



Dekomposisi Serasah dan Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Hutan Tanaman Industri Nyawai (*Ficus variegata*. Blume)

Litter Decomposition and Diversity of Soil Macrofauna on Industrial Plantation Forest of Nyawai

Pranatasari Dyah Susanti^{1*} & Wawan Halwany²

¹ Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan DAS. Jl. A. Yani – Pabelan, Kartasuro PO BOX 295 Surakarta 57102

*E-mail : pranatasari_santi@yahoo.com

² Balai Litbang Lingkungan Hidup dan Kehutanan Banjarbaru. Jl. A Yani Km 28.7 Guntung Manggis Landasan Ulin Kotak Pos 1065, Banjarbaru

HASIL PENELITIAN

Riwayat naskah:

Naskah masuk (*received*): 11 November 2016

Diterima (*accepted*): 8 Maret 2017

KEYWORDS

decomposition

macrofauna

nyawai

litter

soil fertility

ABSTRACT

*The use of fast-growing tree species is necessary to meet the demand of timber. However, the information with regard the fertility of the soil for planting of these species is still limited. This study aimed to obtain data and information on the litter production and its rate of decomposition as well as soil macrofauna diversity on Industrial Plantation Forest of nyawai (*Ficus variegata*. Blume) with three different age classes. This study used a quantitative method. Sample plots were determined purposively with consideration of the representation of age. The observed variables included the amount of production of litter, decomposition rate of litter, and soil macrofauna using two methods, i.e. monolith or soil sampling (PCT) for soil macrofauna underground the soil and trap wells (PSM) for macrofauna on soil surface. The results showed in the 6-year-old stands showed the best litter decomposition rates, since 48.31% of litter was decomposed at a rate of 11%. At this age class, diversity of macrofauna also has the highest score as 1.08, although that value was still in the low category.*

INTISARI

KATA KUNCI

dekomposisi

makrofauna

nyawai

serasah

kesuburan tanah

Penggunaan jenis-jenis tanaman cepat tumbuh diperlukan untuk memenuhi kebutuhan kayu. Meski demikian, informasi mengenai kesuburan tanah karena penanaman jenis tersebut masih terbatas. Penelitian ini bertujuan mendapatkan data dan informasi mengenai produksi, laju dekomposisi serasah serta keragaman makrofauna tanah pada Hutan Tanaman Industri nyawai (*Ficus variegata* Blume) dengan tiga kelas umur yang berbeda. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Penentuan plot sampel dilakukan secara *purposive* dengan pertimbangan keterwakilan umur. Variabel yang diamati meliputi jumlah produksi serasah, laju dekomposisi serasah, serta makrofauna tanah menggunakan dua cara yaitu *monolith* atau pengambilan contoh tanah (PCT) untuk

makrofauna tanah yang berada di dalam tanah, serta penggunaan perangkat sumuran (PSM) untuk makrofauna yang berada di permukaan tanah. Hasil penelitian menunjukkan pada tegakan umur 6 tahun memiliki laju dekomposisi serasah terbaik karena sebanyak 48,31% serasah terdekomposisi dengan laju 11%. Pada kelas umur ini keragaman makrofauna juga memiliki nilai tertinggi yaitu 1,08 meskipun masih berada dalam kategori rendah.

© Jurnal Ilmu Kehutanan-All rights reserved

Pendahuluan

Hutan tanaman pada awalnya dirancang untuk meningkatkan produktivitas hutan, sekaligus untuk merehabilitasi dan memperbaiki kualitas lingkungan serta menciptakan lapangan pekerjaan (Purnomo 2004). Pembangunan hutan tanaman secara monokultur berdampak negatif terhadap tanah dan air sehingga dapat mengakibatkan penurunan kualitas lahan (Aruan 2004). Penambahan bahan organik bermanfaat terhadap peningkatan kualitas lahan karena sangat 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).

Salah satu bahan organik yang secara alami dihasilkan oleh tanaman adalah serasah. 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). Serasah adalah bahan-bahan yang telah mati, terletak di atas permukaan tanah yang nantinya akan mengalami dekomposisi dan mineralisasi (Aprianis 2011). Menurut (Bargali et al. 2015), serasah merupakan bahan organik yang dihasilkan oleh tanaman yang akan dikembalikan ke dalam tanah. Serasah tanaman dapat berupa daun, batang, ranting, bahkan akar. Menurut Sutedjo et al. (1991) dekomposisi serasah merupakan peristiwa perubahan secara fisik maupun kimiawi yang sederhana oleh mikroorganisme tanah

baik bakteri, *fungi*, dan hewan tanah lainnya. Peristiwa ini sering juga disebut mineralisasi yaitu proses penghancuran bahan organik yang berasal dari hewan dan tanaman yang berubah menjadi senyawa-senyawa anorganik sederhana. Proses dekomposisi ini penting dalam siklus ekologi dalam hutan sebagai salah satu asupan unsur hara ke dalam tanah seperti disampaikan oleh Vos et al. (2013) bahwa proses dekomposisi serasah ini berperan penting dalam siklus karbon dan nutrisi lain.

PT ITCIKU Balikpapan Kalimantan Timur telah melakukan penanaman tanaman nyawai sejak tahun 2003 dengan luas yang terus bertambah dan mencapai 508,2 ha pada tahun 2008 (Effendi & Mindawati 2015). Nyawai atau *Ficus variegata*. Blume merupakan salah satu jenis tanaman alternatif yang dikembangkan di HTI. Hal ini disebabkan karena nyawai merupakan salah satu jenis kayu pertukangan cepat tumbuh, dan pada usia 10 tahun tanaman ini sudah dapat dipanen. Tanaman nyawai dengan umur yang relatif pendek, diharapkan dapat menunjang kebutuhan kayu pertukangan yang sudah tidak mampu lagi dipenuhi oleh kayu hutan alam (Badan Litbang Kehutanan 2010). Penanaman nyawai secara monokultur pada HTI, dikhawatirkan dapat mempengaruhi kondisi kesuburan tanah. Meskipun demikian, tanaman nyawai diharapkan dapat memberikan sumbangan unsur hara terhadap tanah tempat tumbuhnya melalui produksi dan proses dekomposisi dengan peran makrofauna tanah. Fauna tanah diketahui memegang peranan yang sangat penting karena dapat mendekomposisi sisa tanaman dan melepaskan unsur-unsur hara ke dalam tanah menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman. Mengingat hal tersebut

