian penting dari ekologi hutan (Darmanto, 2003).

Produksi serasah tergantung pada management pertanaman dan penggunaan lahan, seperti pada sistem budidaya kakao yang ada di Desa Kuajang Polewali Mandar. Petani membudidayakan kakao sebagai monokultur, tetapi ada juga dengan model agroforestri yang sudah lama diusahakan (OCAF) dan ada pula yang baru diusahakan (YCAF). Produktivitas serasah penting diketahui dalam hubungannya dengan pemindahan energi dan unsur-unsur hara dari suatu ekosistem. Adanya suplai hara berasal dari daun, buah, ranting, dan bunga yang banyak mengandung hara mineral akan dapat memperkaya tanah dengan membebaskan sejumlah mineral melalui dekomposisi.

Namun penelitian tentang produksi serasah pada berbagai sistem kakao agroforestri masih belum banyak diketahui, oleh karena itu kami mempelajari produksi serasah antara monokultur dibandingkan dengan sistem kakao agroforestri yang telah lama diusahakan dan sistem kakao agroforestri muda dan kontribusinya terhadap kandungan karbon organik.

1.2 Tujuan penelitian

Kami mempelajari pengaruh sistem penggunaan lahan kakao agroforestri terhadap produksi serasah kakao dan kontribusinya pada kandungan karbon organik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Agroforestri

Agroforestri adalah sistem penggunaan lahan (usahatani) yang mengkombinasikan pepohonan dengan tanaman pertanian untuk meningkatkan keuntungan, baik secara ekonomis maupun lingkungan, selain itu agroforestry juga merupakan bentuk pemanfaatan lahan yang dikembangkan untuk memberikan manfaat ekonomi, ekologi dan social (Mahdi et al., 2015). Banyak definisi dari agroforestri yang sering digunakan dalam dunia pengetahuan. International Council for Research in Agroforestry (ICRAF) mendefinisikan agroforestri sebagai suatu sistem pengelolaan lahan yang berasaskan kelestarian, untuk meningkatkan hasil lahan secara keseluruhan, melalui kombinasi produksi (termasuk tanaman pohon-pohonan) dan tanaman hutan dan atau hewan secara bersamaan atau berurutan pada unit lahan yang sama, dan menerapkan cara-cara pengelolaan yang sesuai dengan kebudayaan penduduk setempat (Rauf, 2004). Selain memiliki peran untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat agroforestry juga menjamin ketersediaan pangan yang cukup dan mampu berperan sebagai penyedia bahan baku untuk bahan bakar nabati dan fungsi ekologis bagi masyarakat (Rivaie 2015).

Agroforestri memiliki empat manfaat utama bagi ekosistem dan lingkungan, yaitu penyerapan karbon, menjaga dan meningkatkan kesuburan tanah, konservasi keanekaragaman hayati, serta menjaga dan meningkatkan kualitas udara dan air (Jose, 2009). Sistem agroforestri di harapkan dapat membantu mengoptimalkan hasil suatu bentuk penggunaan lahan secara berkelanjutan guna menjamin dan memperbaiki kebutuhan hidup masyarakat dan dapat meningkatkan daya dukung ekologi manusia, khususnya di daerah pedesaan (Mayrowani dan Ashari, 2011). System agroforestry diharapkan dapat menggantikan fungsi ekosistem hutan sebagai pengatur siklus hara dan berpengaruh positif terhadap lingkungan lainnya serta dapat diandalkan untuk memproduksi hasil-hasil pertanian sesuai dengan agroklimat setempat (Suprayogo et al., 2003)

2.2 Serasah tanaman

Serasah merupakan lapisan yang terdiri dari bagian tumbuhan telah mati seperti guguran daun, ranting, cabang, bunga, kulit, kayu, buah serta bagian lain yang menyebar di permukaan tanah di bawah hutan sebelum bahan-bahan tersebut mengalami dekomposisi (Dephut, 1997). Komponen-komponen yang penting dari serasah adalah daun, ranting dengan ukuran diameter < 1 cm dan cabang kecil dengan ukuran diameter ≤ 2 cm, alat-alat reproduksi (bunga dan buah) dan kulit pohon (Proctor, 1983). Komponen yang membentuk lapisan serasah tumbuhan tidak homogen, tetapi tersusun atas campuran organ-organ tumbuhan seperti daun 72%, kayu 16%, serta bunga dan buah 2% (Desmukh, 1993).

Interaksi antara bagian atas dan bagian bawah tanah yang dihasilkan melalui input serasah, serapan hara tanaman dan aktivitas akar secara signifikan dapat mempengaruhi sifat biotik dan abiotik dari dekomposisi iklim mikro (Jewell et al.,

2015). Peristiwa jatuhnya serasah merupakan suatu kejadian yang terjadi di luar organ tumbuh-tumbuhan, yaitu lepasnya organ tumbuhan berupa daun, bunga, buah, dan bagian lain sebagai input bahan material organik pada tanah dan siklus hara serta aliran energi (Chairul 2010). Vegetasi dapat mempengaruhi komposisi dan keanekaragaman komunitas tanah dan sebaliknya (Hooper et al., 2000). Sebagian besar contoh berasal dari studi pada asosiasi simbiotik tanaman dan organisme tanah, seperti mikoriza dan *Rhizobium* (Van der Heijden et al., 1998).

