

**LAJU DEKOMPOSISI SERASAH DAUN DI KAWASAN HUTAN DENGAN
TUJUAN KHUSUS (KHDTK) UNIVERSITAS BENGKULU, BENGKULU UTARA**
**DECOMPOSITION RATE OF LEAF LOST IN KAWASAN HUTAN DENGAN
TUJUAN KHUSUS (KHDTK) UNIVERSITY OF BENGKULU, NORTH BENGKULU**

Tiamadhami Putri Karina ¹⁾, Wahyudi Arianto ²⁾, Wiryono ³⁾

Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

Jl. Raya Kandang Limun Bengkulu. Telp. 0736-21170, Ext. 213. 21290

Email: tiamadhamiputri@gmail.com

ABSTRACT

Trees are a large enough litter producer and play an important role in maintaining and restoring soil fertility. Litter that has decomposed will decompose and turn into humus which contributes a lot of fertility and eventually becomes soil that contains nutrients. This research was conducted in the Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Bengkulu University, North Bengkulu which based on the administration is located in the Arma Jaya District, North Bengkulu Regency, Bengkulu Province. This study aims to determine how fast the rate of litter decomposition in the area.

The measurement of the rate of litter decomposition was carried out by collecting litter using a net measuring 1 m x 1 m in an area of 120 m x 120 m under forest stands. Measurements were made using a litter net measuring 30 cm x 20 cm. The dry weight of the wind litter was put as much as 10 grams into 30 litterbags and placed on the forest floor. Every 15 days, 5 litter bags were taken at random to calculate the reduction in litter weight and decomposition rate.

The decomposition rate at week 2 was 0.010 g/day with a percentage of oven dry weight loss of 1.52%, week 4 of 0.009 g/day with a percentage of dry weight loss of 2.84% of litter, week 6 of 0.007 g/day with a percentage of dry weight loss of 3.14 g/day, week 8 of 0.007 g/day with a percentage of dry weight loss of 4.36% of litter, week 10 of 0.0011 g/day with a percentage of dry weight loss of as much as 7.92%, and week 12 of 0.0012 g/day with a percentage loss of dry weight of litter as much as 10.4%. The decomposition rate is getting faster with the higher percentage of dry weight loss of litter, with the highest decomposition rate occurring at week 12 in conditions of rainfall which tend to be high compared to the previous week.

Keywords: *Trees, Litter and Decomposition Rate.*

ABSTRAK

Pohon merupakan penghasil serasah yang cukup besar dan berperan penting dalam menjaga dan mengembalikan kesuburan tanah. Serasah yang telah membusuk akan mengalami dekomposisi dan berubah menjadi humus yang banyak menyumbangkan kesuburan dan akhirnya menjadi tanah yang mengandung unsur hara. Penelitian ini dilakukan di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Bengkulu, Bengkulu Utara yang berdasarkan administrasi terletak di Wilayah Kecamatan Arma Jaya Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa cepat laju dekomposisi serasah di kawasan tersebut.

Pengukuran laju dekomposisi serasah dilakukan dengan mengumpulkan serasah menggunakan jaring ukuran 1 m x 1 m pada areal 120 m x 120 m di bawah tegakan hutan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan jaring serasah berukuran 30 cm x 20 cm. Berat kering angin serasah dimasukkan sebanyak 10 gr ke dalam 30 litterbag dan diletakkan pada lantai hutan. Setiap 15 hari, sebanyak 5 buah kantong serasah diambil secara acak untuk dilakukan perhitungan penurunan bobot serasah dan laju dekomposisinya.

