

**LAJU DEKOMPOSISI DAN MINERALISASI BIOMASSA  
SERASAH DI LANTAI HUTAN HUJAN TROPIK PADANG  
SUMATERA BARAT**

**OLEH**

**HARMITA  
06113040**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2011**

# **LAJU DEKOMPOSISI DAN MINERALISASI BIOMASSA SERASAH DI LANTAI HUTAN HUJAN TROPIK PADANG SUMATERA BARAT**

## **ABSTRAK**

Penelitian laju dekomposisi dan mineralisasi biomassa serasah telah dilaksanakan dari bulan Maret sampai Oktober 2010 di plot penelitian ekologi hutan dan tanah yang bertempat di Pinang-Pinang Gunung Gadut Padang. Analisa daun tumbuhan dilakukan di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Tujuan dari penelitian adalah (1) untuk mengetahui fluktuasi perubahan bobot serasah lantai hutan selama proses dekomposisi dan laju dekomposisi serasah lantai hutan di kawasan penelitian, (2) untuk mengetahui potensi unsur hara yang dilepaskan ke tanah dari serasah yang ada di atas lantai hutan pada periode tertentu melalui proses dekomposisi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metoda survei dan observasi lapangan, pengumpulan sampel dan dilanjutkan dengan pengamatan daun serasah meliputi persentase kehilangan bobot serasah, koefisien kecepatan dekomposisi, kadar N, P, K, Ca, dan Mg selama masa dekomposisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada akhir dekomposisi (8 bulan) bobot serasah yang tinggal adalah 38 % pada subplot dengan keragaman tinggi, 30 % untuk keragaman sedang dan 20 % untuk keragaman rendah. Fluktuasi perubahan hara selama dekomposisi sangat tinggi. Besarnya potensi yang disumbangkan untuk 1 ton berat kering serasah tumbuhan dengan keragaman spesies tinggi 8.60 kg N, 0.10 kg P, 3.40 kg K, 9.00 kg Ca, 1.90 kg Mg. Pada keragaman spesies sedang potensi yang dilepaskan 12.00 kg N, 0.10 kg P, 2.80 kg K, 8.60 kg Ca dan 4.00 kg Mg. sedangkan pada keragaman spesies rendah 6.60 kg N, 1.00 kg P, 2.50 kg K, 5.30kg Ca, 4.80 kg Mg.

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sebagian besar hutan yang ada di Indonesia adalah hutan hujan tropik. Dengan jumlah terluas di Asia, yaitu diperkirakan 1.148.400 km<sup>2</sup> (Kuswanto, 2002). Hutan hujan tropik memiliki ekosistem yang paling kompleks di permukaan bumi, sangat kaya dengan spesies tumbuhan dan hewan, disertai dengan keragaman karakteristik serapan hara yang tinggi pula.

Hutan hujan tropik memiliki curah hujan yang tinggi sekitar 2000 – 4000 mm pertahun, dengan suhu rata-rata tahunannya yaitu 25 - 26° C dan seragam, serta memiliki kelembaban rata-rata sekitar 80 % (Ewusie, 1990). Ciri-ciri ini sangat mendukung aktivitas tumbuhan dan menciptakan lingkungan yang dapat menstimulasi kegiatan metabolisme yang tinggi pada jasad perombak seperti bakteri dan jamur, sehingga proses pembusukan sisa bahan tumbuhan dan hewan mati berlangsung cepat.

Hampir dari semua spesies tumbuhan yang ada di hutan dan hujan tropik merupakan pohon berdaun hijau (*evergreen*) dan menggugurkan daunnya ke permukaan (Pitchett and Richard, 1987). Aflizar (2003) juga menambahkan bahwa hutan ini mempunyai serasah yang relatif paling tinggi.

Pinang-Pinang, yang berlokasi di kaki Gunung Gadut Padang, yaitu di ketinggian 460-550 m dpl, merupakan plot penelitian untuk ekologi hutan di Padang Sumatera Barat. Kawasan hutan hujan tropik di Pinang Pinang ini memiliki curah hujan relatif tinggi (pernah mencapai 6500 mm per tahun), tanpa musim kering yang nyata (Rasyidin, 1994 *cit* Aflizar, 2003), sehingga kawasan ini dapat dikategorikan sebagai hutan hujan tropik super basah.