maka kondisi unsur hara tanah, produksi, dan dekomposisi serasah serta keragaman makrofauna tanah pada tegakan tanaman nyawai perlu diketahui, karena selama ini informasi mengenai kondisi kesuburan tanah akibat penanaman jenis nyawai pada HTI masih sangat terbatas. Penelitian ini bertujuan mengetahui kandungan unsur hara tanah, produksi, dan laju dekomposisi serasah daun serta keragaman makrofauna tanah pada HTI nyawai di tiga kelas umur yang berbeda yaitu 3, 4, dan 6 tahun.

Bahan dan Metode Penelitian

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Hutan Tanaman Industri (HTI) milik PT ITCI Kartika Utama Balikpapan, Kalimantan Timur. Pada penelitian ini diamati 3 plot penelitian yang disesuaikan dengan ketersediaan tegakan pada HTI tersebut, yaitu umur 3, 4, dan 6 tahun, dengan luas masing-masing plot 50 x 100 m. Jarak tanam di lokasi penelitian adalah 3 x 5 m. Plot pertama umur 3 tahun berada pada ketinggian 455 m dpl dan terletak pada 00°46'44,3" LS dan 116°27'54,9" BT, plot yang kedua umur 4 tahun berada pada ketinggian 419 m dpl, terletak pada 00°48'09,7" LS dan 116°29'22,4" BT serta plot tanaman umur 6 tahun berada pada ketinggian 455 m dpl, terletak pada 00°52'11,9" LS dan 116°31'0,39" BT.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serasah daun nyawai pada 3 kelas umur, alkohol 70%, formalin 4%, dan air. Alat yang digunakan diantaranya: kain strimin, sharlon, parang, kantong plastik besar, tali nylon, box plastik, palu, timbangan, patok 3/5, kertas label, amplop sampel, meteran 30 m dan 1 m, hagameter, cetok, nampan, pinset, kaca pembesar, toples, *pitfall trap*, termometer tanah, *talley sheet*, botol plastik, seng dengan ukuran 25 x 25 cm, bambu, kantung plastik, alat tulis dan dokumentasi.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, dimana penentuan plot sampel dilakukan secara *purposive* (pertimbangan keterwakilan umur). Parameter yang diamati meliputi kandungan unsur hara tanah, produksi, dan laju dekomposisi serasah serta keragaman makrofauna tanah. Pengamatan suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya juga dilakukan pada setiap kelas umur. Serasah yang diamati dalam penelitian ini adalah serasah daun dengan pertimbangan bentuk dan ukuran yang relatif seragam dibandingkan dengan serasah ranting atau dahan yang jatuh. Serasah daun yang diambil adalah serasah kering segar, yaitu serasah daun yang jatuh dari pohon dengan kondisi bentuk yang masih utuh dengan ukuran rata-rata lebar 5 cm, panjang 10 cm dengan ketebalan 0,1 mm.

Pengamatan unsur hara tanah dilakukan pada 3 kelas umur yang berbeda. Masing-masing kelas umur diambil 3 ulangan, sehingga diperoleh 9 sampel tanah. Sampel tanah akan diambil dari kedalaman *top soil* tanah yaitu 0-30 cm. Analisa sifat kimia tanah meliputi kapasitas tukar kation (KTK), pH, C_{organik} , N_{total} , P_{total} , P_{tersedia} , C/N, K, Ca, Mg, dan Na. Luas bidang dasar nyawai umur 3 tahun sebesar $8,02 \pm 5,38 \text{ m}^2$, umur 4 tahun $8,80 \pm 3,30 \text{ m}^2$, dan umur 6 tahun $13,81 \pm 5,51 \text{ m}^2$. Kerapatan masing-masing tipe tegakan adalah pada kelas umur 3 tahun adalah $759,3 \pm 78,5$ pohon/ha, umur 4 tahun sebesar $730, \pm 95,2$ pohon/ha, dan kelas umur 6 tahun sebesar $487,5 \pm 49,2$ pohon/ha (Qirom & Supriadi 2012).

Pengukuran produksi serasah dilakukan dengan menempatkan alat penampung serasah pada tiap petak percobaan, dengan membuat *frame* dari jaring dengan ukuran 1 m x 1 m sebanyak 9 buah (3 jaring x 3 kelas umur). Serasah yang jatuh akan dioven pada suhu 60 C sampai mencapai berat kering mutlak. Pengamatan dilakukan setiap 1 bulan sekali selama 6 bulan pengamatan (Sulistyanto et al. 2005; Prasetyo 2013; Iskandar 2014).

Pengukuran laju dekomposisi serasah dilakukan dengan mengambil serasah daun dan dimasukkan ke dalam kantong serasah berukuran 10 x 50 x 50 cm, kemudian ditempatkan di lantai hutan sebanyak 54 kantong (6 kantong x 3 ulangan x 3 kelas umur) dengan berat 50 gr/kantong. Pengambilan kantong yang berisi serasah daun tersebut, dilakukan setiap 1 bulan sekali selama 6 bulan dan dihitung berat keringnya dengan memasukkannya ke dalam oven pada suhu 60 C sampai mencapai berat kering mutlak.

