

SKRIPSI

**KAJIAN TERHADAP BEBERAPA SIFAT KIMIA
TANAH PADA AREAL PERKEBUNAN KELAPA
SAWIT DENGAN UMUR TANAMAN YANG
BERBEDA**

***THE STUDY OF SOIL CHEMISTRY PROPERTIES ON
OIL PALM PLANTATION TO DIFFERENT OF PLANT
AGE***

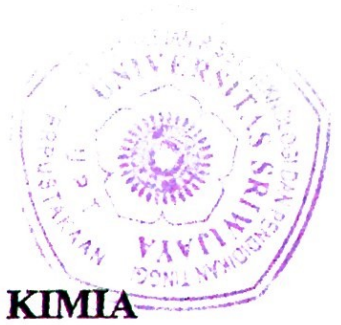


**Lexza Fajrian
05121407010**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2016**

S
631.407
Lex
u
2016

5339



SKRIPSI

**KAJIAN TERHADAP BEBERAPA SIFAT KIMIA
TANAH PADA AREAL PERKEBUNAN KELAPA
SAWIT DENGAN UMUR TANAMAN YANG
BERBEDA**

***THE STUDY OF SOIL CHEMISTRY PROPERTIES ON
OIL PALM PLANTATION TO DIFFERENT OF PLANT
AGE***



**Lexza Fajrian
05121407010**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2016**

SUMMARY

LEXZA FAJRIAN. The Study Of Soil Chemistry Properties On Oil Palm Plantation To Different Of Plant Age (Supervised by **M. EDI ARMANTO** and **SATRIA JAYA PRIATNA**).

This research was conducted at PT PP London Sumatra Tbk Musi Rawas Regency South Sumatra, and analysing was conducted in Chemistry Laboratory, Biology and Soil Fertility Soil Science Department Agriculture Faculty, University of Sriwijaya and PT. OF OIL MAKMUR Laboratory from April 2016 up to June 2016. The objective of this research was to know the difference of age of plant oil palm on some soil chemistry properties. The method used in this research is the case study method. In fourth age of the plant, there is oil palm plant age, 2 years, 5 years, 10 years and 19 years.

Comparison of soil chemistry properties in the area of oil palm planting on different ages. Results of soil chemical properties for pH H₂O and KCl highest on 5 years of plant age (3.83 to 3.68) and the lowest in 2 years of age (3.72 to 3.33), the highest N-total on 19 years of plant age by (0.24%) and the lowest on 2 years of age (0.09%), to the highest P₂O₅ on the plants 19 years of age (94.35 mg / 100g) and the lowest on 5 years of age plants (18.76 mg / 100g), to the highest K₂O on the 5 years of plant age (13.38 mg / 100g) and the lowest was 19 years of plant age (10.04 mg / 100g), the highest organic C on 19 years of plant age (3.17%) and the lowest in 2 years of plant age (1.20%), to the highest CEC on the 5 years of plant age (9.84 cmol / kg) and the lowest on the 2 years (7.70 cmol / kg), Al-highest dd 2 years of age (3.55%) and the lowest at age 5 years (1.72%) it can be concluded that the soil chemistry properties be affected the life of oil palm trees that K₂O and Al-dd has a negative correlation and chemistry properties of the soil be affected by the age of oil palm trees, that is N-total, C-organic, P₂O₅, pH, and CEC which is have a positive correlation.

Key words : Soil chemistry properties, oil palm plantations age.

RINGKASAN

LEXZA FAJRIAN. Kajian Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Pada Areal Perkebunan Kelapa Sawit Dengan Umur Tanaman Yang Berbeda (Dibimbing oleh **M. EDI ARMANTO** dan **SATRIA JAYA PRIATNA**).

Penelitian ini dilaksanakan di PT PP London Sumatra, Tbk Kabupaten Musi Rawas Sumatera Selatan, dan analisis dilakukan di Laboratorium Kimia, Biologi, dan Kesuburan Tanah Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dan Laboratorium PT. BINA SAWIT MAKMUR dari bulan April 2016 sampai bulan Juni 2016. Penelitian ini bertujuan untuk: mengetahui perbedaan dari umur tanaman kelapa sawit terhadap beberapa sifat kimia tanah. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode studi kasus. Pada 4 umur tanaman, yaitu pada tanaman kelapa sawit umur, 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, dan 19 tahun.