Spesies-spesies tumbuhan yang ada di plot observasi ini memperlihatkan keragaman karakteristik serapan hara yang tinggi. Masunaga *et al* (1998) menyatakan dari jumlah spesies yang di jumpai menunjukkan variasi kandungan hara yang tinggi. Sebagian tumbuhan mengandung unsur hara (P, Ca, Mg, K, Fe, Cu, Zn, Si dan Al) dalam jumlah yang relatif tinggi dan sebagian mengandung hara dalam jumlah rendah (tumbuhan *excluder*) sehingga tumbuhan-tumbuhan

tersebut dikelompokkan ke dalam tumbuhan yang berkadar hara tinggi (akumulator) dan rendah (excluder).

Runtuhan serasah daun (*litterfall*) merupakan sumber utama dalam siklus hara di dalam ekosistem hutan (Proctor *et al*, 1983; Vitousek dan Sanford, 1986 *cit* Aflizar,2003). Daun dan serasah lain yang jatuh sedikit demi sedikit terkumpul di tanah hutan sampai proses dekomposisi di mulai. Dekomposisi akan terus berlangsung dengan adanya penambahan serasah ( Spur dan Burton,1980).

Kualitas proses dekomposisi serasah dipengaruhi oleh beberapa faktor, meliputi : (a) kadar serasah, (b) macam vegetasi, (c) aerasi dan pengolahan tanah, (d) kelembaban, (e) unsur N, (f) reaksi tanah, (g) temperatur (Soedarsono, 1981), (h) kandungan lignin, (i) ciri morfologi daun (Sundapardian, 1999), (j) unsur P daun (Tanner, 1981 *cit* Sundapardian, 1999), dan ukuran serasah (Dalzell, Bidlestone, Gray, and Thurairajan, 1987 *cit* Ariani, 2003).

Perbedaan topografi dan kondisi lingkungan dapat menentukan kecepatan proses dekomposisi, hal ini berhubungan dengan perbedaan suhu dan kelembaban tanah dan udara dari masing-masing posisi topografi. Perbedaan suhu dan kelembaban akan menentukan macam mikroorganisme yang aktif dalam proses dekomposisi. Vickery (1984) menjelaskan bahwa meskipun rata-rata temperatur di hutan hujan tropik disertai dengan sedikit variasi setiap tahun, fluktuasi temperatur pertahunnya biasa sangat tinggi pada daerah puncak. Temperatur akan naik disiang hari dan akan sangat rendah pada malam hari. Kelembaban relatif pada hutan hujan tropik hampir konstan 80 % pada saat matahari bersinar. Hal ini dapat memberikan pengaruh yang berbeda terhadap proses dekomposisi bahan organik pada masing-masing topografi

Melalui proses dekomposisi, tumpukan serasah dipermukaan hutan berperan sebagai sistem input dan outputnya unsur hara (Das dan Ramakhrisnan, 1995 *cit* Sundarapardian, 1999 ). Pada bagian tumbuhan mati dan membusuk, unsur yang telah dipakai oleh tumbuhan itu dibebaskan kembali. Ini merupakan salah satu pengaruh penting tumbuh-tumbuhan terhadap perkembangan tanah. Hara yang terbebaskan itu menjadi tersedia kembali untuk diserap oleh tumbuhan, jadi sementara pelindian memindahkan hara tanah menurun dalam

penampang tanah, terdapat juga gerakan unsur hara ini yang naik sebagai penyerapannya oleh akar (Ewusie, 1990).

Dekomposisi serasah mengatur aliran energi, terutama produktifitas dan peredaran unsur hara di ekosistem hutan (Waring dan Schlesinger, 1985 *cit* Sundarapardian, 1999). Temperatur dan kelembaban yang tinggi di hutan hujan tropik memastikan tidak pernah berakhirnya suplai serasah yang memperkaya tanah hutan melalui proses dekomposisi yang cepat (Pitchett dan Richard, 1987). Sehingga akan tercipta keseimbangan ekosistem yang tetap terjaga, dimana hal ini akan sangat mempengaruhi kehidupan habitat sekitarnya.