Keragaman makrofauna tanah diamati 2 kali yaitu pada bulan April dan Oktober. Dasar pertimbangan pada kedua bulan tersebut adalah masih dipengaruhi oleh curah hujan, karena kelimpahan makrofauna tanah pada suatu tempat dipengaruhi oleh kondisi hujan. Pada pengamatan ini dilakukan di setiap kelas umur dengan 5 kali ulangan. Metode pengambilan sampel keragaman makrofauna menggunakan perangkat sumuran (PSM) dan pengambilan contoh tanah (PCT). Perangkat sumuran digunakan untuk mendapatkan makrofauna permukaan tanah dibuat dengan cara menggunakan lubang perangkat yang dipasang pada setiap titik yang sudah ditentukan dalam jalur yang dibuat. Perangkat sumuran dari gelas mineral berukuran diameter 7 cm dan tinggi 10 cm ditanam dengan permukaan gelas sejajar permukaan tanah dan diisi dengan air sabun ditambah dengan formalin secukupnya sampai tinggi air sepertiga dari volume gelas. Bagian atasnya ditutupi dengan seng untuk menghindari hujan dan dibiarkan selama 2 x 24 jam. Makrofauna yang terjebak di dalam gelas dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label. Setelah itu sampel dibawa ke laboratorium dan dipilah-pilah, kemudian dimasukkan ke dalam botol dan diberi alkohol 90%.

Pengamatan makrofauna dengan pengambilan contoh tanah dengan ukuran 25 x 25 cm dengan kedalaman 25 cm pada setiap sampel. Fauna yang terdapat pada setiap kedalaman diambil dan

dipisahkan dari tanahnya dan dimasukkan dalam botol spesimen dan diawetkan dengan alkohol 90%. Identifikasi fauna tanah dilakukan dengan menggunakan buku "An introduction to the study of insect" (Borror et al. 1992), "Pictorial pictorial keys to soil animals of China" ((Wenying et al. 2000) dan "Ekologi hewan tanah" (Suin 1997).

Pada saat pengumpulan hasil tangkapan, dilakukan pengukuran intensitas cahaya (%), suhu udara, suhu tanah, kelembaban udara, kelembaban tanah, pH tanah di lokasi, ketebalan serasah, dan pengamatan tumbuhan bawah. Pengukuran suhu udara dilakukan dengan menggunakan termometer pada permukaan tanah. Untuk mengukur suhu tanah, dimasukkan termometer ke dalam tanah dengan cara membuat lubang dan termometer dimasukkan ke dalam lubang tersebut sampai kedalaman yang telah ditentukan (15 cm dan 30 cm). Pengukuran dilakukan pada selang jam tertentu (jam 10.00-12.00). Pengukuran iklim mikro pada setiap plot meliputi pengukuran suhu udara, suhu tanah, pH tanah, kelembaban udara, dan intensitas cahaya. Pengukuran parameter lingkungan tersebut dilakukan bersamaan dengan pengamatan makrofauna tanah.

Analisis data

Data yang telah diperoleh dievaluasi secara diskriptif dan terperinci sesuai keluaran yang diharapkan, sedangkan hasil perhitungan bobot kering digunakan untuk menghitung dan menganalisis produksi serta laju dekomposisi. Penghitungan laju dekomposisi serasah menggunakan rumus Olson (1963) dalam Gultom (2009) sebagai berikut :

$$X_t = X_o e^{-kt} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

- X_t = Jumlah serasah pada waktu t
- X_o = Jumlah serasah awal pada waktu t = 0
- k = Tingkat dekomposisi serasah
- t = Waktu (bulan)

Nilai keanekaragaman fauna tanah dihitung dengan rumus indeks Shannon-Wiener (H') berdasarkan (Ludwig & Reynolds 1988) adalah:

$$H' = \frac{S}{i} (\sum_{i=1}^s (P_i \ln P_i)) \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

$P_i = n_i / N$

N_i = jumlah individu suku ke- i

N = total jumlah individu

S = total jumlah suku dalam sampel

Nilai H' berkisar antara 1,5-3,5. Nilai 1,5 menunjukkan keanakeragaman yang rendah. Nilai 1,5-3,5 menunjukkan keanekaragaman sedang, dan nilai 3,5 menunjukkan keanekaragaman yang tinggi (Magurran 1988).

Hasil pengamatan terhadap makrofauna tanah, unsur hara tanah, dan produksi serasah daun, akan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (Anova). Apabila berpengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji beda nilai tengah Duncan untuk mengetahui pengaruh umur tanaman terhadap makrofauna tanah, unsur hara tanah, dan produksi serasah daun.

Hasil dan Pembahasan

Unsur Hara Tanah

Tanaman nyawai yang diamati dalam penelitian ini adalah tanaman dengan umur 3, 4, dan 6 tahun. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dan analisis status hara dapat diketahui bahwa unsur hara tanah: pH, N, P, C organik, Kadar air, Kdd, Cadd, Mgdd, dan Nadd memiliki kandungan yang berbeda pada tiap kelas umurnya. Nilai rata-rata dari kandungan unsur hara tersebut memiliki kecenderungan menurun seiring dengan bertambahnya umur tanaman (Tabel 1). Penurunan tersebut terjadi pada

unsur N sebesar 0,2%; P sebesar 6,28 mg/100 gr; C organik 1,3%; Kdd 0,21 Cmol/kg; Cadd 5,2 Cmol/kg dan Mgdd sebesar 1,8 Cmol/kg. Berdasarkan hasil anova (Tabel 2) dapat diketahui bahwa kandungan unsur hara N dan P berbeda nyata antara umur 3 tahun dan 6 tahun. Hal ini disebabkan karena kedua unsur tersebut merupakan unsur hara makro yang diperlukan tanaman untuk tumbuh dan berkembang, sehingga pada umur 6 tahun kandungannya akan lebih rendah dan berbeda nyata apabila dibandingkan dengan tanaman umur 3 tahun. Unsur N digunakan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, sedangkan unsur P digunakan untuk memperkuat batang dan akar tanaman (Hardjowigeno 2010).

Penambahan unsur hara dalam tanah, selain oleh proses pemupukan dapat bersumber dari proses dekomposisi serasah. Namun dalam penelitian ini, dapat diamati bahwa proses dekomposisi serasah belum mencukupi sebagai asupan unsur hara tanah. Berdasarkan hasil pengamatan pada makrofauna tanah, diketahui pula bahwa kondisi keragaman makrofauna tergolong rendah pada ketiga kelas umur, sehingga unsur hara yang diharapkan dapat bersumber dari proses dekomposisi belum sepenuhnya tersedia. Selain hal tersebut, kondisi lahan HTI juga mempengaruhi rendahnya unsur hara tanah pada penelitian ini. Hardiatmi (2008) menyampaikan bahwa pembangunan HTI berada pada lahan kritis, padang alang-alang, semak belukar serta lahan hutan yang kurang produktif dengan kondisi lahan yang tidak subur, unsur hara tergolong rendah, tanah masam, serta bahan organik yang rendah dengan pemilihan jenis tanaman cepat tumbuh.