Sebagian besar keanekaragaman di tanah akan secara tidak langsung terkait dengan karakteristik vegetasi seperti jenis serasah, eksudat akar dan input karbon. Ini dapat mengarah pada variasi yang lebih besar dari sumber daya makanan yang mendukung komunitas tanah yang lebih beragam (Hooper et al., 2000). Mekanisme lain adalah melalui perubahan kondisi lingkungan, misalnya vegetasi yang mempengaruhi iklim mikro, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi komposisi komunitas tanah (Huhta et al., 1998).

2.3 Karbon organik tanah

Kandungan karbon organik tanah secara langsung berkaitan dengan jumlah bahan organik yang terkandung dalam tanah (Ontl and Schulte, 2012). Konsentrasi karbon organik tanah sangat erat kaitannya dengan kualitas tanah dan produktivitas vegetasi, hubungan ini ada, karena karbon organik tanah banyak kontribusi dalam memperbaiki sifat-sifat tanah seperti perbaikan struktur tanah dan retensi air, kapasitas tukar kation dan pasokan nutrisi tanaman melalui mineralisasi (Lal, 2008). Penambahan bahan organik bermanfaat terhadap peningkatan kualitas lahan karena berperan dalam memperbaiki struktur tanah, sebagai sumber unsur hara, menambah kemampuan menahan air, meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah serta sebagai energi bagi mikroorganisme untuk melakukan proses dekomposisi (Hardjowigeno 2010). Proses dekomposisi penting dalam siklus ekologi dalam hutan sebagai salah satu asupan unsur hara ke dalam tanah proses karena dekomposisi serasah berperan penting dalam siklus karbon dan nutrisi lain (Vos et al, 2013). Dekomposisi serasah menghasilkan sejumlah bahan-bahan organik yang dapat mendukung kehidupan makhluk hidup biota tanah (Buliyansih, 2005). Serasah dan ranting mampu memberikan masukan N, bahan organik, serta berbagai mineral bagi lapisan permukaan tanah (Khalif et al., 2014).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan waktu penelitian

Pengambilan sampel untuk analisis produksi serasah kakao dilakukan di hamparan kebun kakao dengan topografi bergunung di Dusun Lemo Baru, Desa Kuajang, Kecamatan Binuang, Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat. Kebun kakao yang diteliti telah diusahakan secara tradisional oleh petani. Ada tiga sistem penggunaan lahan kakao yang digunakan yaitu Monokultur (Mono) dengan umur pohon kakao 4-5 tahun, Young Cacao Agroforestry (YCAF) dengan umur pohon kakao 10-12 tahun dan Old Cacao Agroforestry (OCAF) dengan umur pohon kakao 17-34 tahun.

Kegiatan penelitian ini di lapangan berlangsung pada bulan Mei – Juli 2019. Untuk analisis unsur, C-organik berlangsung pada bulan Juli – Oktober di laboratorium Kimia dan Fisika Tanah Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

3.2 Alat dan bahan

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan sejumlah bahan dan alat yang dirinci pada Tabel 1.1. Alat dan bahan yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan analisis yang dilakukan.

Tabel 3.1 Alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian

Alat dan Bahan	Peruntukan
Litter trap	Menangkap serasah yang jatuh
Timbangan	Menimbang serasah
Oven	Mengeringkan serasah
Termometer minimum maksimum	Mengukur suhu maksimum dan minimum udara
Meteran gulung	Mengukur kuadran biodiversity
Tali nilon	Mengikat litter trap di pohon
Tali rapia	Meteran kuadran biodiversity
Plastik gula dan karet gelang	Mengemas sampel
Koran	Wadah untuk mengeringkan sampel

Selang	Alat mengalirkan air hujan
Botol minum	Wadah penampungan air hujan
Labu ukur	Alat mengukur C-organik di lab.
Pipet tetes	Alat mengukur C-organik di lab.

Alat-alat ukur tersebut (Tabel 3.1) merupakan peralatan standar yang digunakan untuk pengukuran yang dimaksud. Cara penggunaan dan pengukurannya mengacu pada pustaka yang relevan.

3.3 Parameter penelitian

Parameter yang diamati meliputi intensitas produksi serasah kakao, kualitas tanah dan status hara tanah, metode pengukuran parameter dalam penelitian disajikan dalam Tabel 1.2 berikut.

Tabel 3.2 Parameter penelitian

Aspek	Parameter	Metode	Waktu Minggu ke -
Guguran serasah	Serasah	Litter trap	Tiap Minggu
	C-Organik	Walkey and Black	1,4 dan 8
Faktor Lingkungan	Suhu Udara	Termometer	Setiap hari
	Kelembaban	Termometer	Setiap hari
	Ketebalan Serasah	Mistar	1 dan 8
	Curah hujan	Pengukuran langsung	Setiap hari

3.4 Pembuatan *litter trap*

Penelitian ini menggunakan metode *litter trap*, yang terbuat dari rang nyamuk berwarna hijau mudah dengan ukuran lubang 0,5 cm. Guguran serasah kakao ditangkap menggunakan *litter trap* dengan ukuran 3 m x 1 m yang dipasang empat buah (sebagai ulangan) pada setiap lokasi berbeda tiap penggunaan lahan.