Biomassa serasah dan dekomposisi bahan organik merupakan hal yang esensial dari siklus hara pada ekosistem hutan (Hermansah *et al*, 2003). Energi yang dihasilkan dari fotosintesis akan mengalir ke ekosistem melalui beberapa jalur. Variasi aliran hara ini berhubungan dengan keragaman spesies tumbuhan. Keragaman spesies tumbuhan berhubungan erat dengan kecepatan dan jumlah energi yang dialirkan kesistem dari proses fotosintesis per unit areanya.

Berkaitan dengan itu maka dapat dikemukakan bahwa keragaman spesies tumbuhan yang tinggi akan berkontribusi dalam menciptakan keragaman kesuburan tanah melalui siklus hara. Kawasan hutan hujan tropik super basah di Gadut Padang dilaporkan oleh Hotta (1984, 1986, dan 1989) adalah kawasan hutan hujan tropis yang memiliki keragaman spesies tumbuhan yang sangat tinggi. Masunaga *et al* (1998) menyatakan bahwa dalam luas 1 ha ditemukan 892 tumbuhan yang berdiameter batang diatas 10 cm dan terdiri dari 231 spesies yang telah teridentifikasi dan 241 spesies yang belum teridentifikasi. Kajian tentang keragaman ekologi dan dinamika perkembangan tumbuhan telah dimulai sejak tahun 1981. Namun penelitian yang berkaitan dengan tanah dan karakteristik unsur hara tanah dan tumbuhan mulai dilakukan sejak tahun 1994.

Keragaman spesies tumbuhan yang tinggi ini dilaporkan mempunyai keragaman karakteristik hara yang tinggi (Masunaga *et al*, 1998). Dinamika dan keragaman tumbuhan di kawasan hutan hujan tropik ini sangat terkait dengan proses evolusi dan ekologi yang menimbulkan keragaman tersebut dan sekaligus juga untuk mempertahankannya. Dari beberapa proses ekologi yang ada, tanah merupakan faktor yang dominan untuk mempertahankan keragaman spesies

tumbuhan terutama pada skala mikro yang mempunyai kondisi iklim yang sama di kawasan tropika basah.

Banyak penelitian-penelitian yang telah dilakukan untuk menentukan hubungan antara tanah dan vegetasi di kawasan tropik. Seperti Ashton (1982 *cit* Hermansah *et al*, 2003) melaporkan tentang hubungan positif antara keragaman spesies tumbuhan dan kesuburan tanah. Terutama tentang kandungan Mg tanah di kawasan hutan hujan tropik Asia Tenggara. Kemudian Korning *et al*. (1994 *cit* Hermansah *et al*, 2003) mengemukakan bahwa tingginya keragaman spesies tumbuhan lokal di Amazon Barat erat kaitannya dengan tingginya keragaman karakteristik hara tanah. Dilain pihak Newberry *et al* (1984, 1986 *cit* Hermansah, 2003) melaporkan bahwa pengaruh dari faktor tanah seperti P terekstrak, pH tanah, C organik dan Ca tanah di hutan hujan tropik Cameroon dan Serawak cukup signifikan.

Hubungan timbal balik antara keragaman spesies tumbuhan dan faktor edafik di kawasan hutan hujan tropik Gadut, Padang ini juga dilaporkan Masunga *et al* (1997 dan 1998) bahwa distribusi dari beberapa jenis tumbuhan yang mengakumulasi unsur S, K, Al, Ca, Mg, B, Sr dan Zn dan karakteristik hara dalam tumbuhan tersebut dipengaruhi oleh karakteristik hara dalam tanah pada plot yang sama. Hasil penelitian (Hermansah *et al.*, 2003) menunjukkan bahwa tingginya keragaman spesies tumbuhan dan keragaman status hara dalam tumbuhan berkontribusi terhadap keragaman karakteristik hara dalam tanah melalui penyerapan hara, akumulasi hara dalam tumbuhan dan pengembalian hara ke tanah melalui runtuh biomasa (*litterfall*) secara total. Keragaman tanah disebabkan oleh keragaman jumlah aliran hara dari biomasa vegetasi yang ada di atasnya.