Tabel 1. Rata-rata nilai kandungan unsur hara tanah
Table 1. Average values of soil nutrient content

Umur (tahun)	Unsur hara							
	pH H ₂ O	N Tot (%)	P tot (mg/100g)	C Orgk (%)	Kdd (Cmol/kg)	Cadd (Cmol/kg)	Mgdd (Cmol/kg)	Nadd (Cmol/kg)
3	5,94a	0,32a	10,63a	2,03a	0,46a	12,03a	2,67a	0,05a
4	5,99a	0,24ab	6,83ab	2,16a	0,15a	9,04a	2,22a	0,06a
6	5,60a	0,12b	4,35c	0,65a	0,25a	6,83a	0,87a	0,07a

Keterangan: huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak beda nyata dalam uji Duncan
 Remark: the same letters in the same column indicate not significantly different by Duncan's test

Tabel 2. Analisis sidik ragam (Anova) dari umur tanaman dan kandungan unsur hara tanah
Table 2. Analysis of variance (Anova) of plant age and soil nutrient content

		Jumlah kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F	Sig.
pH	Perlakuan	0,265	2	0,133	0,095	0,911
	Galat	8,415	6	1,403		
	Total	8,681	8			
N_total	Perlakuan	0,059	2	0,030	6,171	0,035
	Galat	0,029	6	0,005		
	Total	0,088	8			
C_org	Perlakuan	4,204	2	2,102	2,308	0,181
	Galat	5,466	6	0,911		
	Total	9,670	8			
P_total	Perlakuan	59,956	2	29,978	4,911	0,055
	Galat	36,628	6	6,105		
	Total	96,584	8			
Kdd	Perlakuan	0,153	2	0,076	0,983	0,427
	Galat	0,466	6	0,078		
	Total	0,619	8			
Cadd	Perlakuan	40,967	2	20,483	0,381	0,698
	Galat	322,250	6	53,708		
	Total	363,217	8			
Mgdd	Perlakuan	5,273	2	2,637	2,486	0,163
	Galat	6,362	6	1,060		
	Total	11,636	8			
Nadd	Perlakuan	0,004	2	0,002	0,473	0,644
	Galat	0,025	6	0,004		
	Total	0,029	8			

Menurut Mindawati (2008), penanaman jenis pohon berdaur pendek dan tergolong jenis cepat tumbuh, akan membutuhkan unsur hara lebih banyak. Purwanto dan Adalina (2001) dalam Wahyuningrum (2008) juga menyampaikan bahwa hilangnya unsur hara akibat pengambilan kayu sengan sebagai salah satu tanaman *fast growing* termasuk besar, terutama untuk jenis unsur hara kalium, nitrogen, kalsium, dan fosfor. Hardiatmi (2008) juga menyampaikan hal senada bahwa tanaman yang memiliki pertumbuhan cepat dengan riap yang tinggi memerlukan unsur hara yang tinggi, dimana kebutuhan nutrisi tersebut tidak dapat dipenuhi oleh lahan HTI. Apabila penanaman dilakukan pada lahan-lahan yang kurang produktif seperti pada lahan-lahan HTI sebaiknya faktor penambahan unsur hara ke dalam tanah melalui pemupukan atau pemanfaatan mikoriza dilakukan secara intensif. Selain itu diperlukan pula pemilihan jenis tanaman yang tepat dan sesuai dengan habitatnya.

Produksi dan Laju Dekomposisi Serasah

Selama 6 bulan pengamatan, dapat diketahui jumlah produksi serasah daun yang dihasilkan oleh tegakan nyawai pada berbagai kelas umur (Gambar 1). Terlihat bahwa produksi tertinggi terjadi pada bulan Mei (1,1 ton/ha) dan terendah pada bulan Agustus (0,08 ton/ha). Apabila dilihat dari curah hujan yang turun dengan jumlah produksi serasah terlihat sekilas bahwa tidak ada hubungan antara jumlah produksi dan curah hujan. Pada bulan Juni, saat curah hujan tinggi (424 mm) terlihat bahwa jumlah produksi serasah turun, tetapi pada bulan September, saat curah hujan juga meningkat, jumlah produksi serasah mengalami peningkatan dari bulan sebelumnya (Agustus). Menurut Hendromono dan Khomsatun (2008), tanaman nyawai menggugurkan daun yang waktunya berbeda antara pohon yang satu dengan yang lain. Berdasarkan hasil anova (Tabel 3) diperoleh informasi bahwa pada bulan Juni jumlah produksi serasah umur 3 tahun tidak berbeda nyata dengan umur 4 tahun, tetapi keduanya berbeda nyata dengan umur 6 tahun, jumlah produksi serasah pada tanaman umur 6 tahun lebih banyak dibandingkan umur 3 dan

4 tahun. Meskipun demikian, perbedaan produksi serasah tersebut tidak berkorelasi dengan curah hujan dimana perhitungan analisis korelasi mendapatkan hubungan yang tidak berbeda nyata (Sig.= 0,98).