3.5 Pengamatan produksi guguran kakao

3.5.1 Penentuan titik *litter trap*

Metode umum yang digunakan untuk menangkap guguran serasah adalah *litter trap*. Pada penelitian ini menggunakan 12 buah *litter trap* yang masing-masing tersebar di 12 lokasi dengan tiga penggunaan lahan yaitu Monokultur, Young Kakao Agroforestry dan Old Kakao Agroforestry. Lokasi pemasangan *litter trap* berada

dalam satu hamparan kebun kakao yang berdekatan. Titik pemasangan dipilih secara transek yang mewakili kebun secara keseluruhan dengan memperhatikan kondisi vegetasi yang ada. *Litter trap* diletakkan di antara vegetasi kakao dengan ketinggian di bawah garis daun terendah dari pohon tersebut.

3.5.2 Pengukuran berat serasah

Serasah yang telah ditangkap pada litter trap selanjutnya akan dikumpulkan setiap minggu yang selanjutnya akan ditimbang untuk mengetahui berat basah serasah tersebut. Setelah itu akan dioven selama 2 x 24 jam dengan suhu 70°C dan penimbangan berat kering oven.

3.5.3 Pengukuran tebal serasah

Pada penggunaan lahan yang sama pengukuran tebal serasah dilakukan dengan metode transek yang akan dipilih tiga titik pengukuran yang mewakili keseluruhan lokasi tersebut dengan memperhatikan serasah yang belum terganggu oleh aktivitas manusia. Ketebalan serasah akan diukur pada minggu pertama pengamatan, dan minggu ke delapan.

3.6 Pengukuran suhu dan kelembaban udara

Suhu dan kelembaban udara diukur menggunakan thermometer maksimum minimum. Thermometer diletakkan pada lokasi penelitian di puncak dan di bagian lembah karena perbedaan ketinggian semua lokasi penelitian. Suhu udara maksimum dan minimum serta kelembaban diukur setiap hari selama penelitian.

3.7 Pengukuran curah hujan

Curah hujan diukur menggunakan alat manual sederhana yaitu corong, selang dan tempat penampungan air hujan. Lokasi pengukuran diletakkan pada lokasi penelitian di puncak dan di bagian lembah karena perbedaan ketinggian lokasi penelitian yang memungkinkan terjadinya hujan tidak merata di lokasi. Curah hujan dihitung berdasarkan rumus

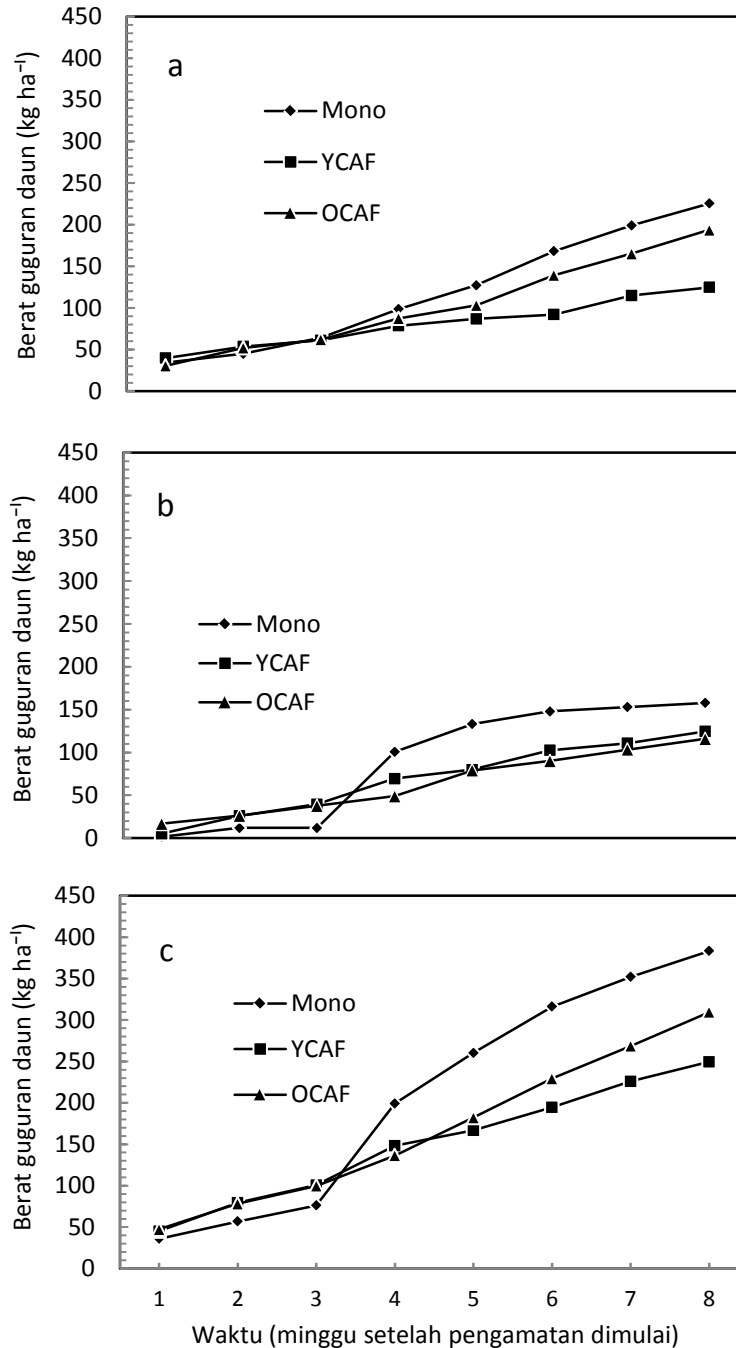
$$CH = \text{volume air} \cdot 1000 (3,14.r^2).$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Guguran serasah

Ada perbedaan serasah daun kakao antara sistem monokultur dengan agroforestri muda dan agroforestri tua (Gambar 4.1). Kakao monokultur menghasilkan lebih banyak guguran serasah 68.39 g, diikuti oleh kakao agroforestri tua 50.46 g dan yang terakhir sistem agroforestri tua 36.47 g. (Gambar 4.1.a).