Laju dekomposisi pada minggu ke 2 adalah 0,010 g/hari dengan persentase kehilangan berat kering oven serasah sebanyak 1,52%, minggu ke 4 sebesar 0,009 g/hari dengan persentase kehilangan berat kering serasah sebanyak 2,84%, minggu ke 6 sebesar 0,007 g/hari dengan persentase kehilangan berat kering serasah sebanyak 3,14, minggu ke 8 sebesar 0,007 g/hari dengan persentase kehilangan berat kering serasah sebanyak 4,36%, minggu ke 10 sebesar 0,0011 g/hari dengan persentase kehilangan berat kering serasah sebanyak 7,92%, dan minggu ke 12 sebesar 0,0012 g/hari dengan persentase kehilangan berat kering serasah sebanyak 10,4%. Laju dekomposisi semakin cepat dengan semakin tingginya persentase kehilangan berat kering serasah, dengan laju dekomposisi tertinggi terjadi pada minggu ke 12 pada kondisi curah hujan yang cenderung tinggi dibandingkan minggu sebelumnya.

Kata Kunci: *Pohon, Serasah dan Laju Dekomposisi.*

I. PENDAHULUAN

Pohon merupakan penghasil serasah yang cukup besar dan berperan penting dalam menjaga dan mengembalikan kesuburan tanah. Serasah adalah istilah yang diberikan untuk sampah-sampah organik berupa tumpukan dedaunan kering, rerantingan, dan berbagai sisa vegetasi lainnya di atas tanah yang sudah mengering dan berubah warna dari aslinya. Secara ekologi serasah merupakan sumber bahan organik tanah dan sebagai tempat proses-proses biologi tanah seperti dekomposisi dan dimulainya siklus hara (Syadri, 2002).

Serasah yang telah membusuk akan mengalami dekomposisi dan berubah menjadi humus yang banyak menyumbangkan kesuburan dan akhirnya menjadi tanah yang mengandung unsur hara. Pertumbuhan tanaman sangat bergantung pada unsur hara yang berada di dalam tanah. Unsur hara yang digunakan pohon pada akhirnya akan dikembalikan melalui jatuhnya serasah dari tegakan.. Salah satu hal yang mempengaruhi jumlah produksi serasah adalah jumlah kerapatan tegakan (Affandi, 1966 *dalam* Aprianis, 2011).

Proses dekomposisi serasah adalah proses fisik, biologis, dan kimiawi yang melibatkan mikroorganisme tanah, dan terkadang disebut mineralisasi. Proses dekomposisi dimulai dari proses penghancuran yang dilakukan oleh serangga kecil terhadap tumbuhan dan sisa bahan organik mati menjadi ukuran yang lebih kecil, kemudian dilanjutkan dengan proses kimiawi yang dilakukan oleh bakteri dan fungi untuk menguraikan partikel-partikel organik (Handayani, 2004).

Penelitian terkait laju dekomposisi serasah telah banyak dilakukan diantaranya oleh Andrianto (2015) di Desa Durian Kabupaten Pesawaran, Muhsin *et al.* (2017) di Kawasan Hutan Lindung Nanga-Nanga Papalia Kota Kendari Sulawesi Tenggara, dan Hilwan (1993) di

Hutan Gunung Walat, Sukabumi, Jawa Barat. Penelitian mengenai laju dekomposisi serasah di Bengkulu pernah dilakukan oleh Sinta (2017) di Kawasan Hutan Kampus Universitas Bengkulu tetapi mengenai laju dekomposisi di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Bengkulu belum pernah dilakukan dan penelitian laju dekomposisi ini mempunyai arti penting, karena serasah merupakan penyumbang terbesar pada kesuburan sebagai penyedia hara bagi tumbuhan yang hidup di kawasan hutan tersebut.

Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus Universitas Bengkulu berdasarkan administrasi pemerintah terletak di Kecamatan Arma Jaya Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.15/MenLHK/Setjen/Kum.1/2018 tentang Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus, Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus yang selanjutnya disingkat KHDTK adalah kawasan hutan yang secara khusus diperuntukkan untuk kepentingan penelitian dan pengembangan kehutanan, pendidikan dan pelatihan kehutanan serta religi dan budaya.