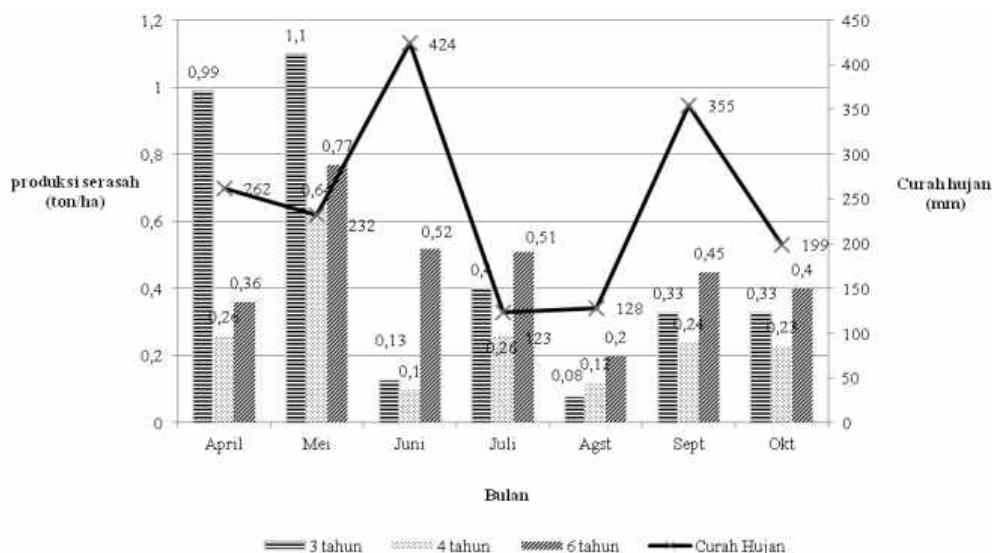
Laju dekomposisi serasah selama 6 bulan dapat diketahui dengan menggunakan persamaan 1. Hasil laju dekomposisi dan persentase dekomposisi serasah selama 6 bulan, kemudian digunakan untuk asumsi dekomposisi serasah sampai 99% terdekomposisi. Grafik laju dekomposisi serasah dan estimasinya tersaji pada Gambar 2. Berdasarkan informasi pada Gambar 2 tersebut, dapat diketahui bahwa serasah selama 6 bulan pada tanaman umur 6 tahun terdekomposisi 48,31% dengan laju dekomposisi 11%. Serasah akan habis 99% pada bulan ke-42. Pada tanaman umur 4 tahun serasah terdekomposisi 30,23% dengan laju dekomposisi 5,8%, dan serasah akan terdekomposisi 99% pada bulan ke-77. Pada tanaman umur 3 tahun selama 6 bulan serasah terdekomposisi sebesar 31,06% dengan laju 6,2% dan akan habis 99% pada bulan ke-75.

Berdasarkan hasil penelitian Wibowo et al. (2007) pada tegakan tanaman *Eucalyptus grandis* umur 9 tahun di HTI PT. Toba Pulp Lestari di Aek Nauli, Sumatera Utara, yang dilaksanakan pada tahun 2006, selama 16 minggu lama pengamatan, serasah yang

terdekomposisi sebesar 38,25% dengan laju dekomposisi sebesar 3,24%. Serasah terdekomposisi sebesar 99% kurang lebih selama 51 bulan. Berdasarkan hal tersebut apabila dibandingkan dengan tanaman nyawai, maka dapat dilihat tanaman nyawai meskipun dengan laju yang hampir sama akan terdekomposisi 99% lebih lama dibandingkan jenis *Eucalyptus grandis*, sehingga ketersediaan unsur hara bagi tanah melalui proses dekomposisi pada lokasi penelitian, juga akan lebih lama.

Kelimpahan Makrofauna tanah

Pada Tabel 4 dapat dijelaskan bahwa makrofauna tanah yang diperoleh terdiri dari dua filum yaitu Annelida dan Arthropoda, dengan 5 kelas yaitu Chaetopoda, Arachnida, Chilopoda, Diplopoda, dan Insecta. Pada tingkat ordo, terdiri dari Olygochaeta, Araneae, Isoptera, Dermaptera, Diptera, Orthoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera, Blattaria, dan Thysanura. Sebagian besar fauna tanah yang ditemukan berasal dari kelas *Insecta*. Pada metode pengambilan contoh tanah (pct) total jumlah makrofauna dalam tanah yang didapatkan sebanyak 68 individu terdiri atas 17 famili yang sebagian besar *Insecta* (69%) dari keseluruhan takson yang ditemukan, sedangkan pada metode perangkap sumuran (psm) terdapat 688 individu. Sebaran kelimpahan makrofauna tanah



Gambar 1. Produksi serasah daun pada 3 kelas umur yang berbeda
 Figure 1. Leaf litters production in the 3 different age classes

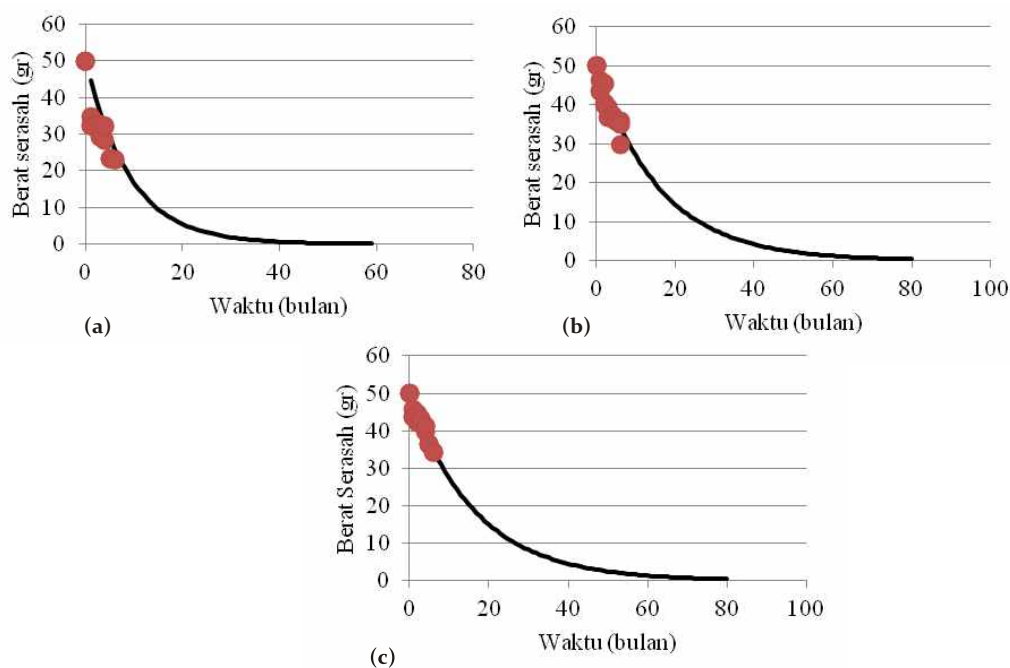
pada ketiga kelas umur nyawai dapat ditunjukkan pada Tabel 5.

