



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK KIMIA TANAH INCEPTISOL PADA
PERKEBUNAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)
UMUR 6 DAN 8 TAHUN**



Oleh:

ARYA WIRANDANU
12180211605

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK KIMIA TANAH INCEPTISOL PADA
PERKEBUNAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)
UMUR 6 DAN 8 TAHUN**



Oleh:

**ARYA WIRANDANU
12180211605**

**Diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2025**



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Karakteristik Kimia Tanah Inceptisol pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Umur 6 dan 8 Tahun

Nama : Arya Wirandanu

NIM : 12180211605

Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 18 Juni 2025

Pembimbing I

Oksana, S.P., M.P.
NIP. 19760416 200912 2 002

Pembimbing II

Riska Dian Oktari, S.P., M.Sc.
NIP. 19911017 201903 2 021

Mengetahui:

Dekan
Fakultas Pertanian dan Peternakan



Dr. Arsyad Ali, S.Pt., M.Agr.Sc.
NIP. 19710706 200701 1 031

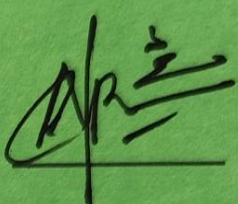
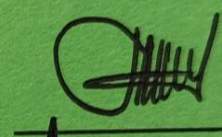
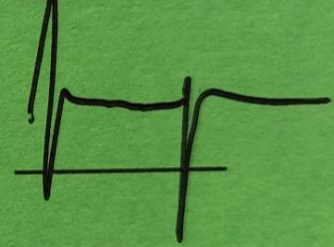
Ketua
Program Studi Agroteknologi

Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc.
NIP. 19770508 200912 1 001



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian
Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
dan dinyatakan lulus pada 18 Juni 2025

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Raudhatu Shofiah, S.P., M.P	KETUA	1. 
2.	Riska Dian Oktari, S.P., M.Sc.	SEKRETARIS	2. 
3.	Ervina Aryanti, S.P., M.Si.	ANGGOTA	3. 
4.	Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc.	ANGGOTA	4. 

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Arya Wirandanu
NIM : 12180211605
Tempat/Tgl. Lahir : Pekanbaru, 2 September 2003
Fakultas : Pertanian dan Peternakan
Prodi : Agroteknologi
Judul : Karakteristik Kimia Tanah Inceptisol pada Perkebunan
Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Umur 6 dan 8 Tahun

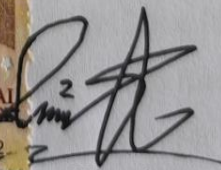
Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulis Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya menyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang undangan.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 18 Juni 2025
Yang membuat pernyataan




