

**PENGARUH PEMBERIAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq.) TERHADAP BEBERAPA SIFAT FISIK
DAN KIMIA ULTISOL DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT
PT SAMPOERNA AGRO**

Oleh
WAHANA LESTARI



pada
**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2009

631.410 7
les
p-070873
2009

**PENGARUH PEMBERIAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq.) TERHADAP BEBERAPA SIFAT FISIK
DAN KIMIA ULTISOL DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT
PT. SAMPOERNA AGRO**



-18598
-12043

Oleh
WAHANA LESTARI



pada
**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2009

SUMMARY

WAHANA LESTARI. Effect of Empty Palm Oil Fruits Bunches (*Elaeis guineensis* Jacq.) Application on Some Physical and Chemical Properties of Ultisol at Palm Oil Plantation of PT. Sampoerna Agro (Under supervision of **ALI YASMIN ADAM WIRALAGA**, and **DEDIK BUDIANTA**)

This research aim to know the effect of TKKS application on some properties of physical and chemical Ultisol soil based to durations of giving TKKS. This research was conducted at PT Sampoerna Agro Tbk. Mesuji land at block 22/A, 23/B, 27/C, 33/B, 12/A, 12/B, 24/D, 12/C, 00/C, 24/A, 24/B, 10/B ,02/C, 02/D, 11/C, 11/D, 10/A, 10/C, 11/A, 24/C at Kec. Mesuji, Kab. OKI, South Sumatera. This research used the completely randomized design (RAL) with the treatment factor is the age of TKKS application's factor with 5 levels, such as : A₀ without application (control), A₁ (1 times application for 1 year), A₂ (2 times application for 2 year), A₃ (3 times application for 3 year), and A₄ (4 times application for 4 year). Every treatment was 4 times repeated.

The result of this research shows that Empty Palm Oil Fruit Bunches (TKKS) give real effect on aggregate stability (for 20-40 cm), soil acidity pH H₂O (0-20 cm deepness), N-total (0-20 cm and 20-40 cm), and Mg (0-20 cm).

RINGKASAN

WAHANA LESTARI. Pengaruh Pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap Sifat Fisik dan Kimia Ultisol di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Sampoerna Agro (Dibimbing Oleh **ALI YASMIN ADAM WIRALAGA**, dan **DEDIK BUDIANTA**)

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Sampoerna Agro Tbk. Kebun Mesuji di Blok/ Petak 22/A, 23/B, 27/C, 33/B, 12/A, 12/B, 24/D, 12/C, 00/C, 24/A, 24/B, 10/B, 02/C, 02/D, 11/C, 11/D, 10/A, 10/C, 11/A, 24/C di Kecamatan Mesuji, Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI), Sumatera Selatan. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor perlakuan adalah faktor lama aplikasi TKKS dengan 5 taraf yaitu; A₀ tanpa aplikasi (kontrol) , A₁ (1 kali aplikasi selama 1 tahun) , A₂ (2 kali aplikasi selama 2 tahun), A₃ (3 kali aplikasi selama 3 tahun), dan A₄ (4 kali aplikasi selama 4 tahun). Setiap perlakuan diulang 4 kali.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) berpengaruh nyata terhadap stabilitas agregat (kedalaman 20-40 cm), kemasaman tanah pH (H₂O) pada kedalaman 0-20 cm, N-total (0-20 cm dan 20-40 cm), dan Mg (kedalaman 0-20 cm).

**PENGARUH PEMBERIAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq.) TERHADAP BEBERAPA SIFAT FISIK
DAN KIMIA ULTISOL DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT
PT. SAMPOERNA AGRO**

**Oleh
WAHANA LESTARI**

SKRIPSI
**Sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar
Sarjana Pertanian**

Pada

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2009

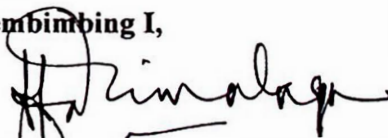
Skripsi berjudul

**PENGARUH PEMBERIAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq.) TERHADAP BEBERAPA SIFAT FISIK
DAN KIMIA ULTISOL DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT
PT. SAMPOERNA AGRO**

Oleh
WAHANA LESTARI
05043102003

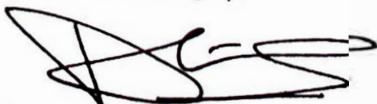
Telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I,



Prof. Dr. Ir. Ali Y. A. Wiralaga M, Sc.