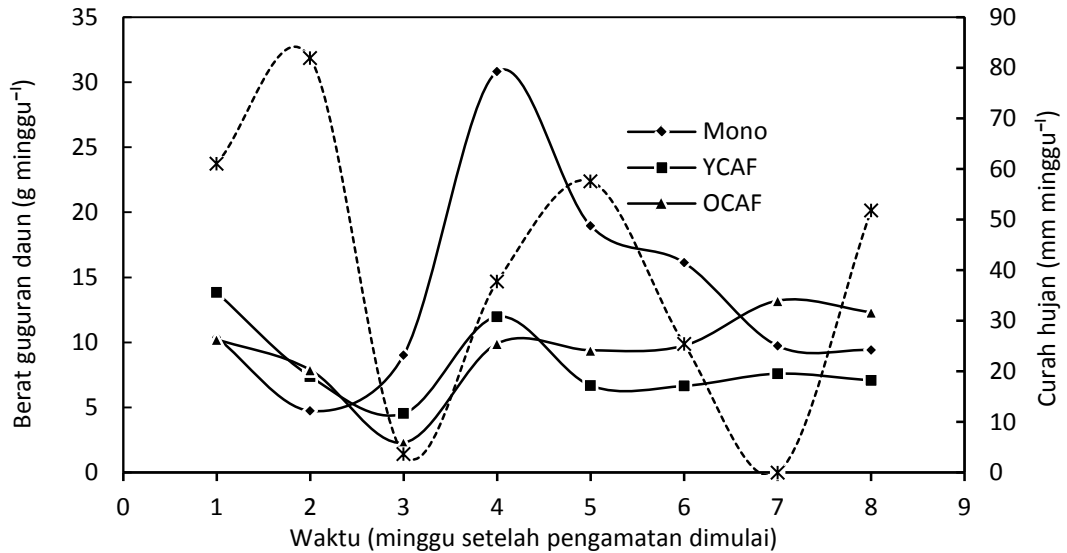


Gambar 4.1 Akumulasi berat kering guguran daun kakao (a), daun dan bunga non kakao (b), dan total guguran (c) pada sistem penggunaan lahan kakao monokultur (mono) kakao yang masih muda (YCAF) dan kakao yang

sudah tua (OCAF) dalam delapan minggu pengamatan minggu pertama adalah 22 Mei 2019.

4.1.2 Keterpautan curah hujan dan guguran serasah

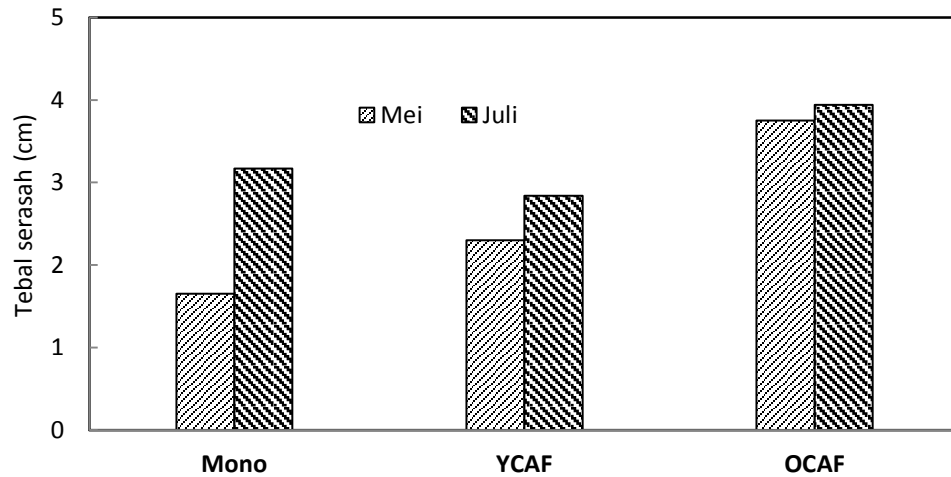
Keterpautan curah hujan yang diplot setiap minggu pengamatan menunjukkan pola yang berhubungan dengan guguran serasah yang dihasilkan. Grafik guguran serasah naik seiring dengan tingginya curah hujan (Gambar 4.2).



Gambar 4.2 Keterpautan curah hujan (garis terputus) dan guguran serasah (garis sambung) pada masing-masing penggunaan lahan monokultur (mono), kakao agroforestri muda (YCAF), kakao agroforestri tua (OCAF) yang diamati selama delapan minggu. Minggu pertama pada 22 Mei 2019.