Penelitian mengenai laju dekomposisi serasah di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Bengkulu perlu dilakukan karena serasah merupakan sumber makanan bagi biota dan penyumbang terbesar kesuburan tanah, tetapi sampai saat ini belum dilakukan pengkajian tentang serasah yang ada di (KHDTK). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju dekomposisi serasah daun di (KHDTK) Universitas Bengkulu.

II. METODE PENELITIAN

Pengambilan data lapangan dilakukan di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Bengkulu, Bengkulu Utara selama 3 bulan antara bulan Februari 2021 – April 2021.

Penimbangan serasah dilakukan di Laboratorium Kehutanan Universitas Bengkulu.

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel serasah segar (serasah daun yang jatuh dari pohon dengan kondisi bentuk yang masih utuh) yang ditampung di atas jaring serasah selama tiga hari. Berbagai alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, kantong serasah ukuran sedang (mess 2 mm), jarum, benang, ajir (bambu), jaring serasah, timbangan analitik (AND Gf-3000), kamera, oven listrik (Memmert), meteran gulung, kantong plastik, kantong kertas (koran bekas), tali rafia, soil tester, alat tulis.

Selanjutnya dilakukan pengambilan serasah di KHDTK Universitas Bengkulu, Bengkulu Utara, dengan menggunakan jaring pada areal 120 m x 120 m di bawah tegakan hutan. Ukuran jaring yang digunakan adalah 1 m x 1 m. Jumlah jaring yang digunakan sebanyak 30 unit. Pengumpulan serasah dilakukan dengan pemungutan sampel serasah (daun, ranting, kulit, tangkai) segar (serasah daun yang jatuh dari pohon dengan kondisi bentuk yang masih utuh) yang ditampung di atas jaring serasah selama tiga hari. Kriteria serasah yang digunakan adalah serasah yang baru gugur dan masih terlihat segar (berwarna hijau sampai kekuningan). Serasah yang sudah diambil dikering anginkan selama 24 jam kemudian dilakukan penimbangan dengan berat 10 gram sebagai berat kering angin. Dari hasil pengumpulan, didominasi oleh serasah daun. Serasah daun yang berhasil dikumpulkan didominasi oleh daun jenis Kayu Bawang (*Scorodocarpus borneensis*), Kayu Res (*Hevea brasiliensis*), Durian (*Durio zibenthius Bombaceae*), Keruing (*Dipterocarpus appeadiculatus*) dan Bambu (*Bambusa sp*).

Kantong serasah yang akan digunakan adalah ukuran 30 x 20 cm dan serasah daun dimasukkan masing-masing 10 gram. Monitoring dari kantong serasah dilakukan pada interval tertentu untuk

memperkirakan laju kecepatan mineralisasi serasah (Haraguchi *et al.*, 2002 dalam Sinta, 2017). Kantong serasah ukuran 30 cm x 20 cm dengan mesh size 2 mm. Serasah yang sudah timbang dimasukkan ke dalam kantong serasah untuk uji laju dekomposisi dengan berat kering angin serasah yaitu 10 gram. Serasah lalu dimasukkan ke dalam kantong kertas untuk dilakukan pengovenan dengan suhu 80⁰C dengan tujuan mengetahui berat kering awal. Serasah yang sudah dimasukkan ke dalam kantong serasah diletakkan bersamaan secara sistematis dan posisi kantong serasah tidur di lantai hutan serta dibantu dengan menancapkan ajir sepanjang 30 cm disisi ujung kantong serasah untuk menghindari terbawa hewan-hewan atau aliran permukaan air jika terjadi hujan.

Kantong serasah yang sudah diletakkan kemudian diambil secara acak sebanyak 5 kantong serasah/plot setiap 15 hari. Serasah yang diambil dikering anginkan selama 24 jam kemudian ditimbang, dioven selama 2 x 24 jam pada suhu 80⁰C untuk mengetahui berat serasah yang tidak terdekomposisi setiap waktu pengamatan (Wt).