Pembimbing II,



Prof. Dr. Ir. Dedik Budianta, M.S.

Indralaya, Juni 2009

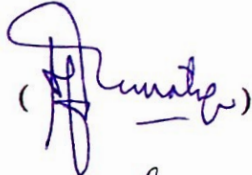



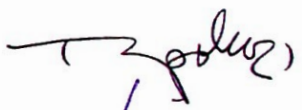
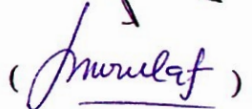
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,



Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M. S.
NIP 130516530

Skripsi berjudul "Pengaruh Pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) terhadap Sifat Fisik dan Kimia Ultisol Di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Sampoerna Agro " oleh : Wahana Lestari, telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 29 Mei 2009 .

Komisi Penguji

- | | | |
|---------------------------------------|------------|--|
| 1. Prof. Dr. Ali Y. A. Wiralaga M, Sc | Ketua |  |
| 2. Dr. Ir. A. Napoleon, M.P. | Sekretaris |  |
| 3. Prof. Dr. Ali Y. A. Wiralaga M, Sc | Anggota |  |
| 4. Prof. Dr. Dedik Budianta, M.S | Anggota |  |
| 5. Dr. Ir. A. Napoleon, M.P | Anggota |  |
| 6. Ir. Siti Nurul Aidil Fitri | Anggota |  |

Mengetahui,
Ketua Jurusan Tanah



Dr. Ir. Adipati Napoleon, M.S.
NIP 131916243

Mengesahkan
Ketua Program Studi Ilmu Tanah



Dr. Ir. Dwi Setiawan, M.Sc
NIP 131844037

PERNYATAAN

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

Indralaya, Juni 2009

Yang membuat pernyataan,



Wahana Lestari

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Baturaja pada tanggal 28 Juni 1986 yang merupakan anak kelima dari lima bersaudara dari Bapak Nurhasan Yahya, BBA dan Ibu Kuston Toniah.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 2 Baturaja pada tahun 1998, sekolah menengah pertama di SLTP Negeri 1 Baturaja pada tahun 2001, sekolah menengah atas di SMU Negeri 1 Baturaja pada tahun 2004.

Pada bulan September 2004 penulis tercatat sebagai mahasiswa Jurusan Tanah (Program Studi Ilmu Tanah) Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) di Palembang.

Penulis pernah menjadi Asisten Praktikum pada mata kuliah Dasar-dasar Ilmu Tanah Semester VI, dan Asisten Praktikum Kesuburan Tanah Semester X.

Skripsi ini Q persembahkan :

- ~ EngkaU maHA segalanya.....,ALhamduLiLLah atas samUa kUasaMU.....
- ~ Orang tuaQ "yah n ma", sUmba keHidUpa dan tUjuan hidUpQ~
 - ~ Segenap kELuarga keciLQ, "wo, ngaH, Udo, abanG, Fudan"~
- ~ "tERima KasihQ untuk "kAsih sayanK n dUkungannya" I luv u always~
- ~ dOsenQ: bU gaDis, bU nUni, bU prObo, bU maSReah, dan seLUruh staf dan karyawan jUr. Tanah Universitas Sriwijaya, tERima kasiH bwt smua~
- ~ SaHabatQ yang LebiH dr apa pUn, "vini_im0et, yan_Qrent, ya_cUantik, ke_Oneng (...On3 4 aLL..aLL 4 On3...), mei_0zawa, bUcHa, risa_sUsmeX, nirin_DJ, abg ic0, gandy..." I luv u aLL~
-On3 sfecial t0 "neyQ"....., I Luv U LiKe the way yOu arE...

"ALLah tidAK memberikan yang Q inginKan, tapi

ALLah membERikan apa yang Q bUtUHkan..."

Amien

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Alhamdulillah penulis haturkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya jualah laporan skripsi berjudul “Pengaruh Pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap Sifat Fisik dan Kimia Ultisol di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Sampoerna Agro” dapat penulis selesaikan.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Ali Y. A. Wiralaga M. Sc, dan Bapak Prof. Dr. Ir. Dedik Budianta M. S, berturut-turut selaku Pembimbing I dan II, yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan di dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh karyawan Perkebunan Kelapa Sawit PT. Sampoerna Agro dan semua pihak yang telah berpartisipasi membantu kelancaran pelaksanaan Penelitian ini.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Ir. A. Napoleon, M.P, dan Ir. Siti Nurul Aidil Fitri selaku penguji yang telah banyak memberikan masukan, saran dan bantuan dalam penyempurnaan skripsi ini.