Kelimpahan makrofauna tanah pada perangkap sumuran (psm) didominasi oleh semut (Formicidae). Formicidae juga cenderung mendominasi jenis

makrofauna tanah yang ditemukan. Semut merupakan serangga yang penyebarannya luas dan terdapat di habitat darat dan jumlah individunya melebihi hewan-hewan darat lainnya. Semut pada dasarnya adalah serangga-serangga eusosial, artinya satu

Tabel 3. Analisis sidik ragam (Anova) dari umur tanaman dan produksi serasah
Table 3. Analysis of variance (Anova) of plant age and litter production

		Jumlah kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F	Sig.
April	Perlakuan	0,962	2	0,481	3,469	0,962
	Galat	0,832	6	0,139		0,832
	Total	1,794	8			1,794
Mei	Perlakuan	0,336	2	0,168	1,313	0,336
	Galat	0,768	6	0,128		0,768
	Total	1,104	8			1,104
Juni	Perlakuan	0,328	2	0,164	10,093	0,328
	Galat	0,097	6	0,016		0,097
	Total	0,425	8			0,425
Juli	Perlakuan	0,092	2	0,046	0,686	0,092
	Galat	0,401	6	0,067		0,401
	Total	0,493	8			0,493
Agustus	Perlakuan	0,020	2	0,010	1,992	0,020
	Galat	0,029	6	0,005		0,029
	Total	0,049	8			0,049
September	Perlakuan	0,070	2	0,035	3,119	0,070
	Galat	0,067	6	0,011		0,067
	Total	0,137	8			0,137
Oktober	Perlakuan	0,044	2	0,022	2,045	0,044
	Galat	0,064	6	0,011		0,064
	Total	0,108	8			0,108



Gambar 2. Estimasi laju dekomposisi serasah pada tanaman nyawai pada umur 6 tahun (a), 4 tahun (b) dan 3 tahun (c)
Figure 2. Estimation of the litter decomposition rate of 6-year-old (a), 4-year-old (b), and 3-year-old of nyawai plant.

keadaan kehidupan berkelompok yang terdapat kerjasama di antara anggota-anggotanya dalam memelihara yang muda, pembagian reproduktif dari pekerjaan dan tumpang tindih regenerasi (Borror et al. 1992). Semut merupakan salah satu jenis serangga

yang memiliki populasi stabil sepanjang musim dan tahun. Populasi semut yang berlimpah dan stabil menjadikan serangga semut ini menjadi salah satu serangga yang penting dalam ekosistem. Jumlah yang berlimpah, fungsinya yang penting dan interaksi yang

Tabel 4. Jumlah makrofauna tanah
Table 4. The amount of soil macrofauna

Filum	Kelas	Ordo	Familia	Jumlah individu		
				Dalam tanah	Permukaan	
Annelida	Chaetopoda	Olygochaeta	Glososcolecidae	8	0	
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Dictynidae	5	25	
	Chilapoda		Chilapoda	4	2	
	Diplopoda		Diplopoda	4	0	
	Insecta	Isoptera	Rhinotermitidae	5	0	
			Hodotermitidae	1	0	
			Isoptera	3	1	
			Dermaptera	Labiduridae	4	1
			Diptera	Diptera	0	5
		Orthoptera	Rhaphidophoridae	1	6	
			Gryllidae	3	45	
			Reduvidae	1	0	
		Hemiptera	Miridae	0	1	
			Hymenoptera	Formicidae	22	593
		Coleoptera	Hymenoptera	0	1	
			Scarabaeidae	2	1	
			Carabidae	0	1	
			Coleoptera	1	0	
			Blattaria	Blattidae	2	0
	Blattaria			1	1	
	milipidae			1	0	
	Thysanura	Nicoletiidae	0	1		
	Lain-lain	Lain-lain	0	4		
Jumlah				68	688	

Sumber : Data primer
Source : primary data

Tabel 5. Kelimpahan makrofauna tanah pada 3 kelas umur nyawai (*Ficus variegata*)
Table 5. Abundance of soil macrofauna in 3 classes of age of nyawai (*Ficus variegata*)

Takson	Metode Pengambilan					
	pct			psm		
	3 tahun	4 tahun	6 tahun	3 tahun	4 tahun	6 tahun
Hymenoptera	4	6	12	211	274	109
Olygochaeta	2	1	5			
Diplopoda	2		2			
Araneae	2	1	2	8	9	8
Orthoptera	1	2	1	13	8	30
Coleoptera	1	2		1		1
Blattaria	1	3				1
Chilapoda	1	2	1	2		
Thysanura				1		
Dermaptera		3	1			1
Hemiptera			1			1
Isoptera		7	2		1	
Lain-lain				2		2
Diptera				2	2	1
Total	14	27	27	240	294	154

komplek dengan ekosistem yang ditempatinya seringkali semut digunakan sebagai bio-indikator (Wang et al. 2000).

Hasil identifikasi makrofauna dalam tanah yang ditemukan 20 takson termasuk ke dalam filum Annelida (kelas: Oligochaeta/cacing sebanyak 11,8 %) dan filum Arthropoda (kelas: Arachnida (7%), Diplopoda (5,8%), Chilapoda (5,8%), dan Insecta (69%). Dari data tersebut terlihat bahwa kebanyakan makrofauna tanah sebagian besar terdiri dari kelas Insecta masing-masing termasuk ke dalam ordo Hemiptera, Dermaptera, Coleoptera, Isoptera, Orthoptera, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, dan Blattodea. Makrofauna permukaan tanah yang ditemukan 20 takson termasuk ke dalam filum Arthropoda yang terdiri dari kelas Arachnida (3,6%), Chilapoda (0,2%), dan Insecta (96%). Keragaman makrofauna tanah pada lokasi penelitian disajikan pada Tabel 6.