Variabel yang diamati dan diukur dalam penelitian ini antara lain, berat kering awal serasah, berat kering akhir serasah, penurunan berat, dan laju dekomposisi. Pengukuran laju dekomposisi menggunakan rumus Olson (1963) dalam Sinta (2017) :

1. Penurunan bobot

$$W = (W_0 - W_t) / W_0 \times 100\%$$

Dimana :

W= Penurunan bobot serasah (%)

W₀= Berat kering serasah awal (sebelum terdekomposisi) (g)

W_t= Berat kering serasah yang tertinggal setelah waktu (minggu).

2. Laju dekomposisi

Laju dekomposisi diduga dengan

rumus :

$$D = \frac{W_0 - W_t}{t}$$

Dimana :

D= Pendugaan laju dekomposisi (g/hari)

W₀= Berat kering serasah awal (sebelum terdekomposisi) (g)

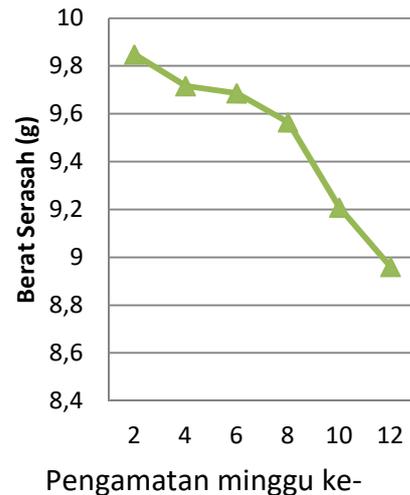
W_t= Berat kering serasah yang tertinggal setelah waktu (t)

Penurunan bobot dan pendugaan laju dekomposisi serasah dihitung menggunakan program aplikasi Microsoft Exel 2007.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses awal dekomposisi ditandai dengan terjadinya perubahan fisik yang berupa pelapukan yang terjadi semakin intensif dengan berjalannya waktu. Pada minggu ke 2 hingga minggu ke 4 belum terjadi perubahan fisik serasah secara signifikan. Perubahan fisik serasah mulai terlihat dari minggu ke 8 hingga ke minggu ke 12. Proses fragmentasi atau pemecahan struktur fisik yang terjadi pada serasah adalah tanda dimulainya proses dekomposisi. Proses dekomposisi menjadi lebih dominan dilihat dari turunnya berat kering pada serasah dan perubahan warna pada serasah daun. Perubahan warna yang terjadi pada serasah daun disebabkan oleh pecahnya klorofil dan digantikan oleh pigmen lain sehingga menyebabkan daun yang semula hijau berubah menjadi kuning ataupun coklat (McClaugherty, 2008 dalam Setiadi, 2007).

Menurut Aprianis (2011) penurunan bobot serasah terjadi karena mikroorganisme tanah memanfaatkan karbon serasah sebagai bahan makanan dan membebaskannya sebagai CO₂. Berat kering serasah setelah terurai Setelah 12 minggu berat kering biomassa serasah tersisa sebesar 8,96 g dari berat kering awal yaitu 10 g yang disajikan pada gambar berikut :



Penurunan berat serasah secara signifikan terjadi pada minggu ke 8 dan minggu ke 10. Pada minggu ke 8 penurunan bobot serasah adalah 0,436 gram, sedangkan pada minggu ke 10 sebanyak 0,792 gram.