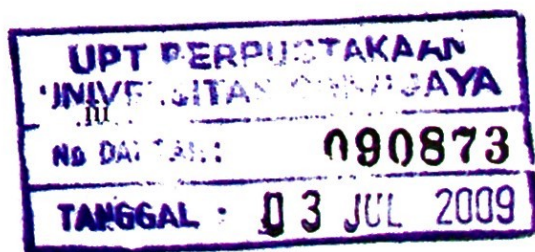
Semoga skripsi ini dapat memberikan dan menjadikan tambahan pemikiran inspirasi dan bermanfaat bagi kita semua, Amien.

Indralaya, Juni 2009

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.	viii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
C. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
1. Budidaya Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.).....	4
2. Karakteristik Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)	8
3. Sifat Fisik Ultisol	10
3.1 Stabilitas Agregat	11
3.2 Permeabilitas	11
3.3 Ruang Pori Total (RPT)	12
3.4 Bobot Volume (BV).....	12
3.5 Kadar Air (KA).....	12
4. Sifat Kimia Ultisol	13
4.1 Bahan Organik	14



	Halaman
4.2 Kemasaman Tanah (pH)	15
4.3 Kapasitas Tukar Kation (KTK)	15
4.4 Unsur Hara	16
a. Nitrogen (N-Total)	17
b. Fosfor (P)	17
c. Kalium (K).....	20
d. Magnesium (Mg)	21
e. Alumunium (Al) dan Besi (Fe)	21
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	23
A. Tempat dan Waktu	23
B. Bahan dan Alat	23
C. Metodologi Penelitian	23
D. Pelaksnaan Penelitian	24
1. Survei Lokasi	24
2. Penentuan Letak Titik Pengambilan Contoh Tanah.....	25
3. Kegiatan Lapangan	26
4. Kegiatan Laboratorium	26
5. Pengolahan Data dan Pengkajian	27
6. Penulisan Laporan	27
E. Parameter	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. Kondisi Umum Lokasi Penelitian	28

	Halaman
B. Kualitas Tanah Lokasi Penelitian	29
C. Karakteristik Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)	30
D. Pengaruh Pemberian TKKS Terhadap Sifat Fisik Tanah	30
1. Stabilitas Agregat	31
2. Permeabilitas	32
3. Ruang Pori Total (RPT)	33
4. Bobot Volume (BV)	33
5. Kadar Air (KA)	34
E. Pengaruh Pemberian TKKS Terhadap Sifat Kimia Tanah	35
1. C-Organik	35
2. Kemasaman Tanah (pH)	36
3. Kapasitas Tukar Kation (KTK)	37
4. Unsur Hara	38
4.1 Nitrogen (N-Total)	38
4.2 Fosfor (P)	39
4.3 Kalium (K)	39
4.4 Magnesium (Mg)	40
4.5 Alumunium (Al)	41
4.6 Besi (Fe)	42
V. KESIMPULAN DAN SARAN	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Perkembangan Luas Areal Tanaman Kelapa Sawit Indonesia (1990-2007)	7
2. Lokasi Pengambilan Contoh Tanah.....	25
3. Rincian Jumlah Contoh Tanah yang Dianalisis Sifat Kimianya	26
4. Rincian Jumlah Contoh Tanah yang Dianalisis Sifat Fisiknya	26
5. Karakteristik Tanah Ultisol di Lokasi Penelitian	29
6. Kandungan Hara pada Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS).	30
7. Pengaruh Pemberian TKKS terhadap Stabilitas Agregat Tanah	31
8. Pengaruh Pemberian TKKS terhadap Permeabilitas Tanah.....	32
9. Pengaruh Pemberian TKKS terhadap Ruang Pori Total Tanah	33
10. Pengaruh Pemberian TKKS terhadap Bobot Volume Tanah.....	34
11. Pengaruh Pemberian TKKS terhadap Kadar Air Tanah	34
12. Pengaruh Pemberian TKKS terhadap C-Organik Tanah	35
13. Pengaruh Pemberian TKKS terhadap Tingkat Kemasaman Tanah...	36
14. Pengaruh Pemberian TKKS terhadap Kapasitas Tukar Kation Tanah	37
15. Pengaruh Pemberian TKKS terhadap Nitrogen Total Tanah.....	38
16. Pengaruh Pemberian TKKS terhadap Kadar Fospor (P_2O_5) Tanah ..	39
17. Pengaruh Pemberian TKKS terhadap Kadar Kalium Tanah.....	40
18. Pengaruh Pemberian TKKS terhadap Kadar Magnesium Tanah	41
19. Pengaruh Pemberian TKKS terhadap Kadar Al Tanah	41
20. Pengaruh Pemberian TKKS terhadap Kadar Fe Tanah	42