4.1.3 Ketebalan serasah

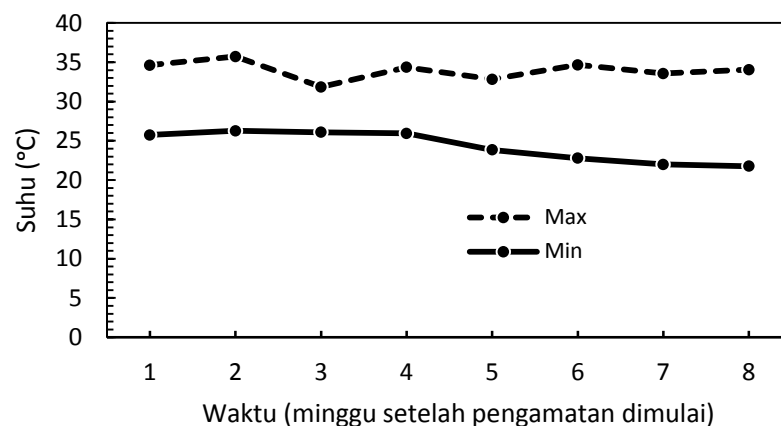
Ketebalan serasah yang diukur pada awal (Mei) dan akhir (Juli) penelitian mengalami perubahan seiring dengan bertambahnya guguran serasah yang jatuh. Rata-rata peningkatan ketebalan serasah yaitu 1.53 cm pada kebun Monokultur, 0.54 cm pada Agroforestry muda dan 0.19 cm pada kebun Agroforestry tua dari bulan Mei hingga Juli (Gambar 4.3).



Gambar 4.3 Ketebalan serasah pada sistem penggunaan lahan monokultur (mono), agroforestri muda (YCAF) dan agroforestri tua (OCAF) yang diukur pada bulan Mei 2019 dan Juli 2019.

4.1.4 Suhu udara

Suhu udara maksimum dan minimum di daerah penelitian nyaris tidak bervariasi. Rata-rata peningkatan suhu udara selama penelitian yaitu 3 °C. Tampaknya suhu udara tidak memengaruhi guguran serasah (Gambar 4.4).



Gambar 4.4 Suhu udara di lokasi penelitian dimonitor selama delapan minggu. Minggu pertama adalah pada 17 Mei 2019.

4.1.5 Karbon organik

Ada perbedaan kontribusi pada kandungan massa C-Organik daun dari masing-masing penggunaan lahan (Tabel 4.1). Kakao agroforestri tua mengandung massa C-Organik daun lebih besar 2.71%, diikuti oleh kakao agroforestri muda 2.03% dan yang terakhir adalah monokultur 2%. Namun jika dikalihkan dengan jumlah guguran daun maka kakao monokultur memberikan kontribusi C-Organik daun sebesar 3.37 kg ha⁻¹, diikuti oleh kakao agroforestri muda 3.13 kg ha⁻¹, dan terakhir adalah kakao tua 1.62 kg ha⁻¹.

Tabel 4.1 Kandungan C-organik daun, massa guguran daun dan massa C-organik yang dihasilkan per hektar pada masing-masing penggunaan lahan.

Penggunaan lahan	Kandungan C-org. daun (g 100g ⁻¹)	Massa guguran daun (kg ha ⁻¹)			Massa C-org. guguran (kg ha ⁻¹)		
		Minggu 1	Minggu 4	Minggu 8	Minggu 1	Minggu 4	Minggu 8
Mono	2.00	34.2	98.5	225.5	0.68	3.37	22.2
YCAF	2.03	39.8	78.6	124.8	0.81	3.13	9.82
OCAF	2.71	30.5	87.5	193.8	0.62	1.62	13.76

4.2 Pembahasan

Guguran serasah kakao yang dibudidaya secara monokultur memiliki percabangan yang rimbun jika dibandingkan dengan kakao secara agroforestri sehingga intensitas cahaya matahari yang diterima oleh daun yang letaknya berada pada bagian dalam atau bawah tajuk rendah yang mengakibatkan daun menguning dan mudah jatuh. Proses gugurnya daun yang tinggi salah satunya disebabkan oleh rendahnya intensitas cahaya yang akan mengurangi akumulasi karbohidrat sehingga daya tahan daun semakin rendah (Roy Chatterje,1999).

Guguran serasah kakao agroforestri tua menghasilkan lebih besar guguran jika dibandingkan dengan kakao agroforestri muda (Gambar 4.1). Hal ini disebabkan oleh kerapatan vegetasi yang ada pada kakao agroforestri tua dan jarak tanam yang berbeda. Selain itu daun kakao yang berada pada kebun agroforestri muda memiliki intensitas cahaya matahari yang tinggi dibandingkan dengan kakao agroforestri tua hal ini disebabkan oleh pohon pelindung kakao tua lebih rimbun dibandingkan dengan kakao muda. Daun yang berada di bawah naungan berukuran lebih besar dan warnanya lebih hijau daripada daun yang mendapat cahaya penuh (Wood & Lass, 1975). Faktor lain yang memengaruhi guguran kakao tua lebih banyak dibandingkan dengan kakao muda adalah tanaman pelindung kakao tua, yaitu sebesar 131 pohon sedangkan kakao muda hanya 67 pohon yang meliputi pohon langsung dan durian.