Keragaman makrofauna pada tegakan nyawai pada beberapa kelas umur menunjukkan kecenderungan yang berbeda baik pada makrofauna permukaan maupun makrofauna dalam tanah. Dari dua pengamatan tersebut didapatkan rata-rata keragaman makrofauna tanah permukaan dan makrofauna dalam

tanah. Pada Tabel 6, terlihat bahwa tegakan nyawai umur 6 tahun mempunyai nilai kecenderungan lebih tinggi dibanding pada kelas umur lainnya, baik pada pengambilan sampel permukaan (0,71) maupun dalam tanah (0,70).

Berdasarkan hasil anova, keanekaragaman makrofauna tanah permukaan (psm) pada kelas umur 6 tahun berbeda pada kelas umur 4 tahun. Hal tersebut menunjukkan bahwa kelimpahan makrofauna pada umur 6 tahun mempengaruhi proses dekomposisi serasah, dimana laju dan prosentase dekomposisi pada lokasi tersebut memiliki nilai tertinggi dibandingkan pada umur 3 dan 4 tahun. Hal ini sesuai dengan penelitian Sugiyarto dan Setyaningsih (2007) yang menyatakan bahwa laju dekomposisi berkorelasi positif dengan indeks diversitas makrofauna tanah. Meskipun demikian berdasarkan kriteria keragaman, kondisi tersebut masih tergolong rendah, karena memiliki indeks keragaman di bawah 1,5. Kondisi ini tidak terlepas dari adanya keterbatasan faktor pendukung bagi keragaman makrofauna tersebut.

Kondisi Lingkungan

Keragaman makrofauna tanah dan kemampuan melakukan dekomposisi serasah tidak dapat dipisah-

Tabel 6. Nilai rata-rata indeks keanekaragaman, jumlah jenis, dan jumlah individu
Table 6. Average values of diversity index, the number of spesies, and the number of individuals

Umur Nyawai	Makrofauna permukaan (PSM)			Makrofauna dalam tanah (PCT)		
	Indeks keanekaragaman	Jumlah jenis	Jumlah individu	Indeks keanekaragaman	Jumlah jenis	Jumlah individu
3 tahun	0,66 ab	3,0	24,0	0,30	1,4	1,4
4 tahun	0,24 b	2,3	29,4	0,41	1,9	2,7
6 tahun	0,71 a*	3,1	15,4	0,70	2,0	2,7

Keterangan: huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak beda nyata dalam uji Duncan
Remark: the same letters in the same column indicate not significantly different by Duncan's test

Tabel 7. Rata-rata pengukuran parameter lingkungan
Table 7. Average of measurements of environmental parameters

Parameter	Tanaman nyawai umur		
	6 tahun	4 tahun	3 tahun
Suhu udara	33,14	31,49	31,64
Kelembaban udara	55,8	64,4	63,2
Intensitas cahaya	10.480	17.477	19.628
Suhu tanah	25.45	26.8	26.8
Kelembaban tanah	78	76,8	83
Diversitas tumbuhan bawah	2,20	1,92	2,30

kan dari kondisi lingkungan yang ada. Pada penelitian ini dilakukan juga pengukuran kondisi lingkungan dengan hasil seperti tersaji pada Tabel 7. Peningkatan keanekaragaman dan kepadatan populasi makrofauna tanah pada suatu tempat dipengaruhi oleh faktor fisika-kimia lingkungan habitatnya dan sifat biologis makrofauna tanah tersebut (Suin 1997).

Intensitas cahaya berpengaruh terhadap populasi berbagai jenis makrofauna tanah, semakin tinggi intensitas cahaya populasi makrofauna tanah cenderung semakin menurun (Sugiyarto et al. 2007). Pada Tabel 7, terlihat suhu rata-rata pada tegakan nyawai umur 6 tahun lebih tinggi dibanding pada kelas umur lainnya. Kelembaban udara berbanding terbalik terhadap suhu udara. Pada tabel tersebut terlihat pada lokasi yang mempunyai suhu tertinggi cenderung mempunyai kelembaban udara yang rendah.

Kesimpulan

Laju dekomposisi serasah pada plot pengamatan umur 6 tahun lebih cepat dibandingkan dengan plot umur 3 dan 4 tahun. Kondisi tersebut, juga diikuti oleh nilai rata-rata indeks diversitas makrofauna tanah. Sangat disarankan untuk menambah kandungan unsur hara tanah pada lahan-lahan HTI agar kestabilan unsur hara tanah tetap terjaga melalui pemupukan atau penambahan mikoriza.