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. TBS	2
2. TKKS	2
3. Tanaman Kelapa Sawit di Lokasi Penelitian.....	5
4. TKKS di Lokasi Penelitian	9
5. TKKS Utuh yang Diberikan di Lokasi Penelitian.....	25
4. Grafik Rata-rata Curah Hujan selama 8 Tahun Terakhir (2000-2007)	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah.....	47
2. Hasil Analisis Tekstur Tanah di Lokasi Penelitian.....	47
3. Data Pengamatan Tekstur Tanah di Lokasi Penelitian	48
4. Data Analisis Sifat Fisik dan Kimia Tanah pada Kedalaman 0-20 cm	49
5. Data Analisis Sifat Fisik dan Kimia Tanah pada Kedalaman 20-40 cm	50
6. Data Curah Hujan Perkebunan Kelapa Sawit PT. Aek Tarum Mesuji Kecamatan Mesuji Kabupaten Ogan Komering Ilir Selama Delapan Tahun Terakhir (2000-2007).....	51
7. Peta Lokasi Penelitian.....	52

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di Indonesia, kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman andalan, karena memiliki prospek ekonomi yang dapat meningkatkan kesejahteraan petani dan dapat menambah devisa negara. Mengingat tanaman tersebut merupakan salah satu komoditas ekspor perkebunan Indonesia yang mempunyai prospek pemasaran yang cukup baik, maka Sumatera Selatan telah dan sedang melaksanakan perluasan areal tanaman baik oleh Perkebunan Besar Negara, Perusahaan Swasta, dan kebun rakyat.

Kondisi tanah yang dibutuhkan oleh tanaman kelapa sawit antara lain: cukup hara, gembur, solum tebal, dan tanpa lapisan padas. Salah satu upaya yang dilakukan untuk memperbaiki dan mempertahankan kesuburan tanah dilakukan pemupukan dan penambahan bahan organik. Sumber primer bahan organik tanah adalah jaringan tanaman, baik berupa daun, batang cabang, ranting, buah, maupun akar, sedangkan sumber sekundernya berupa jaringan asal fauna yang telah terdekomposisi. Sumber bahan organik tanah juga dapat berasal dari pupuk kandang (kotoran ternak yang telah mengalami dekomposisi), pupuk hijau, kompos, dan pupuk hayati.

Salah satu bahan organik yang diberikan pada tanaman kelapa sawit, adalah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) atau *empty fruit bunch (EFB)*. Bahan organik ini diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Sutarta, Adiwiganda, dan Poeloengan, 2002).



Gambar 1. TBS



Gambar 2. TKKS

Produksi kelapa sawit sebesar 25 ton/ha per tahun tandan buah segar (TBS) akan menghasilkan sekitar 5 ton TKKS/ha. Tandan Kosong Kelapa Sawit biasanya ditambahkan sebagai sumber bahan organik dengan dosis 40 ton/ha/tahun terutama pada tanah yang kandungan bahan organiknya rendah, sehingga dapat menghemat pemakaian pupuk buatan (Sutarta *et al.*, 2002).

Sifat kimia tanah berperan penting dalam menentukan kesuburan tanah. Beberapa sifat kimia tanah yang berperan penting adalah kadar bahan organik, unsur hara, dan pH tanah. Ketersediaan hara dalam tanah dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan satu dengan lainnya, seperti pH tanah. Dengan demikian pemberian unsur hara perlu mempertimbangkan unsur hara lainnya agar dapat diserap tanaman (Harahap, Winarna, dan Sutarta, 2000).

Areal perkebunan kelapa sawit yang ada di Indonesia, umumnya memiliki kondisi tanah yang kurang subur, salah satu jenis tanahnya adalah Ultisol. Hampir semua jenis tanaman dapat tumbuh dan dikembangkan pada tanah ini, kecuali terkendala oleh iklim dan relief (Koedadri, Darmosarkoro, dan Sutarta, 1999).