Guguran daun kakao lebih banyak dibandingkan dengan daun dan bunga non-kakao (Gambar 4.1 a dan b). Hal ini disebabkan oleh komposisi tanaman kakao dalam kebun penelitian mendominasi tanaman lain, yaitu pada kebun monokultur sebesar 71.57% kakao, pada agroforestri muda 35.16% kakao dan pada agroforestri tua 63.65% kakao. Tingginya kontribusi serasah daun dibandingkan organ lain karena secara biologis proses pembentukan daun lebih cepat dan kontinue dibandingkan ranting dan organ reproduksi (Hogarth 1999). Serasah daun lebih sering gugur dibandingkan serasah lain karena bentuk daun yang lebar dan tipis sehingga mudah digugurkan oleh angin dan curah hujan atau sifat fisiologis daun (Nilamsari, 2000).

Salah satu faktor yang memengaruhi jatuhnya serasah baik dalam jumlah maupun kualitasnya, yaitu keadaan lingkungan (iklim, curah hujan, suhu,

kelembaban, ketinggian, dan kesuburan tanah (Proctor, 1983). Rataan curah hujan pada lokasi pengamatan yang diplot mingguan sesuai dengan waktu pengamatan guguran serasah memperlihatkan pola hubungan antara jumlah guguran dan curah hujan (Gambar 4.2). Produktivitas serasah akan meningkat dan mencapai maksimum pada musim kemarau dan menurun pada musim hujan. Hal ini terjadi karena pada musim kemarau persaingan diantara tanaman dan antar organ dalam satu tanaman untuk mendapatkan cahaya matahari yang menyebabkan terjadinya efisiensi dalam proses fotosintesis dan tanaman akan cepat melakukan regenerasi (menggugurkan daun). Pada musim kemarau produksi serasah relatif lebih tinggi bila dibandingkan pada musim hujan (Mindawati, 1995). Ini berarti keadaan cuaca akan memengaruhi kecepatan gugurnya daun. Hal ini dilakukan secara alami agar pohon tetap bertahan hidup. Pada umumnya tumbuhan perdu atau pohon menggugurkan daunnya pada musim kemarau seperti kakao, karet, dan durian, sehingga pada musim kemarau tumbuhan memiliki produksi serasah yang lebih banyak jika dibandingkan pada musim hujan (Riyanto et al., 2013).

Suhu udara merupakan salah satu faktor yang juga memengaruhi produksi serasah. Perubahan suhu udara selama waktu pengamatan (Gambar 4.4) tidak terjadi secara signifikan. Suhu dan kelembaban udara mempengaruhi jatuhnya serasah tumbuhan. Naiknya suhu udara akan menyebabkan menurunnya kelembaban udara sehingga transpirasi akan meningkat, dan untuk mengurangnya maka daun harus segera digugurkan (Jayanthi et al., 2017).

Semakin besar guguran daun maka ketebalan serasahpun akan semakin meningkat dikarenakan banyaknya tumpukan guguran di tanah. Perubahan ketebalan serasah dari awal pengamatan 22 Mei 2019 dan akhir 10 Juli 2019 menunjukkan bahwa serasah monokultur memiliki ketebalan yang besar dibandingkan dengan kebun agroforestri. Hal ini sesuai dengan data guguran, namun pada agroforestri muda memiliki ketebalan lebih tinggi dibandingkan dengan agroforestri tua dan berbeda dengan data guguran. Hal ini disebabkan oleh lokasi pengamatan pada kakao tua memiliki kelembaban tinggi karena intensitas cahaya matahari yang kurang dibandingkan dengan kakao muda sehingga serasah lebih mudah untuk terdekomposisi. Intensitas cahaya berpengaruh terhadap populasi berbagai jenis makrofauna tanah, semakin rendah intensitas cahaya populasi makrofauna tanah cenderung semakin tinggi dan sebaliknya (Sugiyarto et al., 2007). Ketebalan lapisan serasah di permukaan tanah ditentukan oleh jumlah dan komposisi masukan serasah (cabang, ranting, daun, bunga dan buah). Ketebalan serasah juga dipengaruhi oleh laju dekomposisi serasah.

Lapisan serasah yang tebal pada suatu lahan, merupakan jaminan perbaikan kondisi fisik tanah (Hairiah et al., 2004). Kontribusi massa C-Organik daun dari masing-masing penggunaan lahan (Tabel 4.1) semakin meningkat disebabkan oleh jumlah guguran yang semakin bertambah. Dengan meningkatnya kontribusi massa C-Organik daun dari masing-masing penggunaan lahan maka akan semakin menambah C-Organik tanah dengan demikian kapasitas tukar kation tanah akan meningkat. Tanah dengan KTK tinggi mampu menjerat dan menyediakan unsur hara lebih baik daripada tanah dengan KTK rendah (Aragno, M dan J. Michel, 2005).

Bahan organik merupakan sumber hara tanaman. Disamping itu bahan organik juga merupakan sumber energy bagi sebagian besar organisme tanah. Bahan organik tanah akan menambah jumlah dan aktifitas metabolik organisme, kegiatan jasad mikro dalam membantu dekomposisi bahan organik (Six et al., 2005). Serasah juga berguna bagi tanah apabila telah mengalami penguraian, sehingga senyawa organik kompleks pada serasah diubah menjadi senyawa anorganik dan menghasilkan hara mineral yang dimanfaatkan oleh tanaman (Riyanto et al., 2013).