Kajian besarnya *nutrientflux* yang disumbangkan dari *litterfall* ke sistem tanah telah dilakukan oleh Hermansah (2003). Sumbangan unsur hara melalui serasah daun yang jatuh mempunyai hubungan yang positif dengan kadar beberapa unsur hara dalam tanah. Namun kajian tingkat dekomposisi serasah daun tumbuhan yang kembali ke tanah melalui runtuh serasah (*litterfall*) belum pernah dilakukan dalam rangka melihat dinamika siklus hara pada ekosistem hutan.

Bertitik tolak dari berbagai masalah yang telah dikemukakan di atas, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “**Laju Dekomposisi dan Mineralisasi Biomassa Serasah di Lantai Hutan Hujan Padang Sumatera Barat**”.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dari penelitian adalah (1) untuk mengetahui fluktuasi perubahan bobot serasah lantai hutan selama proses dekomposisi dan kecepatan dekomposisi serasah lantai hutan, (2) untuk mengetahui potensi unsur hara yang dilepaskan ke dalam tanah dari serasah yang ada di atas lantai hutan pada periode tertentu melalui proses dekomposisi.

dalam litterbag dengan ukuran 20 cm x 10 cm. Untuk keperluan analisis bahan serasah daun yang didekomposisikan digrinder menjadi bubuk, bubuk hasil gilingan digunakan untuk keperluan analisis unsur hara (N, P, K, Ca, Mg, total C-organik, C/N dan kadar Lignin).

#### **3.4.3 Dekomposisi Serasah**

Serasah yang sudah dikering anginkan dimasukkan ke dalam litter bag 20 cm x 10 cm sebanyak 10 g berat kering per litterbag (Users, 1999). Kemudian didekomposisikan dengan meletakkannya dipermukaan tanah pada masing-masing subplot dimana biomas tersebut diambil dengan masa dekomposisi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 bulan. Untuk menghindari agar sampel tidak hilang dan hanyut oleh hujan serta gangguan lain, litterbag tersebut ditahan dengan kawat yang ditanamkan ke tanah sedalam 30 cm.

#### **3.4.4 Pengambilan sampel dan persiapan analisis di Laboratorium**

Pengambilan sampel litterbag yang sudah didekomposisi akan dilakukan setiap bulannya. Sampel diambil dengan hati-hati setiap bulan (1 litter bag per plot), jadi jumlah sampel setiap bulannya 9 sampel dan dibawa ke laboratorium. Litterbag dibersihkan dengan hati-hati untuk membersihkan tanah dan bahan-bahan lain yang menempel di litterbag (Anderson and Ingram, 1989 *cit* Jamaludheen 1998). Sisa biomassa serasah setelah dekomposisi tersebut dipindahkan dari litterbag ke amplop kertas, kemudian dioven pada suhu 60° C selama 48 jam dan ditimbang berat kering yang tersisa. Sampel yang sudah kering digrinder menjadi tepung kemudian disimpan dalam plastik tertutup yang kedap udara dan digunakan untuk analisis. Unsur hara yang akan dianalisis dari serasah daun yaitu N, P, K, Ca, Mg dan C-total. Sampel serasah tidak dianalisis setiap bulannya, namun yang dianalisis pada bulan-bulan tertentu yaitu pada bulan ke-1, ke-3, ke-6, ke-8. Sedangkan untuk bobot serasah diamati setiap bulannya. Prosedur analisis di laboratorium selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

#### **3.4.5 Pengamatan analisis contoh serasah**

Pengamatan dilakukan sebelum dekomposisi dan setiap bulan setelah dekomposisi. Analisis di laboratorium dilakukan untuk mengetahui kandungan hara pada sampel sebelum dan sesudah dekomposisi. Analisis awal / sebelum dekomposisi meliputi kadar air, kadar lignin, C/N sebelum dekomposisi. Setiap

