

**BAHAN ORGANIK TANAH PASCA PANEN
HUTAN TANAMAN INDUSTRI (HTI) *Acacia mangium* Willd**

Oleh
LESI LESTARI



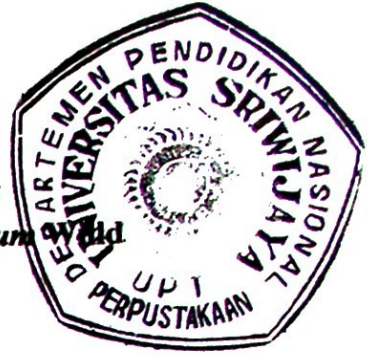
**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2007**

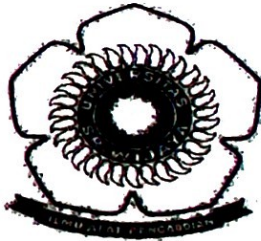
2
ca:1/1

533.072
es
b
2007

**BAHAN ORGANIK TANAH PASCA PANEN
HUTAN TANAMAN INDUSTRI (HTI) *Acacia mangium* Wald**



**Oleh
LESI LESTARI**



-15928
16280

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2007**

RINGKASAN

LESI LESTARI. Bahan Organik Tanah Pasca Panen Hutan Tanaman Industri (HTI) *Acacia mangium* Willd (dibimbing oleh Bapak **Dr. Ir. Sabaruddin, M.Sc** dan Ibu **Ir. Siti Nurul Aidil Fitri**).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh konversi hutan alam menjadi hutan yang di kelola manusia terhadap kandungan bahan organik tanah, dan mempelajari berbagai pengaruh waktu panen terhadap kandungan bahan organik tanah. Penelitian dilaksanakan di lahan PT Musi Hutan Persada Suban Jeriji Kabupaten Muara Enim. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia, Biologi dan Kesuburan Tanah, Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Juli sampai Agustus 2006. Metode penelitian yang digunakan adalah Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 faktor yaitu waktu panen (W) tanaman akasia.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Tanah pada lahan dengan periode waktu panen terlama memiliki kandungan bahan organik tertinggi, dan kandungan bahan organik terendah terdapat pada lokasi dengan periode waktu panen terpendek. Terdapat hubungan yang linier positif antara periode waktu panen dengan kandungan bahan organik tanah.

Skripsi Berjudul

**BAHAN ORGANIK TANAH PASCA PANEN
HUTAN TANAMAN INDUSTRI (HTI) *Acacia mangium* Willd**

Oleh

LESI LESTARI

**Telah diterima sebagai salah-satu syarat
Untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian**

Pada

**JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2007**

Skripsi Berjudul

**BAHAN ORGANIK TANAH PASCA PANEN
HUTAN TANAMAN INDUSTRI (HTI) *Acacia mangium* Willd**

Oleh

LESI LESTARI

05013102024

**Telah diterima sebagai salah-satu syarat
Untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian**

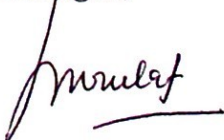
Indralaya, September 2007

Pembimbing I,



Dr. Ir. Sabaruddin, M.Sc.

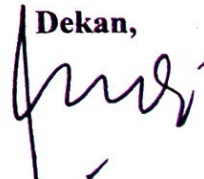
Pembimbing II,



Ir. Siti Nurul Aidil Fitri

**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**

Dekan,



**Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.
NIP 130 516 530**

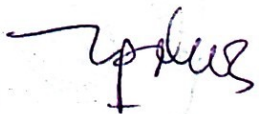
Skripsi Berjudul “Bahan Organik Tanah Pasca Panen Hutan Tanaman Industri (HTI) *Acacia mangium* Willd” Oleh Lesi Lestari telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 6 Agustus 2007.