Perbandingan sifat kimia tanah di lahan kelapa sawit yang berbeda umur tanam. Hasil Sifat kimia tanah untuk pH H₂O dan KCl tertinggi pada umur tanam 5 tahun sebesar (3,83 – 3,68) dan terendah pada umur 2 tahun sebesar (3,72 – 3,33), untuk N-total tertinggi pada umur 19 tahun sebesar (0,24 %) dan terendah umur 2 tahun sebesar (0,09 %), untuk P₂O₅ tertinggi pada umur 19 tahun sebesar (94,35 mg/100g) dan terendah umur 5 tahun sebesar (18,76 mg/100g), untuk K₂O tertinggi pada umur 5 tahun sebesar (13,38 mg/100g) dan terendah pada umur 19 tahun sebesar (10,04 mg/100g), untuk C-organik tertinggi pada umur 19 tahun sebesar (3,17 %) dan terendah pada umur 2 tahun sebesar (1,20 %), untuk KTK tertinggi pada umur 5 tahun (9,84 cmol/kg) dan terendah umur 2 tahun sebesar (7,70 cmol/kg), untuk Al-dd tertinggi pada umur 2 tahun sebesar (3,55 %) dan terendah pada umur 5 tahun sebesar (1,72 %) jadi dapat disimpulkan Sifat kimia tanah yang dipengaruhi umur tanaman kelapa sawit yaitu K₂O dan Al-dd yang memiliki hubungan yang negatif dan Sifat kimia tanah yang dipengaruhi oleh umur tanaman kelapa sawit yaitu N-total, C-organik, P₂O₅, pH, dan KTK yang memiliki hubungan positif.

Kata kunci: Sifat kimia tanah, umur tanaman kelapa sawit.

SKRIPSI

**KAJIAN TERHADAP BEBERAPA SIFAT KIMIA
TANAH PADA AREAL PERKEBUNAN KELAPA
SAWIT DENGAN UMUR TANAMAN YANG
BERBEDA**

***THE STUDY OF SOIL CHEMISTRY PROPERTIES ON
PALM OIL PLANTATION TO DIFFERENT OF PLANT
AGE***

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian**



**Lexza Fajrian
05121407010**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2016**

LEMBAR PENGESAHAN

KAJIAN TERHADAP BEBERAPA SIFAT KIMIA TANAH PADA AREAL PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DENGAN UMUR TANAMAN YANG BERBEDA

SKRIPSI

Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Pertanian

Oleh :

Lexza Fajrian
05121407010

Inderalaya, September 2016

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. M. Edi Armanto
NIP. 195909021986031003

Pembimbing II



Dr. Ir. Satria Jaya Priatna, M.S.
NIP. 196401151989031002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002

Skripsi dengan judul “Kajian Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Pada Areal Perkebunan Kelapa Sawit Dengan Umur Tanaman Yang Berbeda” oleh Lexza Fajrian telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 09 September 2016 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. M. Edi Armanto.
NIP. 195909021986031003

Ketua (.....)

2. Dr. Ir. Satria Jaya Priatna, M.S.
NIP. 196401151989031002

Sekretaris (.....)

3. Ir. Bakri, M.P.
NIP. 196606251993031001

Anggota (.....)

4. Dr. Ir. Abdul Madjid Rohim, M.S.
NIP. 196110051987031023

Anggota (.....)


5. Dr. Momon Sodik Imanudin, S.P., M.Sc.
NIP. 197110311997021006

Anggota (.....)


Indralaya, September 2016

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya


Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 196002111985031002

Ketua Program Studi
Agroteknologi


Dr. Fa Munandar, M.Agr
NIP. 196012071985031005



PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lexza Fajrian

Nim : 05121407010

Judul : Kajian Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Pada Areal Perkebunan Kelapa Sawit Dengan Umur Tanaman Yang Berbeda

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri di bawah supervisi pembimbing keculi yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya sendiri bersedia menerima sanksi akademi dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak manapun.