5. KESIMPULAN

Sistem kakao monokultur, kakao agroforestri muda dan kakao agroforestry tua menghasilkan guguran serasah kakao yang berbeda. Kakao monokultur menghasilkan guguran serasah lebih besar dibandingkan dengan agroforestri muda dan kakao agroforestri tua lebih sedikit menghasilkan guguran disbanding dengan kakao agroforestry muda. Kakao monokultur memberi kontribusi terhadap C organik sebesar 22.22 kg ha⁻¹ dibandingkan dengan kakao muda 9.82 kg ha⁻¹ dan kakao tua 13.76kg ha⁻¹.

Namun, agroforestry tua menghasilkan ketebalan serasah yang tinggi, diikuti oleh agroforestry muda. Kakao monokultur menghasilkan serasah yang tipis. Akan tetapi, laju produksi serasah selama penelitian lebih tinggi pada kakao monokultur. Pola guguran serasah dipengaruhi oleh curah hujan, tetapi tidak oleh suhu udara.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianis, Y. 2011. Produksi dan Laju Dekomposisi Serasah *Acacia crassicarpa* A. Cunn. di PT. ARARA ABADI. *Jurnal Tekno Hutan Tanaman*. 4(1):41-47
- Aragno, M dan J. Michel. 2005. *The Living Soil*. Science Publishers. Inc, New Jersey.
- Chairul. 2010. Laju dekomposisi serasah daun beberapa jenis pohon pionir di plot permanen Hutan Penelitian dan Pendidikan Biologi (HPPB) Universitas Andalas Padang. Prosiding seminar dan rapat tahunan BKS-PTN Wilayah 2, 10-11 Mei 2010.
- Bargali, Shukla K, Singh L, Ghosh L, Lakhera ML. 2015. Leaf litter decomposition and nutrient dynamics in four tree species of dry deciduous forest. *Tropical Ecology* 56(2): 191–200.
- Buliyansih, A. 2005. Penilaian dampak kebakaran terhadap makrofauna tanah dengan metode forest health monitoring (FHM). Repository IPB. Diakses pada 29 Oktober 2019. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/11367/E05abu.pdf?sequence>
- Darmanto, D. 2003. Produktivitas dan Model Pendugaan Dekomposisi Serasah pada Tegakan *Agathis* (*Agathis lorantifolia* Salisb.), *Puspa* (*Schima wallichii* (D.C. Korth.) dan *Pinus* (*Pinus merkusii* Jungh et de Vriese.) di Sub Das Cipeureu Hutan Pendidikan Gunung Walat, Sukabumi. Skripsi. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Tidak
- Ditjenbun, 2016. *Statistic Perkebunan Indonesia Komoditas kakao 2015-2017*. <https://doi.org/10.15713/ins.mmj.3>
- Ekadinata A, Zulkarnain MT, Widayati A, Dewi S, Rahman S, van Noordwijk M. 2012. Perubahan penggunaan dan tutupan lahan di Indonesia tahun 1990, 2000 dan 2005. Brief No 29. Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre - ICRAF, SEA Regional Office. 6p
- Hairiah, K., Widiyanto, D. Suprayogo, R. H. Widodo, P. Purnomosidhi, S. Rahayu, dan M. V. Noorwijk. 2004. Ketebalan serasah sebagai indikator daerah aliran sungai (DAS) sehat. *World Agroforestry*.
- Hairiah, K., M. A. Sardjono, dan S. Sabarnurdin. 2003. *Pengantar Agroforestri*. World Agroforestry Centre (ICRAF). Bogor
- Hairiah, K., Utami, S.R., Betha, Lusiana, B. dan Van Noordwijk, M. 2002. Neraca hara dan karbon dalam sistem agroforestri. In: Hairiah K, Widiyanto and Lusiana B, eds. *WaNuLCAS Model Simulasi Untuk Sistem Agroforestri*. Bahan Ajar 6. Bogor, Indonesia. International Centre for Research in Agroforestry, SEA Regional Research Programme. 105-123 p.
- Hardjowigeno, S. 2010. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta. 288 hal.