Arya Wirandanu
NIM.12180211605

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji bagi Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Kimia Tanah Inceptisol pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Umur 6 dan 8 Tahun”, merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini penulis menyampaikan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis Ayahanda Agus Susilo dan Ibunda Novianty Helda tercinta, terima kasih banyak atas segala pengorbanan baik waktu maupun secara materi yang telah dikeluarkan, atas motivasi serta setiap doa dan restu yang selalu mengiringi langkah penulis. Semoga Allah *Subbhanahu Wa'taala* selalu melindungi, serta membalas dan meridhoi segala ketulusan dan pengorbanan yang telah diberi kepada penulis.
2. Kepada Abang Aditya Gusrianda, S.I.Kom, terima kasih atas motivasi, doa, serta dukungan yang mengiringi langkah penulis.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc. selaku penguji II serta Wakil Dekan I, Bapak Prof. Dr. Zulfahmi, S.Hut., M.Si. selaku Wakil Dekan II dan bapak Dr. Syukria Ikhsan Zam, M.Si selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Dr. Ahmad Taufiq Arminuddin, S.P., M.Sc selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Oksana, S.P., M.P. selaku pembimbing I, terima kasih atas waktu, kesabaran, bimbingan dan saran yang sangat mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Ibu Riska Dian Oktari, S.P., M.Sc. selaku pembimbing II sekaligus pembimbing akademik yang senantiasa memberi arahan dan motivasi untuk semangat belajar mulai dari awal perkuliahan penulis.
8. Ibu Ervina Aryanti, S.P., M.Si. selaku penguji I yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran yang sangat membantu dalam menyempurnakan skripsi ini.
9. Bapak dan Ibu dosen dan seluruh staf Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah memberikan ilmu serta pengetahuan selama penulis berkuliah dan menuntut ilmu.
10. Rekan tim penelitian Rumi Alawiyah dan Muhammad Iqbal Ar Rafii yang telah bekerja sama selama proses penelitian dan telah banyak membantu penulis.
11. Kepada seluruh teman-teman Agroteknologi 2021 khususnya Muhammad Nanda Baskoro, Muhammad Harun Atillah, Aryadillah Dwi Oktaviandra, Hikari Aufa Rafiqi dan Rizka Zayyana, terima kasih banyak untuk saling bertukar pikiran dan telah membantu penulis sejak pertama kuliah hingga menyelesaikan skripsi ini.
12. Kepada sahabat *Solomio* khususnya Muhammad Naufal Yosi, Pasha Rahmat, dan Dean Muhammad Mahadana yang saling memotivasi serta memberikan pelajaran hidup, semoga langkah kita dipermudah oleh Allah *Subbhanahu Wa'taala* untuk masa depan yang kita impikan.
13. Wanita dengan NIM 12480221058 yang telah memberikan motivasi dan semangat selama proses pembuatan skripsi sehingga penulis mampu untuk menyelesaikannya.

Penulis berharap dan mendoakan semoga semua yang telah kita lakukan dengan ikhlas akan dihitung amal ibadah dan diridhoi oleh Allah *Subbhanahu Wa'taala*, *Aamin yaa robbal'amin*.
Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pekanbaru, Juni 2025

Penulis



RIWAYAT HIDUP

Arya Wirrandanu lahir pada tanggal 2 September 2003 di Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Penulis lahir dari pasangan Ayahanda Agus Susilo dan Ibunda Novianty Helda dan merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Pendidikan formal yang ditempuh oleh penulis adalah SD Negeri 20 Pekanbaru dan lulus pada tahun 2015.

Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 16 Pekanbaru dan lulus pada tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 7 Pekanbaru jurusan MIA dan lulus pada tahun 2021. Pada tahun 2021 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) penulis diterima menjadi mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada bulan Juli sampai Agustus 2023 penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Balai Penerapan Standar Instrumen Pertanian Riau. Pada bulan Juli sampai Agustus 2024 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kampung Minas Timur, Kecamatan Minas, Kabupaten Siak, Provinsi Riau.

Penulis melaksanakan penelitian pada bulan Juli sampai Desember 2024 dengan judul **“Karakteristik Kimia Tanah Inceptisol pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Umur 6 dan 8 Tahun**” dibawah bimbingan Ibu Oksana S.P., M.P. dan Ibu Riska Dian Oktari, S.P., M.Sc. Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Perhentian Raja, Kabupaten Kampar dan Analisis kimia tanah dilakukan di Laboratorium Kimia Instrumen Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah *Subhanahu wa ta'ala* atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Karakteristik Kimia Tanah Inceptisol pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Umur 6 dan 8 Tahun**”. Shalawat dan salam tak lupa penulis haturkan kepada baginda Nabi Muhammad *Shallallahu alaihi wassalam*, yang mana berkat perjuangan beliau kita dapat merasakan dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Oksana, S.P., M.P. sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Riska Dian Oktari, S.P., M.Sc. sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk, dan motivasi sampai selesainya laporan hasil penelitian ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam pelaksanaan penelitian dan penyelesaian laporan hasil penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah *Subhanahu wa ta'ala* untuk kemajuan kita semua untuk menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, Juni 2025

Penulis

UIN SUSKA RIAU



KARAKTERISTIK KIMIA TANAH INCEPTISOL PADA PERKEBUNAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) UMUR 6 DAN 8 TAHUN

Arya Wirandanu (12180211605)