Inderalaya, September 2016



Lexza Fajrian

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di desa Keban Agung kecamatan Lawang Kidul, Tanjung Enim kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan, pada tanggal 09 Januari 1994, merupakan anak ke Dua dari tiga bersaudara dari pasangan Mulyadi dan Yuhima.

Pada tahun 2006 penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri Keban Agung Lawang Kidul. Pada tahun 2009 penulis menyelesaikan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 3 Lawang Kidul. Pada tahun 2012 penulis menyelesaikan pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Lawang Kidul.

Sejak Agustus 2012 penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui Ujian Saringan Masuk (USM). Pada semester V (Lima) penulis terdaftar sebagai mahasiswa peminatan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Selama menjadi mahasiswa di Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya penulis juga tercatat sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (HIMAGROTEK). Pada tahun 2014 penulis tercatat menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HIMILTA).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkatNya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini yang berjudul “Kajian Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Pada Areal Perkebunan Kelapa Sawit dengan Umur Tanaman Yang Berbeda ”. Laporan ini disusun sebagai hasil dari penelitian yang telah dilakukan dan merupakan syarat akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terkait dalam menyelesaikan penelitian ini khususnya bapak Prof. Dr. Ir. M. Edi Armanto. sebagai pembimbing pertama dan bapak Dr.Ir.Satria Jaya Priatna, M.S. sebagai pembimbing kedua yang telah memberikan pengarahan, petunjuk, motivasi serta bimbingan dalam pembuatan laporan skripsi. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada kedua orang tua penulis yang telah memberikan dukungan baik moril maupun non moril.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih banyak kekurangan sehingga penulis berharap kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan penulisan skripsi ini.

Indralaya, September 2016

Penulis

DAFTAR ISI



	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Sejarah Kelapa Sawit di Indonesia	4
2.2. Pengertian Tanah	5
2.3. Sifat-Sifat Kimia Tanah	10
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	18
3.1. Tempat dan Waktu	18
3.2. Alat dan Bahan	18
3.3. Metode Penelitian	18
3.4. Cara Kerja	18
3.5. Analisis Tanah di Laboratorium	20
3.6. Analisis Data	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Informasi Umum Kebun	21
4.2. Kandungan Beberapa Sifat Kimia Tanah pada Lahan Kelapa Sawit yang Berbda Umur	22
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Gambar 3.1 Plot Untuk Pengambilan Sampel Tanah pada Lokasi Tanaman Sawit Umur 2, 5, 10, 19 tahun.....	19
Gambar 4.1 Nilai pH H ₂ O dan KCl	23
Gambar 4.2 Nilai N-total (%).....	24
Gambar 4.3 Grafik hubungan antara umur tanaman dengan N-total.....	25
Gambar 4.4 Nilai P ₂ O ₅ (mg/100g).....	26
Gambar 4.5 Grafik hubungan antara umur tanaman dengan P ₂ O ₅	27
Gambar 4.6 Nilai K ₂ O(mg/100g)	28
Gambar 4.7 Grafik hubungan antara umur tanaman dengan K ₂ O.....	29
Gambar 4.8 Nilai C- Organik (%).....	30
Gambar 4.9 Grafik hubungan antara umur tanaman dengan C-organik....	31
Gambar 4.10 Nilai KTK (cmol/kg)	32
Gambar 4.11 Grafik hubungan antara umur tanaman dengan KTK	32
Gambar 4.12 Nilai Al-dd (%)	34
Gambar 4.13 Grafik hubungan antara umur tanaman dengan Al-dd	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 pengambilan sampel di lapangan.....	40
Lampiran 2 Tahapan Kering Angin Tanah	44
Lampiran 3 Peta Lokasi Penelitian.....	45