- Hilwan, I. 1993. Produksi, Laju Dekomposisi dan Pengaruh Allelopati Serasah Pinus merkusii Jungh, et De Vriese dan Acacia mangium Willd di Hutan Gunung Walat, Sukabumi, Jawa Barat. Tesis Program Pascasarjana IPB. Bogor
- Hogarth, P.J. 1999. The Biology of Mangrove. Oxford University Press, inc. New York.
- Hooper, D.U., Dangerfield, J.M., Brussaard, L. et al. 2000. Interactions between above and below-ground biodiversity in terrestrial ecosystems: patterns, mechanisms, and feedback. *Bioscience* 50, 1049–1061
- Jayanthi, dkk. 2017. Laju dekomposisi serasah hutan taman nasional gunung leuser resort tenggulun. Universitas Samudra. Hal 316
- Jewell, Mark D., Shipley, Bill. 2015. A traits-based test of the home-field advantage in mixed-speciestree litter decomposition. *Annals of Botany* 116: 781–788, 2015
- Jose S. 2009. Agroforestri for ecosystem services and environmental benefits: an overview. *Agroforest Syst* 76: 1-10
- Khalif, U., Utami, S.R. dan Kusuma, Z. 2014. Pengaruh penanaman sengon (*Paraserianthes falcataria*) Terhadap kandungan C dan N tanah di Desa Slamparejo, Jabung, Malang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 1 (1) : 9-15.
- Lal, R., 2008. Carbon sequestration. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* 363, 815–830. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2185>
- Mahdi Tamrin, eti Sundawati , Nurheni Wijayanto. 2015. Strategi Pengelolaan agroforestry berbasis aren di pulau becau kabupaten Halmahera selatan. *Risalah Kebijakan Pertanian*. Vol. 2 no. 3
- Mayrowani, H dan Ashari. 2011. Pengembangan Agroforestri untuk Mendukung Ketahanan Pangan dan Pemberdayaan Petani Sekitar Hutan. *Forum penelitian agro ekonomi*, 29(2): 83-98p
- Mindawati, N. 1995. Produksi dan laju dekomposisi serasah Acacia mangium Wild. Diakses pada 23 Juni 2011. http://library.forda_mof.org/libforda/data_pdf/618_4_1999.pdf. 65-77 p.
- Ontl, T.A., Schulte, L.A., 2012. Soil Carbon Storage. *Nat. Educ. Knowl.* 3(10), 35.
- Proctor, J. 1983. Tropical Litter falls. In *Tropical Rain Forest. Ecological and Management* 2. Blackwell Scientific Publication. Oxford.
- Rauf, A. 2004. Agroforestri dan Mitigasi Perubahan Lingkungan. Makalah Falsafah Sains Sekolah Pasca Sarjana IPB
- Riyanto, Indriyanto, dan Afif Bintoro. 2013. Produksi Serasah Pada Tegakan Hutan Di Blok Penelitian Dan Pendidikan Taman Hutan Raya Wan Abdul

Rachman Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. Vol. 1 No. 1. September 2013 (1—8)

- Six, J., E.T.Ellito, and K. Paulina. 2005. Soil structure and soil organic matter: II. A normalized ability and the effect of mineralogy. *Soil Society American Journal* 64:1042-1049
- Soenarjo, N. Produksi dan Laju Dekomposisi Serasah Mangrove Dan Hubungannya Dengan Struktur Komunitas Mangrove di Kaliuntu Kabupaten Rembang. Jawa Tengah. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Disertasi. 85 hal.
- Sugiyarto, Efendi M, Mahajoeno EDWL, Sugito Y, Handayanto E, Agustina L. 2007. Preferensi berbagai jenis makrofauna tanah terhadap sisa bahan organik tanaman pada intensitas cahaya berbeda. *Biodiversitas* 7(4):96–100
- Suin MN. 1997. Ekologi hewan tanah. Bumi Aksara, Jakarta.
- Suprayogo, D., Hairiah, K., Wijayanto, N., Sunaryo., Noordwijk, M. 2003. Peran agroforestry Pada Skala Plot: Analisis Komponen Agroforestry Sebagai Kunci keberhasilan atau kegagalan pemanfaat lahan. Bogor: Word Agroforestry center (ICRAF). Indonesia.
- Sutedjo MM, Kartasapoetra AG, Sastromodjo RS. 1991. Mikrobiologi tanah. PT Rineka cipta, Jakarta
- Vos VCA, Ruijven JV, Berg MP, Peeters THM, Berendse F. 2013. Leaf litter quality drives litter mixing effect through complementary resource use among detritivores. *Oecologia* 173:269–280.
- Widianto, K. Hairiah, D. Suharjito, dan M.A. Sardjono. 2003. Agroforestri 3: Fungsi dan Peran Agroforestri. ICRAF. Bogor
- Widarti, A. 1993. Suatu Study Orientasi Pelepasan Beberapa Unsur Hara Mineral dalam Proses Dekomposisi Serasah Daun Lamtoro (*Leucaenaleucocephala*), Kaliandra (*Caliandra calothyrsus*) dan Gamal (*Gliricidia maculata*). Paper. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Wood, G.A.R dan R.A. Lass. 1975. *Cocoa Tropical Agriculture Series* 4th Ed. New York: Longmans

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kebun Kakao Agroforestri Tua (OCAF)



Lampiran 2. Kebun Kakao Agroforestri muda (YCAF)



Lampiran 3. Kebun Monokultur (Mono)



Lampiran 4. Biodiversity

NO	TANAMAN	LOKASI					
		MO 1	MO 2	YOUNG 1	YOUNG 2	OLD 1	OLD 2
1	COKELAT	196	144	140	225	110	186
2	GAMAL	12	30	105	180	–	9
3	POHON AREN	4	–	4	–	–	–
4	POHON LANGSAT	2	25	17	42	85	30
5	POHON DURIAN		5	6	2	16	–
6	PEPAYA	3	–	7	6	–	–
7	MERICA		5	30	10	–	–
8	KAYU PALONG	1	–	1	–	–	–
9	JATI PUTIH			35	–	–	–
10	LAMTORO	30	18	50	153	11	17
11	POHON RAMBUTAN	–	–	21	–	–	1
12	JERUK	–	–	1	–	–	–
13	POHON BAJO	–	–	1	–	–	–
14	POHON KAMBIRI	–	–	–	1	–	–
15	POHON LENGKENG	–	–	1	–	–	–