Minggu ke-	Berat awal (g)	Rata-rata berat setelah terurai (g)	Rata-rata penurunan berat (gr)
2	10	9,848	0,152
4	10	9,716	0,284
6	10	9,686	0,314
8	10	9,564	0,436
10	10	9,208	0,792
12	10	8,96	1,04

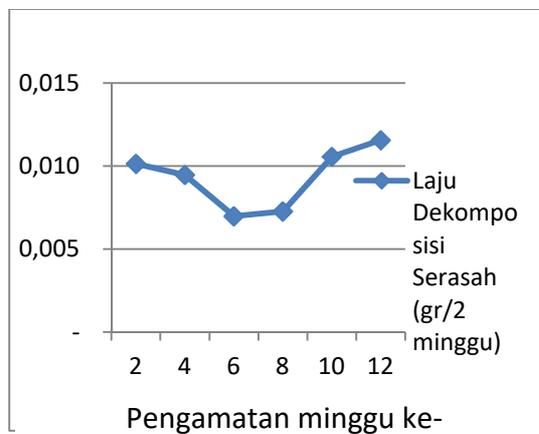
Hal ini berkaitan dengan kondisi iklim mikro di lokasi penelitian. Kondisi iklim mikro merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi keberadaan hewan yang berperan dalam proses dekomposisi (Hadiwinoto *et al.*, 2010). Didukung oleh penelitian Sethyo Vieni Sari (2016) dalam kurun waktu yang sama yang menyatakan bahwa mikroba aktif pada suhu berkisar antara 40–55 °C.

Dalam jangka waktu 12 minggu penurunan berat serasah sebesar 10% dari berat kering awal. Muhsin *et al* (2017)

menyatakan bahwa butuh waktu yang lama untuk mempengaruhi proses dekomposisi serasah, semakin lama waktu dalam proses dekomposisi maka bahan-bahan yang dihancurkan menjadi lebih sederhana dan mempengaruhi berat serasah.

Persentase rata-rata kehilangan berat serasah daun dan laju dekomposisi serasah di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus dalam bentuk tabel dan grafik berikut :

Minggu ke-	W	D
2	1,52	0,010
4	2,84	0,009
6	3,14	0,007
8	4,36	0,007
10	7,92	0,011
12	10,4	0,012



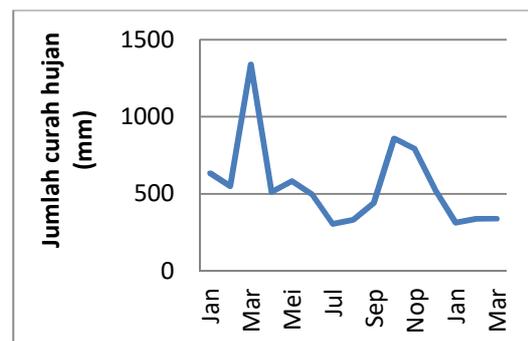
Menurut Anggrini *et al.* (2012) menyatakan bahwa serasah mengalami perubahan atau penyusutan bobot serasah tidak konstan, melainkan berubah dari waktu ke waktu atau cenderung menurun mengikuti waktu. Kehilangan berat serasah yang paling besar terjadi pada minggu ke 12 sebesar 10,4% dengan laju dekomposisi sebesar 0,012 g/hari. Hal ini disebabkan oleh kondisi fisik-kimia lingkungan yang mempengaruhi laju dekomposisi serasah. Rendahnya suhu udara akan menyebabkan

naiknya kelembaban udara sehingga laju dekomposisi akan meningkat, kemudian kondisi ini akan berdampak pada aktivitas mikroorganisme yang akan mempengaruhi penghancuran serasah.

Parameter lingkungan yang diambil di lapangan meliputi pH tanah yang diambil secara langsung di lapangan. Pengukuran pH tanah dilakukan dengan menggunakan alat yaitu soil taster. Rata-rata tingkat keasaman tanah di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus adalah 6. Menurut Handayani (2004) nilai pH dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu aktivitas fotosintesis, aktivitas biologi, suhu, dan kandungan oksigen dalam tanah. Reaksi tanah sangat mempengaruhi dekomposer yang membantu proses dekomposisi serasah. Umumnya mikroba tanah berkembang dan aktif pada pH 6,5-7 (Alexaander, 1978 dalam Muhsin *et al.*, 2017).