Komisi Penguji

- | | | |
|-------------------------------|------------|-----------------------------------|
| 1. Dr. Ir. Sabaruddin, M.Sc. | Ketua | (<u>Sabaruddin</u>) |
| 2. Dr. Ir. A. Napoleon, M.S. | Sekretaris | (<u>A. Napoleon</u>) |
| 3. Ir. Siti Nurul Aidil Fitri | Anggota | (<u>Siti Nurul Aidil Fitri</u>) |
| 4. Dr. Ir. Nuni Gofar, M.S. | Anggota | (<u>Nuni Gofar</u>) |
| 5. Ir. H. M. Amin Diha, M.Sc. | Anggota | (<u>Amin Diha</u>) |

Menyetujui

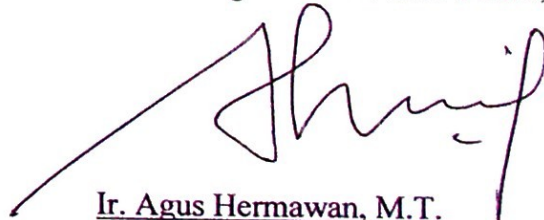
Plh. Ketua,



Dr. Ir. A. Napoleon, M.S.

Mengesahkan

Ketua Program Studi Ilmu Tanah,



Ir. Agus Hermawan, M.T.

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam Skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian atau investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau kesarjanaan yang sama ditempat lain.

Indralaya, September 2007

Yang membuat pernyataan



Lesi Lestari

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Prabumulih pada tanggal 7 Maret 1983 sebagai anak pertama dari empat bersaudara dari ayahanda Helman dan ibunda Suharti.

Pendidikan dasar diselesaikan di SD Negeri 2 pada tahun 1995, sekolah menengah pertama di SMP Negeri 2 pada tahun pada 1998, dan sekolah menengah umum di SMU PGRI 2 pada tahun 2001 dan ketiganya di Prabumulih Barat. Penulis diterima di Jurusan Tanah Fakkultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui Ujian Masuk Perguruan tinggi Negeri (UMPTN) pada tahun 2001.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan skripsi. Skripsi ini berjudul “Bahan Organik Tanah Pasca Panen Hutan Tanaman Industri (HTI) *Acacia mangium* Willd”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Ir. Sabaruddin, M.Sc. dan Ibu Ir. Siti Nurul Aidil Fitri selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan membimbing memberikan pengarahan mulai dari persiapan hingga selesainya skripsi ini.

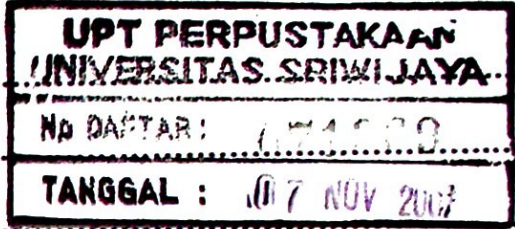
Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih banyak kekurangan dan sangat jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Penulis berharap, semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Indralaya, September 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	iii
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	4
C. Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Hutan Tanaman Industri (HTI) <i>Acacia mangium</i> Willd	5
B. Bahan Organik	7
C. Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Bahan Organik Tanah	11
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu	15
B. Bahan dan Alat	15
C. Metode Penelitian	15
D. Cara Kerja	16



E. Peubah yang Diamati	18
F. Analisis Data dan Penulisan Laporan	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Bahan Organik Tanah	19
B. Berat Kering Seresah	22
C. Hubungan antara Waktu Sesudah Panen dengan Kandungan Bahan Organik Tanah	23
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	27
B. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Perbandingan bahan organik antara lahan hutan konservasi yang di konversi menjadi lahan hutan akasia yang tidak dipanen pada kedalaman 0-10 cm dan 10-20 cm dengan uji BNT dengan ulangan yang tidak sama	19
2. Perbandingan bahan organik antara lahan tanaman akasia yang tidak dipanen dengan lahan yang dipanen pada kedalaman 0-10 cm dan 10-20 cm dengan uji BNT dengan ulangan yang tidak sama	21
3. Rerata berat kering seresah pada setiap perlakuan panen <i>Acacia mangium</i> Willd	22