BAB 1 PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Ultisol merupakan jenis tanah yang banyak tersebar di Indonesia hingga mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25 % dari total luas daratan Indonesia (Subagyo *et al.*, 2004). Sebaran terluas tanah Ultisol terdapat di Kalimantan (21.938.000 ha), Sumatera (9.469.000 ha), Maluku dan Papua (8.859.000 ha), Sulawesi (4.303.000 ha), Jawa (1.172.000 ha), dan Nusa Tenggara (53.000 ha) (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Ultisol dicirikan oleh adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya resap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah. Erosi merupakan salah satu kendala fisik pada tanah Ultisol dan sangat merugikan karena dapat mengurangi kesuburan tanah. Hal ini karena kesuburan tanah Ultisol sering kali hanya ditentukan oleh kandungan bahan organik pada lapisan atas. Bila lapisan ini tererosi maka tanah menjadi miskin bahan organik dan hara. Pada penelitian ini jenis tanah yang menjadi media tanaman kelapa sawit merupakan tanah Ultisol. Tanah Ultisol pada areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia sebagian besar bertopografi datar hingga bergelombang dan sebagian kecil bergelombang hingga berbukit. Proses pembentukan tanahnya berasal dari proses pelapukan yang sangat intensif karena berlangsung pada daerah tropika dan sub tropika yang bersuhu panas dan bercurah hujan tinggi. Pencucian basa-basa yang berlangsung sangat intensif sehingga mengakibatkan tanah bersifat masam dan miskin unsur hara (Koedadiri Darmosarkoro dan Sutarta, 1999).

Pemanfaatan Ultisol sebagai lahan pertanian memiliki beberapa kendala. Menurut Hardjowigeno (2007) menjelaskan bahwa terdapat beberapa permasalahan pada Ultisol, seperti reaksi tanah (pH) yang masam, kandungan Al yang tinggi, dan kandungan hara yang rendah. Menurut Mohr dan Van Baren (1972) dalam Munir (1996), bahwa Ultisol memiliki bahan organik yang rendah sampai sedang, dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) < 24 me atau 100g liat. Kondisi Ultisol yang demikian dapat diatasi dengan berbagai upaya perbaikan,

seperti pemberian kapur, pemupukan dan pemberian bahan organik. Hal demikian juga diterapkan pada Ultisol yang dijadikan lahan perkebunan kelapa sawit di lokasi penelitian. Pengapuran bertujuan untuk meningkatkan pH tanah, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan beberapa unsur hara. Sedangkan pemupukan bertujuan untuk menambah sumber unsur hara didalam tanah. Penambahan bahan organik bertujuan dalam perbaikan sifat-sifat tanah baik fisik, kimia, maupun biologi tanah.

Pada tanah Ultisol juga kandungan C-Organik tetap berada di tanah lapisan atas dari pembusuk sampah organik dan sisa tanaman, oleh karena itu laju penurunan fungsi kedalaman dapat diamati di sebagian besar profil dari tanah organik C dan N total sangat penting bagi kesuburan tanah, terutama mengingat struktur dan erodibilitas serta kompleks pertukaran ion dari tanah lapisan atas pengasaman dan pembentukan Al atau Fe Kompleks menginduksi sejumlah besar biaya pH – variabel (Armanto, 2014). Pertumbuhan tanaman tidak hanya bergantung pada tersedianya unsur hara yang cukup dan seimbang, tetapi juga harus ditunjang oleh keadaan fisik dan kimia tanah yang baik. Pentingnya sifat-sifat fisik dan kimia tanah yang baik dalam menunjang pertumbuhan tanaman sering tidak disadari karena kesuburan tanah selalu dititik beratkan hanya pada kesuburan kimianya (Rohlini dan Soeprapto, 1989).

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tumbuhan tropis golongan palma yang termasuk tanaman tahunan. Industri minyak sawit merupakan kontributor penting dalam produksi di Indonesia dan memiliki prospek pengembangan yang cerah. Industri ini juga berkontribusi dalam pembangunan daerah, sebagai sumber daya penting untuk pengentasan kemiskinan melalui budidaya pertanian dan pemrosesan selanjutnya. Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang menduduki posisi penting dalam sektor pertanian umumnya, dan sektor perkebunan khususnya. Hal ini disebabkan karena dari sekian banyak tanaman yang menghasilkan minyak atau lemak, kelapa sawit yang menghasilkan nilai ekonomi terbesar per hektarnya di dunia (Khaswarina, 2001).