Whitmore (1984) menyatakan bahwa peran makrofauna sebagai organisme penghancur sangat penting. Berbagai jenis hewan tersebut memecah serasah menjadi partikel kecil sehingga luas permukaan menjadi lebih besar dan akibatnya penguraian serasah oleh bakteri dan fungi menjadi lebih mudah.

Faktor lain yang mempengaruhi dekomposisi menurut Handayani (2004) adalah keadaan lingkungan yang selalu basah dan lembab akibat curah hujan. Berdasarkan data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Bengkulu, didapatkan data area Kemumu, Bengkulu Utara memiliki volume curah hujan yang cenderung tinggi pada bulan Maret 2021 seperti pada gambar berikut :



Menurut Qayim *et al.* (2016), curah hujan sangat mempengaruhi berbagai aktivitas biologi karena berpengaruh terhadap kelembaban tanah dan suhu. Curah hujan yang tinggi juga dapat menyebabkan pemecahan serasah terjadi dengan cepat tetapi tanah-tanah yang tidak tertutupi vegetasi akan berkurang kesuburannya (Andrianto, 2015).

Laju dekomposisi yang tinggi terjadi pada minggu ke-2 dan minggu ke-10. Hal ini didukung oleh penelitian Hilwan (1993) di Hutan Gunung Walat, Sukabumi, Jawa Barat yang menyimpulkan bahwa perubahan frekuensi dan distribusi curah hujan dapat mempengaruhi dekomposisi serasah. Selain itu laju dekomposisi yang tinggi pada minggu ke-2 dan ke-10 juga disebabkan oleh aktivitas dekomposer. Hal ini dikarenakan serasah yang baru masih banyak mengandung unsur-unsur yang merupakan makanan bagi mikroba tanah atau pengurai.

Aktivitas curah hujan yang tinggi menyebabkan keadaan lingkungan selalu basah dan lembab. Keadaan tersebut mendukung proses dekomposisi serasah hutan dapat berlangsung sangat cepat, sehingga proses humifikasi (pembentukan humus) segera dilanjutkan dengan mineralisasi.

Curah hujan menjadi faktor paling penting dalam terjadinya dekomposisi serasah, sehingga apabila curah hujan meningkat maka laju dekomposisi serasah juga akan mengalami peningkatan. Selain itu, curah hujan juga berkaitan erat dengan suhu dan kelembaban yang merupakan komponen berpengaruh dalam proses dekomposisi serasah. Menurut Setiadi (2007), peningkatan suhu tanah dapat membantu proses metabolisme dari flora mikro untuk mempercepat laju proses dekomposisi serasah.

IV. KESIMPULAN

Laju dekomposisi pada minggu ke 2 adalah 0,010 g/hari dengan persentase kehilangan berat kering serasah sebanyak 1,52%, minggu ke 4 sebesar 0,009 g/hari

dengan persentase kehilangan berat kering serasah sebanyak 2,84%, minggu ke 6 sebesar 0,007 g/hari dengan persentase kehilangan berat kering serasah sebanyak 3,14, minggu ke 8 sebesar 0,007 g/hari dengan persentase kehilangan berat kering serasah sebanyak 4,36%, minggu ke 10 sebesar 0,0011 g/hari dengan persentase kehilangan berat kering serasah sebanyak 7,92%, dan minggu ke 12 sebesar 0,0012 g/hari dengan persentase kehilangan berat kering serasah sebanyak 10,4%. Laju dekomposisi tertinggi terjadi pada minggu ke 12 dengan kondisi curah hujan yang cenderung tinggi dibandingkan minggu sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abban, P. F. 2010. Seleksi Serasah tanaman koleksi kebun Raya Purwodadi dalam upaya menghasilkan kompos berkualitas tinggi. Laporan Akhir Program Intensif Peneliti dan Perekayasa LIPI Tahun 2010.
- Andrianto. 2015. Jurnal Sylva Lestari .Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian : Universitas Lampung.
- Anggrini, M., M, Ahmad., dan S, Fatonah,. 2012. Laju dekomposisi serasah dalam dua sistem budidaya karet pada lahan gambut di Kawasan Rimbo Panjang. Riau. Biologi.
- Angraeni, S. 2008. Aktivitas dan Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Tiga Tipe Penggunaan Lahan di Desa Situdaun, Kecamatan Tenjolaya. Skripsi. Jurusan Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Aprianis, Y. 2011. Produksi dan laju dekomposisi serasah *Acacia crassicarpa*A. Cunn. Di PT. ARARA ABADI. J Tekno Hutan Tanaman. 4(1): 41-47.
- Arief, A. 2001. Hutan dan Kehutanan. Penerbit Kanisius, Jakarta.