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Hubungan antara waktu panen lokasi tanaman akasia dengan peningkatan kandungan bahan organik tanah pada kedalaman 0–10 cm dan 10–20 cm	23
2. Hubungan antara rerata fraksi liat dengan kandungan bahan organik tanah pada kedalaman 0-10 cm	25
3. Hubungan antara rerata fraksi pasir dengan kandungan bahan organik tanah pada kedalaman 0-10 cm	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Bahan organik tanah pada kedalaman 0-10 cm dan 0-20 cm pada berbagai perlakuan waktu panen	33
2. Hasil analisis keragaman pengaruh waktu panen terhadap kandungan bahan organik tanah pada kedalaman 0-10 cm	34
3. Hasil analisis keragaman pengaruh waktu panen terhadap kandungan bahan organik tanah pada kedalaman 10-20 cm	34
4. Berat kering seresah pada setiap lokasi panen tanaman akasia	34
5. Hasil analisis keragaman pengaruh waktu panen terhadap berat kering seresah pada masing-masing perlakuan	35
6. Tekstur tanah pada setiap lokasi panen tanaman akasia	35
7. Data warna tanah	36
8. Data curah hujan Suban Jeriji	37
9. Data kelembaban Suban Jeriji	38

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bahan organik tanah merupakan penimbunan dari sisa-sisa tanaman dan binatang yang sebagian telah mengalami pelapukan. Keberadaan bahan organik pada tanah merupakan salah satu komponen penyusun tanah yang sangat penting bagi ekosistem tanah, karena bahan organik berperan penting dalam menciptakan kesuburan tanah. Peranan bahan organik bagi tanah sangat berkaitan dengan perubahan sifat-sifat tanah, yaitu sifat fisik, kimia dan sifat biologi tanah. Peranan bahan organik terhadap sifat fisik antara lain sebagai pembentuk granulasi dalam tanah dan sangat penting dalam pembentukan agregat tanah yang stabil. Melalui penambahan bahan organik, tanah yang tadinya berstruktur gumpal menjadi berstruktur remah yang relatif ringan, pergerakan air secara vertikal/infiltrasi dapat diperbaiki. Selain itu, tanah dapat menyerap air lebih cepat sehingga aliran permukaan dapat diperkecil, aerasi tanah menjadi lebih baik karena ruang pori tanah (porositas) bertambah akibat terbentuknya agregat, bahan organik juga dapat meningkatkan kemampuan tanah menahan air, dan menjadikan warna tanah menjadi coklat atau hitam (Brady & Weil, 2002)

Peranan bahan organik terhadap sifat kimia tanah, antara lain meningkatkan daya jerap dan kapasitas tukar kation (KTK). Sekitar setengah dari kapasitas tukar kation (KTK) tanah berasal dari bahan organik. Bahan organik dapat meningkatkan kapasitas tukar kation dua sampai tiga puluh kali lebih besar daripada koloid mineral

yang meliputi 30 sampai 90% dari tenaga jerap suatu tanah mineral. Peningkatan KTK akibat penambahan bahan organik dikarenakan pelapukan bahan organik akan menghasilkan humus (koloid organik) yang mempunyai permukaan dapat menahan unsur-unsur hara dan air. Bahan organik juga berperan sebagai penambah hara N, P, K bagi tanaman dari hasil mineralisasi oleh mikroorganisme, meningkatkan ketersediaan cadangan unsur hara utama N, P, S dalam bentuk organik, dan mempengaruhi kemasaman tanah atau pH.

Peranan bahan organik terhadap sifat biologi tanah yaitu dapat meningkatkan pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme karena bahan organik merupakan sumber nutrisi bagi tanaman, dan bagi organisme tanah mulai dari bakteri sampai cacing (Sanchez, 1989)

Kandungan bahan organik tanah dipengaruhi faktor-faktor antara lain: kedalaman tanah, iklim, tekstur tanah, drainase, teknik pengelolaan dan vegetasi penutup tanah. Menurut Veldkamp (1994), vegetasi sebagai penutup tanah dapat bertindak sebagai suatu sumber pembentuk bahan organik. Sebaran vegetasi bervariasi menurut kondisi wilayah. Pada wilayah dengan curah hujan rendah, maka vegetasi juga jarang sehingga akumulasi bahan organik juga rendah. Wilayah dengan temperatur dingin, maka kegiatan mikroorganisme juga jarang sehingga dekomposisi lambat.