Prasetyo dan Suryadikarta (2006) mengemukakan, bahwa kesuburan alami Ultisol umumnya terdapat pada Horizon Argilik yang tipis dengan kandungan bahan

organik yang rendah. Unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, S) seperti P dan K yang sering kahat, reaksi tanah masam hingga sangat masam, serta kejenuhan Al yang tinggi merupakan sifat-sifat Ultisol yang sering menghambat pertumbuhan tanaman. Selain itu terdapat Horizon Argilik yang mempengaruhi sifat fisik tanah, seperti berkurangnya pori mikro dan makro serta meningkatnya aliran permukaan yang pada akhirnya dapat mendorong terjadinya erosi tanah yang dapat menyebabkan kehilangan unsur hara .

Oleh karena itu, diperlukan suatu upaya tindakan untuk dapat memperbaiki kondisi tanah secara fisik dan kimia dengan meningkatkan pH dan kandungan hara, serta menurunkan tingkat toksisitas yang ada dalam tanah dengan menambahkan pupuk organik TKKS.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian TKKS terhadap beberapa sifat fisik dan kimia Ultisol berdasarkan lamanya pemberian TKKS.

C. Hipotesis

Diduga TKKS berpengaruh positif terhadap beberapa sifat fisik diantaranya stabilitas agregat, permeabilitas, ruang pori total (RPT), dan berat volume (BV) dan sifat kimia tanah antara lain pH, C-organik, kapasitas tukar kation (KTK), dan meningkatkan ketersediaan hara N, P, K, dan Mg serta dapat menurunkan kandungan Al dan Fe dalam tanah yang dapat bersifat racun bagi tanaman bila dalam konsentrasi tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmosarkoro, W. , E. S. Sutarta dan Winarna. 2001. Penggunaan Kompos Tandan Kosong Kawit pada Tanaman Semusim dan Holtikultura. Lokal karya Pengelolaan Lingkungan Pabrik Kelapa Sawit. Medan.
- Darmosarkoro, W dan Winarna. 2001. Penggunaan TKS Dan Kompos TKS Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Medan.
- Darmosarkoro, W. , dan S. Rahutomo. 2000. Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai Bahan Pembenh Tanah. Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Medan.
- Erningpraja, Luqman. 2002. Industri Kelapa Sawit Indonesia Menapak dengan Pasti di Atas Kerikil Tajam. WARTA, Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Medan.
- Fauzi, Y. , Y. E. Widyastuti, I. Satyawibawa, dan R. Hartono. 2002. Kelapa Sawit. Budidaya Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis dan Usaha Pemasaran. Edisi Revisi. Penebar Swadaya . Jakarta.
- Hakim, N. , M. Y. Nyakpa a. m Lubis, S. G. Nugroho, M. A. Diha, Go Ban Hong, dan H. H. Bailey. 1986. Dasar – dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Bandar Lampung. Hanafiah, K. A. 2003. Dasar – Dasar Ilmu Tanah. PT. Grapindo Persada, Jakarta.
- Hardjowigeno, Sarwono. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Harahap, I. Y, Winarna dan E. S. Sutarta. 2000. Produktifitas Tanaman Kelapa Sawit Tinjauan dari Aspek Tanah dan Iklim. Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Medan.
- Hanafiah, K. A. 2003. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Raja Grasindo. Jakarta
- Koedadiri, A. D, W. Darmosarkoro dan E. S. Sutarta. 1999. Potensi dan Pengelolaan Tanah Ultisol pada Beberapa Wilayah Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia.. Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS), Bandung.
- Prasetyo, B. H. dan D. A. Suryadikarta. 2006. Karakteristik , Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. Balai Penelitian Tanah. Bogor.

- Rankine, Ian, dan Thomas Fairhurst. 1998. Buku Lapangan. Seri Tanaman Menghasilkan, Volume 3. Medan.
- Sarief, S. E. 1989. Konservasi Tanah dan Air. Pustaka Buana. Bandung.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. IPB. Bogor.
- Susanto, R. 2005. Dasar-dasar Ilmu Tanah Konsep dan Kenyataan. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutarta, E. S. Adiwiganda, dan Z. Poeloengan. 2000. Pengambilan Contoh Daun dan Tanah. Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS), Medan.
- Sutarta, E. S. Rahutomo, W. Darmosarkoro, dan Winarna. 2002. Peranan Unsur Hara dan Sumber Hara pada Pemupukan Tanaman Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Medan.
- Suyatno, R. 1994. Kelapa Sawit. Upaya Peningkatan Produktivitas. Penerbit Kanisius, Jakarta.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah. Gava Media. Yogyakarta.