- Desmukh, I. 1993. Ekologi dan Biologi Tropika. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Haettenschwiler, S., S. Coq., S.Barantal, dan I.T. Handa. 2011. Leaf Traits and Decomposition in Tropical Rainforests : revisiting some commonly held views and towards a new hypothesis. *New Phytol.* 189:950-965.
- Hanafiah, A. 2012. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Buku. PT Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Handayani. 2004. Laju dekomposisi serasah daun *Rhizophora mucronata* pada berbagai tingkat salinitas. Skripsi. Departemen Kehutanan FAPERTA USU. Medan.
- Hilwan, I. 1993. Produksi, Laju dekomposisi dan pengaruh alelopati serasah *Pinus merkusii Jungh, et de Vriese* dan *Acacia mangium wild* di Hutan Gunung Walat, Sukabumi, Jawa barat. [Tesis]. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Indriani, Y.H. 2000. Membuat Kompos Secara Kilat. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup, 2009. Laporan National Keempat. The Convention on Biological Biodiversity. Biodiversity Conservation Unit, Ministry of Environment, Jakarta.
- Krishna, M. P., dan Mahesh Mohan. "Litter decomposition in forest ecosystems: a review." *Energy, Ecology and Environment* 2.4 (2017): 236-249.
- Muhsin.,S. Wirdhana, dan P. Prabowo. 2017. Laju Dekomposisi Serasah Tumbuhan Daun Kayu Besi (*Metrosiderospetiolata Koord.*) di Kawasan Hutan Lindung Nanga-Nanga Papalia Kota Kendari Sulawesi Tenggara. *Biowallacea*, Vol. 4 (2), Hal : 655-666. Universitas Halu Oleo. Sulawesi Tenggara.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.15/MenLHK/Setjen/Kum.1/2018 tentang Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus, Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus.
- Qayim., V.Sari, dan S.Sofiah. 2016. Litter Decomposition Rate of Karst Ecosystem at Gunung Cibodas Bogor, Indonesia.
- Sari, S. T. 2016. Laju dekomposisi serasah dalam ekosistem karst di gunung Cibodas, Ciampe Bogor. Skripsi. Magister Sains Institut Pertanian Bogor. Bogor (dipublikasikan).
- Setiadi. 2007. Laju Dekomposisi Pengomposan Sampah Daun Dalam Sistem Tertutup. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Sinta. 2017. Laju Dekomposisi Serasah Daun *Psychotriamalayana* di Hutan Kampus Universitas Bengkulu. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- Sunarto. 2003. Peranan Dekomposisi dalam proses Produksi pada Ekosistem Laut. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syadri, H. 2002. Produksi dan laju dekomposisi serasah daun kayu bawang (*Protium javanicum F. Burm*) di Desa Lubuk Sini Taba Penanjung Bengkulu Utara. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. Bengkulu (tidak dipublikasikan)
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan.
- Whitmore. 1984. Tropical rain forest of the far east. *Ecology*: 19.