Menurut Mroz *et al.* (1985), lahan dengan produktivitas yang tinggi seperti lahan hutan di kawasan tropika basah, memproduksi bahan organik lebih banyak daripada hutan di kawasan iklim sedang sebagai contoh hutan di kawasan tropika basah mampu memberikan sebanyak $10,2 \text{ ton}^{-1}\text{ha}^{-1}\text{tahun}$ bahan organik segar terutama dalam bentuk serasah. Ditambahkan oleh Hardiyanto *et al* (2005) hutan

Acacia mangium pada penanaman rotasi ke-2 dapat dihasilkan sekitar 6,4 sampai 9 $\text{ton}^{-1}\text{ha}^{-1}$ tahun seresah akasia selama penanaman 3 tahun pertama.

Pemanenan hasil hutan secara permanen tanpa ada usaha pengembalian sisa panen dapat menyebabkan hilangnya keseimbangan ekosistem lahan, dampak secara fisik adalah hilangnya vegetasi, dan kehilangan vegetasi ini berkaitan erat dengan ketersediaan bahan organik tanah karena vegetasi merupakan sumber primer tersedianya bahan organik tanah. Hasil penelitian Barber & Lear (1984), di hutan pinus Piedmont sebelah Selatan Carolina memperlihatkan bahwa pemanenan dapat menyebabkan kehilangan unsur hara seperti K, Mg dan Ca selama 7 tahun seiring pemanenan.

Lebih jauh dijelaskan oleh Weil & Doff (2004) bahwa pemanenan dan pengolahan lahan hutan di kawasan tropika akan menurunkan cadangan bahan organik sebanyak 20% sampai 30%, dan penurunan itu akan terlihat 2 tahun setelah pemanenan. Menurut Lasco (2002) bahwa aktivitas penebangan hutan untuk pemanenan kayu dapat menurunkan cadangan karbon diatas permukaan tanah minimal 50%, di hutan tropis Asia penurunan cadangan karbon akibat aktivitas penebangan berkisar antara 22% sampai 67%, di Indonesia diperkirakan 38% sampai 75%. Menurut Hakim *et al.* (1986) masalah yang dihadapi pada tanah-tanah yang ditanam terus menerus adalah merosotnya kadar bahan organik tanah. Penurunan kandungan bahan organik lebih dari 40% sudah berbahaya karena mengakibatkan produksi menurun, karena penurunan kandungan bahan organik dari zona perakaran menyebabkan merosotnya kesuburan tanah (Suripin, 2002). Penurunan kandungan bahan organik terjadi akibat erosi, perombakan bahan organik, pengolahan tanah, pemanenan, penanaman yang dilakukan terus-menerus

dan kurangnya usaha mempertahankan dan meningkatkan masukan bahan organik berupa pupuk kandang, kompos/pupuk hijau, seresah dan penanaman tumpang sari.

Sebaliknya lahan yang dibiarkan tanpa dilakukan pengolahan selama lebih dari 10 tahun maka akan terjadi peningkatan bahan organik hingga 17% (Handayani & Coyne 1995). Peningkatan bahan organik ini Menurut Syers & Craswell (1995), akan sampai ke kondisi awal setelah 35 tahun kemudian. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari dinamika kandungan bahan organik tanah pasca panen *Acacia mangium* Willd di PT. Musi Hutan Persada.

B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh konversi hutan alam menjadi hutan yang di kelola manusia terhadap kandungan bahan organik tanah, dan mempelajari berbagai pengaruh waktu panen terhadap kandungan bahan organik tanah.