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kehilangan bobot serasah dan kecepatan dekomposisi lebih cepat terjadi pada keragaman spesies rendah dan selanjutnya diiringi dengan keragaman spesies sedang dan tinggi dengan koefisien kecepatan dekomposisi ( $k$ ) 2,17 untuk keragaman spesies rendah, 1,52 untuk keragaman spesies sedang dan 1,32 untuk keragaman spesies tinggi.
2. Potensi unsur hara yang dilepaskan kesistem tanah selama 8 bulan proses dekomposisi adalah sebagai berikut: dalam 1 ton berat kering serasah tumbuhan dengan keragaman spesies tinggi mempunyai potensi 8.60 kg N, 0.10 kg P, 3.40 kg K, 9,00 kg Ca, 1.90 kg Mg. Pada keragaman spesies sedang potensi yang dilepaskan 11.00 kg N, 0.10 kg P, 2.80 kg K, 8.60 kg Ca dan 4,00 kg Mg. sedangkan pada keragaman spesies rendah 6.60 kg N, 1.00 kg P, 2.50 kg K, 5.30 kg Ca, 4.80 kg Mg.

### **5.2 Saran**

Untuk mengetahui dinamika unsur hara pada lantai hutan dalam suatu ekosistem, kajian dekomposisi bahan-bahan serasah sampai terdekomposisi secara sempurna perlu dilakukan. Sedangkan untuk menentukan dinamika biomas daun unsur hara yang dikandungnya, maka penelitian dinamika biomas lantai hutan pada keragaman tingkat kondisi serasah perlu dilakukan dalam rangka menentukan siklus unsur hara secara detail pada ekosistem hutan yang unik ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aflizar. 2003. Sarasah dan Karakteristik fisika dan unsur hara dalam tanah hutan hujan topis superbasah di Pinang-Pinang. Tesis Pasca Sarjana Pertanian Universitas. Padang. 141 hal.
- Alexander, Z. 1977. Introduction to soil microbiology. Cornell University. New York. 466 p.
- Ariani, S. 2003. Peranan *Thricoderma harzianum* terhadap kecepatan dekomposisi berbagai sumber bahan organik dan kualitas kompos yang dihasilkannya. Skripsi Sarjana Pertanian Unversitas Andalas. Padang. 50 hal.
- Baker III, T. T.; B. G. Lockaby; W. H. Gonner; C. E. Meier, J. A. Stanturf, and M. K. Burke, 2001. Litter leaf decomposition and nutrient dynamics in four southern forested flood plain communities. Soil . Sci. Soc. Am. J. 65 pp 1334 – 1347.
- Bohlen, P. J; P. M. Gruffman; C. T. Prisscoll; T. J. Fahey, and T. G. Siccama, 2001. Plant – soil – mikrobial interaction in a northern hardwood forest. Ecological Society of America. J. 84 (4). pp 965 – 978.
- Bonggers, F dan Streck , F.J. 1998. Architecture and Development of Rain Forest Trees: Response to Light. Dynamic of Tropical Comunities. Blackwell Science. Oxford.
- Bross, E., M. A. Gold dan P. N. Nguyen. 1995. *Quality and Decomposition of Black Locust (Ronina pseudoacacia) and Alfalfa (Medicago sativa) Mulch for Temperate Alley Cropping Systems*. Agroforestry System. 29: 255 - 264
- Daniel, T., Jhon, W., Helms, A., Fredrik, S., and Baker. 1995. Prinsip-prinsip silvikultur.(Terjemahan dari Priciple of Silviculture). Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 411 hal.
- Ewusie, J. Y. 1990. Pengantar Ekologi Tropika. (Terjemahan dari Element of Tropical Ecology). Penerbit ITB. Bandung.
- Gani, Y dan W. Munir. 1995. Pengaruh debu PT. Semen Padang terhadap paru-paru ternak kambing di sekitarnya. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Lembaga Penelitian Unversitas Andalas Press. Yogyakarta. 782 hal.
- Hakim, Nurhayati; M. Y. Nyakpa; A. M. Lubis; S. G. Nugroho; M. R Saul; M. A. Diha; G. B. Hong dan Bailey. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung. 488 hal.
- Handayani, I. P., P. Prawito dan P. Lestari. 1999. *Daya Suplai Nitrogen dan Fraksionasi Pool Carbon-Nitrogen Labil pada Lahan Kritis*. Laporan Kemajuan Riset Unggulan Terpadu VII Tahun I. Lipi - L Penelitian UNIB.
- Hardjowigeno, Sarwono. 2003. Ilmu tanah. Akademi presindo. Jakarta. 286 hal.