Daftar Pustaka

- Aprianis Y. 2011. Produksi dan laju dekomposisi serasah *Acacia crassicaarpa* A. Cunn. di PT Arara Abadi. Tekno Hutan Tanaman 4(1): 41-47.
- Aruan A. 2004. Meningkatkan daya tarik investasi dan peluang pasar hutan tanaman di era desentralisasi. Prosiding seminar ilmiah hasil-hasil penelitian. Balai Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman Indonesia Bagian Timur. Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Yogyakarta.
- Badan Litbang Kehutanan. 2010. Rencana Penelitian Integratif (RPI) 2010-2014. Jakarta
- Bargali, Shukla K, Singh L, Ghosh L, Lakhera ML. 2015. Leaf litter decomposition and nutrien dynamics in four tree species of dry deciduous forest. Tropical Ecology 56(2): 191-200.
- Borror DJ, Triplehorn CA, Johnson NF. 1992. Pengenalan pelajaran serangga Edisi ke-6. Partosoedjono S, penerjemah. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- 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.
- Effendi R, Mindawati N. 2015. Budidaya jenis pohon nyawai (*Ficus variegata*. Blume). Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Badan Penelitian Pengembangan dan Inovasi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Bogor.
- Gultom IM. 2009. Laju dekomposisi serasah daun *Rhizophora mucronata* pada berbagai tingkat salinitas. Universitas Sumatera Utara.
- Hardiatmi JMS. 2008. Pemanfaatan jasad renik mikoriza untuk memacu pertumbuhan tanaman hutan. Jurnal Inovasi Pertanian 7(1): 1-10.
- Hardjowigeno S. 2010. Ilmu tanah. Pressindo, Jakarta.
- Hendromono, Khomsatun. 2008. Nyawai (*Ficus variegata* Blume & *Ficus sycamoroides* Miq) jenis yang berprospek baik untuk dikembangkan di hutan tanaman. Mitra Hutan Tanaman 3(3):122-130.
- Iskandar B. 2014. Dinamika *litterfall* dan kecepatan dekomposisi serasah pada agroekosistem perkebunan di Kabupaten Dharmasraya. Program Studi Agroteknologi, Universitas Andalas.
- Ludwig JA, Reynolds JF. 1988. Statistical ecology: A primer on methods and computing. Wiley-Interscience Publication, USA.
- Magguran AE. 1998. Ecological diversity and its measurement. Hlm. 493. Croom Helm Limited, London.
- Mindawati N, Pratiwi. 2008. Kajian penetapan daur optimal hutan tanaman *Acacia mangium* ditinjau dari kesuburan tanah. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman 5(2):109-118.
- Aruan A. 2004. Meningkatkan daya tarik investasi dan peluang pasar hutan tanaman di era desentralisasi. Prosiding seminar ilmiah hasil-hasil penelitian. Balai Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman Indonesia Bagian Timur. Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Yogyakarta.
- Badan Litbang Kehutanan. 2010. Rencana Penelitian Integratif (RPI) 2010-2014. Jakarta
- Bargali, Shukla K, Singh L, Ghosh L, Lakhera ML. 2015. Leaf litter decomposition and nutrien dynamics in four tree species of dry deciduous forest. Tropical Ecology 56(2): 191-200.
- Borror DJ, Triplehorn CA, Johnson NF. 1992. Pengenalan pelajaran serangga Edisi ke-6. Partosoedjono S, penerjemah. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- 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.
- Effendi R, Mindawati N. 2015. Budidaya jenis pohon nyawai (*Ficus variegata*. Blume). Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Badan Penelitian Pengembangan dan Inovasi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Bogor.

- Gultom IM. 2009. Laju dekomposisi serasah daun *Rhizophora mucronata* pada berbagai tingkat salinitas. Universitas Sumatera Utara.
- Hardiatmi JMS. 2008. Pemanfaatan jasad renik mikoriza untuk memacu pertumbuhan tanaman hutan. Jurnal Inovasi Pertanian 7(1): 1-10.
- Hardjowigeno S. 2010. Ilmu tanah. Pressindo, Jakarta.
- Hendromono, Khomsatun. 2008. Nyawai (*Ficus variegata* Blume & *Ficus sycomoroides* Miq) jenis yang berprospek baik untuk dikembangkan di hutan tanaman. Mitra Hutan Tanaman 3(3):122-130.
- Iskandar B. 2014. Dinamika *litterfall* dan kecepatan dekomposisi serasah pada agroekosistem perkebunan di Kabupaten Dharmasraya. Program Studi Agroteknologi, Universitas Andalas.
- Ludwig JA, Reynolds JF. 1988. Statistical ecology: A primer on methods and computing. Wiley-Interscience Publication, USA.
- Magguran AE. 1998. Ecological diversity and its measurement. Hlm. 493. Croom Helm Limited, London.
- Mindawati N, Pratiwi. 2008. Kajian penetapan daur optimal hutan tanaman *Acacia mangium* ditinjau dari kesuburan tanah. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman 5(2):109-118.
- Prasetyo E. 2013. Produktivitas dan dekomposisi serasah pada hutan alam dengan sistem silvikultur Tebang Pilih Tanam Indonesia Intensif (TPTII) di PT. Sari Bumi Kusuma. Program Studi Ilmu Kehutanan, UGM.
- Purnomo E. 2004. Kebijakan dan intensif pembangunan hutan tanaman dan implementasinya di Kalimantan. Prosiding seminar ilmiah hasil-hasil penelitian. Balai Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman Indonesia Bagian Timur. Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Yogyakarta.
- Qirom MA, Supriadi. 2012. Evaluasi dan prediksi pertumbuhan dan hasil jenis jelutung dan nyawai. Laporan Hasil dan Penelitian Balai Penelitian Kehutanan Banjarbaru.
- 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.
- Sugiyarto, Setyaningsih MP. 2007. Hubungan antara dekomposisi dan pelepasan nitrogen sisa tanaman dengan diversitas makrofauna tanah. Buana Sains 7(1):43-50.
- Suin MN. 1997. Ekologi hewan tanah. Bumi Aksara, Jakarta.
- Sulistyanto, Rieley JO, Limin SH. 2005. Laju dekomposisi dan pelepasan hara dari serasah pada dua sub-tipe hutan rawa gambut di Kalimantan Tengah. Jurnal Manajemen Hutan Tropika 11(2): 1-14.
- 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.
- Wahyuningrum N. 2008. Pertumbuhan sengon (*Paraserianthes falcataria*) berdasar kondisi fisik lahan. Hlm. 299-305. Prosiding workshop sintesa hasil penelitian hutan tanaman. Solo.
- Wang C, Strazanac J, Butler L. 2000. Abundance, diversity, and activity of ants (Hymenoptera: Formicidae) in oak-dominated mixed Appalachian forests treated with microbial pesticides. Environmental Entomology 29(3): 579-586. <http://doi.org/10.1603/0046-225X-29.3.579>
- Wenyng Y, Yingzhi N, Yan Z, Jianying C, Hongzhu W, Gouqing Z, Ningnian X. 2000. Pictorial keys to soil animals of China. Science Press, Beijing.
- Wibowo A, et al. 2007. Evaluasi kandungan biomas. Dekomposisi serasah dan dinamika status hara di lahan hutan tanaman. Rencana penelitian tim penelitian tahun anggaran 2006-2010.