C. Hipotesis

1. Diduga pemanenan akasia berpengaruh terhadap penurunan kandungan bahan organik tanah, dan kandungan bahan organik terendah terdapat di lokasi dengan periode pasca panen W3 (31 bulan sesudah panen).
2. Diduga ada hubungan yang erat antara lamanya waktu sesudah panen akasia dengan kandungan bahan organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, W. 2001. Pengaruh Pengolahan Tanah, Bahan Organik, dan Pemupukan Nitrogen terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah serta Produksi Jagung (*Zea mays*) pada Ultisol Sembawa. Skripsi. Tidak dipublikasikan.
- Amanah, A. 2006. Analisis Kandungan Bahan Organik, pH dan Tekstur Tanah pada Areal Tanaman Akasia (*Acacia mangium*), PT. MHP Kabupaten Muara Enim dan Karet (*Hevea brasiliensis*), serta Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Rakyat di Sekitarnya. Skripsi. Tidak dipublikasikan.
- Barber, L. B., D. H. Van Lear. 1984. Weight Loss and Nutrient Dynamics in Decomposing Woody Loblolly Pine Logging Slash. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 48:906-910
- Brady, N. C. & R. R. Weil. 2002. *The Nature and Properties of Soils*, 13th ed. Prentice-Hall. Upper Saddle River, NJ.
- Burke, C. I. 1989. Texture, Climate, and Cultivation Effects on Soil Organic Matter Content in U.S. Grassland Soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 53:800-805.
- Davidson, J. 1982. *Acacia mangium, Eucalyptus* and Forestry Service. Forest Scientist and Consultants Armidale. N. S. W. Australia.
- Elliott, J. A., A. A. Effetha. 1999. Influence of Tillage and Cropping System on Soil Organic Matter, Structure and Infiltration in a Rolling Landscape. *Can. J. Soil Sci.* 79:457-463.
- Ely. 2000. Hutan Tanaman Industri, Target yang Meleset. (Online). (<http://www.kompas.com/kompas-cetak/0007/17/daerah/hutan28.htm>, diakses 23 Januari 2006).
- Erfandi, D, I. Juarsah, dan U. Kurnia. 2001. Perbaikan Sifat Fisik Tanah Ultisol Jambi Melalui Pengelolaan Bahan Organik dan Guludan. Halaman. 171-180.
- Feller, C. 1991. Organic Inputs, Soil Organic Matter and Functional Soil Organic Compartments in Low-Activity Clay Soils in Tropical Zones. Nairobi. Kenya.
- Flaig, W. 1984. Soil Organic Matter as a Source of Nutrient in Organic Matter and Rice. IRRI Los Banos Laguna. Philippine.
- Gachene, K. K. C. 1997. Soil Erosion Effects on Soil Properties in a Highland Area of Central Kenya. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 61:559-564.

- Hairiah. K., S. R. Utami, B. Lusiana, M. V. Noordwijk. 2000. Neraca Hara dan Karbon dalam Sistem Agroforestri. (Online). (<http://www.worldagroforestry.org/SEA/Products/AFModels/Wanulcas/files14110002/LectureNotes/LectureNote6.pdf>. diakses 12 Mei 2005).
- Hakim. N, M.Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. R. Saul, M. A. Diha, Go Ban Hong. II. II. Bailey. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Handayani. I. P., & M. S. Coyne. 1995. Soil Carbon and Nitrogen Pool Changes after Long-Term No-Till and Plow Tillage System. Agron. Abs. Annual Meeting Oct 29- Nov. St. Louis, Missouri.
- Hardiyanto. E. B., S. Ansori. dan A. Wicaksono. 2005. Effects of Site Management on *Acacia mangium* Plantations in South Sumatra Indonesia. Brazil, 22-26 November 2004. Unpublished.
- Hardjowigeno. S. 1995. Ilmu Tanah. Edisi Revisi. Akademika Pressindo. Jakarta
- Kamis. A dan D. Taylor. 1993. *Acacia mangium* Growing and Utilization. Winrock international and The Food and Agriculture Organization of The United Nations. Bangkok. Thailand.
- Kantor Wilayah Departemen Kehutanan Sumatera Selatan. 1992. Pembangunan HTI di Pripinsi Sumatera Selatan dan Permasalahannya. Prosiding Seminar Schari dan Temulapang Pembangunan HTI Wilayah Sumatera Selatan Palembang. 29 – 31 Oktober 1992. Balai Teknologi Reboisasi Benakat. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Dephut Sumsel.
- Khaerudin. 1999. Pembibitan Tanaman HTI. Penebar Swadaya, Jakarta
- Knoepp, D. J. 1997. Forest Management Effects on Surface Soil Carbon and Nitrogen. Soil Sci. Soc. Am. J. 61:928-935.
- Lasco, R. D. 2002. Forest Carbon Budgets in Southeast Asia Following Harvesting and Land Cover Change. In: Impact of Land Use Change on The Terrestrial Carbon Cycle in The Asian Pacific Region. Science in China. 45:76-76.
- Londo. J. A. & M. G. Messina. 1999. Forest Harvesting Effects on Soil Temperature, Moisture, and Respiration in a Bottomland Hardwood Forest. Soil Sci. Soc. Am. J. 63:637-644.
- Mroz. D. G, M. F. Jurgensen, D. J. Frederick. 1985. Soil Nutrient Changes Following Whole Tree Harvesting on Three Northern Hardwood Sites. Soil Sci. Soc. Am. J. 49:1552-1557.
- Nation Research Council. 1983. Mangium Other Fast Growing for the Humid Tropics. National Academy Press. Washington DC.