Pada budidaya tanaman kelapa sawit hal-hal penting yang perlu diperhatikan untuk menunjang produktifitasnya, salah satunya adalah jenis tanah

yang berguna sebagai media tanaman kelapa sawit tersebut. Menurut Adiwiganda (2005), jenis tanah yang umum terdapat di kebun Kelapa Sawit adalah (podsolik kuning fraksi liat tinggi), yang mengandung karbon (C) tergolong sedang (2,20%) di lapisan atas dan tergolong rendah di lapisan bawah (0,39–0,82%). Kandungan Nitrogen (N) agak rendah (0,05–0,17%) pada seluruh lapisan begitu juga fosfor (P) tergolong rendah (2–4ppm), pH tanahnya masam (pH 4,0–4,4), kapasitas tukar kation dan kejenuhan basa tergolong rendah di seluruh lapisan.

Berdasarkan pernyataan tersebut bahan jenis tanah ultisol ini perlu dilakukan penelitian karena mudah terjadi perubahan sifat kimia, yang disebabkan oleh pencucian dan faktor alam lainnya, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk melihat perbedaan sifat kimia pada setiap umur tanaman kelapa sawit tersebut, untuk dapat melihat perubahan sifat kimia tanah yang harus dilakukan adalah menganalisis sampel tanah di laboratorium

1.1 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana perbedaan unsur hara pada umur tanaman kelapa sawit yang berbeda.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi unsur hara pada umur tanaman kelapa sawit terhadap beberapa sifat kimia tanah.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang perbandingan beberapa unsur hara yang ada pada lahan tanaman kelapa sawit yang berbeda umur tanam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2011. Unsur Hara yang Dibutuhkan Tanaman Kelapa Sawit. Pustaka Buana. Bandung.
- Adiwiganda, R. 2005. Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2005. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan. Hal. 27-29.
- Ajidirman. 2010. Kajian Restorasi C-Organik Tanah Dan Hubungannya Dengan Kesuburan Fisik Di Bawah Vegetasi Sawit. Jurnal Agronomi 10(2): 81-84. Jambi.
- Armanto, E dan Arshad, AM. 2014. Effect of Soil Parent Materials on Oil Palm Yield. Journal of Biology, Agriculture and Healthcare. Vol.4, No.10.
- Arocena, J.M. dan C. Opio. 2003. Prescribed Fire-Induced Changes in Properties of Sub-Boreal Forest Soils. Geoderma 113:1-16.
- Arsyad, S. 1989. Konservasi Tanah Udisol. IPB Press, Bogor. Bandung.
- Bachtiar, E. 2006. *Ilmu Tanah. Medan*: Fakultas Pertanian USU.
- Fauzi, A. 2008. Analisa Kadar Unsur Hara Karbon Organik Dan Nitrogen Di Dalam Tanah Perkebunan Kelapa Sawit. Jurnal penelitian. universitas sumatera utara.
- Fauzi, A. 2007. Kelapa Sawit, Budidaya Pemanfaatan Hasil dan Limbah Analisis Usaha dan Pemasaran., Edisi Revisi. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya.
- Foth, H.D. 1998. Dasar Dasar Ilmu Tanah. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Hanin M. 1997. Penuntun Pratikum Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Bogor. Bogor.
- Harahap, I.Y., Winarna dan Edy S. Sutarta. 2000. Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit Tinjauan Dari Aspek Tanah Dan Iklim. Pertemuan Teknis Kelapa Sawit, Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan. Hal II.1 - 18.
- Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah . Edisi Baru. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2003. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2010. Dasar-dasar ilmu tanah penetapan Al-dd dan H-dd. akapres : jakarta.