- Nursyamsi, D., L. O. Syapuan, & D. W. Purnomo. 2005. Peranan Bahan Organik dan Dolomit dalam Memperbaiki Sifat-sifat Tanah Podsolik dan Pertumbuhan Jagung (*Zea mays* L). *Jurnal Penelitian Pertanian*. 24. : 118-129.
- Oades, M. J. 1984. Soil Organic Matter and Structural Stability: Mechanisms and Implication for Management. *Plant Soil* 76:319-337.
- Paimin & Bastoni. 1997. Penilaian Status Hara Tanah di Bawah Beberapa Umur Tanaman *Acacia mangium*. Benakat. Sum-Sel.
- PT. Musi Hutan Persada. 2001. Pengelolaan Hutan Tanaman Berkelanjutan (Sustainable Plantation Forest Management). Sumatra Selatan.
- Purwowidodo. 1991. Gatra Tanah dalam Pembangunan Tanaman di Indonesia. Rajawali, Jakarta.
- Saharjo, H. B. Senin, 21 Juli 2003. Kebakaran Gambut. (<http://www.worldagroforestrycentre.org/sea>. Diakses 07 Januari 2006)
- Sanchez, P. A. 1989. Organic Input Management in Tropical Agroecosystem. Hawaii, USA. University of Hawaii.
- Soepartini, M. 1978. Kimia Tanah. Kumpulan Diktat Penataran PPS. Bidang Ilmu Tanah dan Pemupukan. Gaya Teknik. Bogor.
- Sunarminto, H. B. 2000. Sifat Tanah Ultisol di Suban Jeriji PT Musi Hutan Persada, Sumatra Selatan; Kaitannya dengan Beberapa Parameter Baku Mutu Kerusakan Lahan. Publikasi Litbang. PT Musi Hutan Persada.
- Suripin. 2002. Pengelolaan Sumber Daya Tanah dan Air. Andi Yogyakarta
- Suwena, Made. 2002. Peningkatan Produktivitas Lahan dalam Sistem Pertanian Akrab Lingkungan. Makalah Pengantar Falsafah Sains. IPB, Bogor.
- Stevenson. F. J. 1982. Organic Forms of Soil Nitrogen in F.J. Stevenson (ed). Nitrogen in Agricultural Soils. *Agronomy* 22:67-122.
- Stevenson, F. J. & A. Fitch. 1986. Chemistry of Complexation of Metal Ions With Soils Solution Organics. *Soil Sci. Soc. Am. J. Spec. Publ. No. 17:29-58*.
- Syers. J. K, & E. T. Craswell. 1995. Soil Organic Matter Management for Sustainable Agriculture: A. Workshop. In R. B. D. Lefroy et al (Eds). Role of Soil Organic Matter in Sustainable Agriculture Systems.
- Uhl. C, & C. F. Jordan. 1984. Succession and Nutrient Dynamics Following Forest Cutting and Burning in Amazonia. *Journal of Ecology*. 65(5):1476-1490.

- Veldkamp, E. 1994. Organic Carbon Turnover in Three Tropical Soil under Pasture after Deforestation. Department of Soil Science and Geology. Agricultural University. Wageningen. Netherlands. Soil Sci. Soc. Am. J. 58:175-180.
- Weil, R. R & F. M. Doff. 2004. Significance of Soil Organic Matter to Soil Quality and Health. CRC Press. Boca Raton. London. New York. Washington, D. C.
- Wiharto, M. 2003. Produktifitas Seresah Hutan Hujan Tropis.. IPB. Bogor.