- Hasibuan, B. E. 2004. Pupuk dan Pemupukan. Departemen Ilmu Tanah. FP USU. Medan.
- Hasibuan, B.E. 1981. Fisika Tanah. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UISU, Medan. 82 hal.
- Hillel, D. 1996. *Introduction to Soil Physics*. Department of Plant and Soil Sciences, University of Massachusetts, Amherst, Massachusetts.
- Khaswarina, S. 2001. Jurnal Natur Indonesia Keragaman Bibit Kelapa Sawit Terhadap Pemberian Berbagai Kombinasi Pupuk di Pembibitan Utama. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Koedadiri, A.D., W. Darmosarkoro dan E.S. Sutarta. 1999. Potensi dan Pengelolaan Tanah Ultisol pada Beberapa Wilayah Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia. PPKS Medan. Hal. 1 – 24.
- Leiwakabessy, F. M., U. M. Wahjudin. dan Suwarno. 2003. Kesuburan Tanah. IPB. Bogor.
- Lubis, A.U. 1992. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Indonesia. Pusat Penelitian Perkebunan Marihat – Bandar Kuala.
- Marjenah. 2007. Dampak Kebakaran Hutan Terhadap Kondisi Iklim Mikro di Hutan Penelitian Bukit Soeharto. Tesis. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Mohr dan Van Baren. 1972. Tanah-Tanah Utama Indonesia. Pustaka Jaya. Jakarta.
- Munir, M. 1996. Tanah-Tanah Utama Indonesia. Pustaka Jaya. Jakarta.
- Nazari,A.Y. dan Harris.A. 2011. Kajian Status Hara Tanah Dan Jaringan Tanaman Kelapa Sawit Di Kebun Sawit Tungkap. Fakultas Pertanian UNLAM Volume 18 Nomor 3.Banjarbaru.
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupuka Yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Pahan,I. 2008. Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir.Depok(ID):Penebar Swadaya.
- Prasetya dan Suriadikarta. 2006. Tanah Ultisol. Gama Press, Yogyakarta.
- Prasetyo, B.H. dan D.A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian 25(2): 39-46.

- Roesmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Rohlini dan Soeprapto Soekodarmodjo. 1989. Pengaruh Pemberian Bahan Organik, Kapur dan Ferrisulfat terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah Kaitannya dengan Pertumbuhan Tanaman pada Lahan Kritis. Berkala Penelitian Pascasarjana UGM No.2 (1B), Yogyakarta. Hal 185 – 195.
- Rohlini dan Soeprapto Soekodarmodjo. 1989. Pengaruh Pemberian Bahan Organik, Kapur dan Ferrisulfat terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah Kaitannya dengan Pertumbuhan Tanaman pada Lahan Kritis. Berkala Penelitian Pascasarjana UGM No.2 (1B), Yogyakarta. Hal 185 – 195.
- Rohmat, A. 2009. Karakteristik Tanah Ultisol Lahan. Erlangga, Jakarta.
- Rohmat, A. 2009. Kuantitas Tanah Ultiso Menurut Karakteristik Lahan. Erlangga, Jakarta.
- Russel, E.J. 1998. Soil condition and plant growth. longman scientific and technical. england
- Rahutomo, S dan Sutarta, E. 2001. Kendala Budidaya Kelapa Sawit pada Tanah Sulfat Masam. Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit: Vol. 9 (1). PPKS Medan.
- Sinaga, R. 2013. Kimia Tanah. Direktorat Jendral Pendidikan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Siregar, H.H., Rachmat A dan Poeloengan, Z. 1997. Pedoman Pewilayahan Agroklimat Komoditas Kelapa Sawit. Warta PPKS Vol. 5 No.3. Medan. Hal. 109
- Suriadikarta, D. dan Simanungkalit, R. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Jawa Barat: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Hal 2. ISBN 987-979-9474-57-5.
- Susanto, 1994. Tanah Ultisol Organik. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta.
- Suyanto, J. 2010. Informasi Tentang Unsur Hara Pada Tanaman Kelapa Sawit. Cv. Media Persada: Medan. Online : [www Kios pupuk.Com/Infomasi](http://www.Kios.pupuk.Com/Infomasi) Tentang Unsur Hara Pada Tanaman Kelapa Sawit
- Tiwi, R. 2012. Analisis keuntungan dan skala usaha perkebunan kelapa sawit gerbang serasan. jurnal penelitian. Universitas Diponegoro.
- Wahyono T. 2004. Peranan Perkebunan Kelapa sawit dalam Pengembangan Regional dari Segi Ekonomi Makro (Studi Kasus Sumatera Utara). Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit Vol. 12 No. 1 Februari 2004. Medan.