Di bawah bimbingan Oksana dan Riska Dian Oktari

INTISARI

Perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau banyak dijumpai pada lahan-lahan suboptimal salah satunya tanah Inceptisol yang secara kimiawi memiliki kualitas tanah yang kurang subur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kimia tanah Inceptisol pada perkebunan kelapa sawit umur 6 dan 8 tahun. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan Desember 2024 di Perkebunan Kelapa Sawit PTPN IV Sei Pagar Kabupaten Kampar, Riau dan analisis sifat kimia tanah dilakukan di Laboratorium Kimia Instrumen Fakultas MIPA Universitas Negeri Padang. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang pelaksanaannya dilakukan dengan observasi langsung dan dilanjutkan dengan analisis laboratorium. Sampel tanah diambil menggunakan teknik *purposive sampling* dimana dalam 1 blok dibagi menjadi 4 petak sampel dan dalam 1 petak sampel, tanah diambil dan dikumpulkan dari 5 sub sampel sehingga didapatkan total 8 sampel tanah Inceptisol yang akan dianalisis. Parameter yang diuji yaitu pH H₂O, C-organik, N-total, P-total, K-total, Ca-total, Mg-total, SO₄, dan KTK. Hasil analisis uji T menunjukkan bahwa tanah Inceptisol yang ditanami kelapa sawit umur 6 dan 8 tahun berbeda signifikan terhadap karakteristik kimia tanah diantaranya kandungan N-total, SO₄, dan KTK. Karakteristik kimia tanah Inceptisol di lokasi penelitian memiliki kriteria pH sangat masam – masam, C-organik sedang, N-total sedang, P-total dan K-total sangat rendah, Ca-total sangat tinggi, Mg-total rendah, SO₄ sangat rendah, dan KTK sedang – tinggi; terdapat perbedaan rerata yang signifikan pada kandungan N, SO₄ dan KTK tanah, sementara pH, C-organik, P, K, Ca dan Mg tanah tidak dipengaruhi oleh umur tanaman kelapa sawit.

Kata Kunci: Inceptisol, kelapa sawit, kimia tanah, perkebunan

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SOIL CHEMICAL PROPERTIES OF INCEPTISOL IN OIL PALM PLANTATION (*Elaeis guineensis* Jacq.) AT 6 AND 8 YEARS OLD

Arya Wirandanu (12180211605)

Under the guidance of Oksana dan Riska Dian Oktari

ABSTRACT

Oil palm plantations in Riau Province were commonly found on suboptimal lands, such as Inceptisol soils, which exhibited inherently poor soil chemical fertility. This research aimed to determine the chemical properties of Inceptisol soil in 6-and 8-year-old oil palm plantations. This research was undertaken from July to December 2024 at the PPN IV Sei Pagar Oil Palm Plantation, Kampar Regency, Riau, and the analysis of soil chemical properties was carried out at the Instrumental Chemistry Laboratory, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang. This research utilized a quantitative descriptive method, wherein data collection was conducted through direct observation and followed by laboratory analysis. A purposive sampling technique was employed to collect soil samples, where each block was divided into 4 sampling plots, and within each plot, soil samples were collected and composited from 5 sub-samples, yielding a total of 8 Inceptisol soil samples for subsequent analysis. The following soil parameters were analyzed: pH H₂O, OC, N-total, P-total, K-total, Ca-total, Mg-total, SO₄, and CEC. The results of the T-test analysis revealed significant differences in soil chemical properties between Inceptisol soils supporting 6-and 8-year-old oil palm plantation, specifically N-total, SO₄, and CEC. The chemical properties of the Inceptisol soils at the research site were characterized by: a pH range of very acidic to acidic, moderate levels of OC, moderate levels of N-total, very low levels of P-total and K-total, extremely high levels of Ca-total, low levels of Mg-total, very low levels of SO₄, and moderate to high levels of CEC; there were significant mean differences in soil N, SO₄, and CEC, whereas soil pH, OC, P, K, Ca, and Mg levels were not influenced by oil palm age.

Keywords: *Inceptisol, oil palm, plantation, soil chemical*

UIN SUSKA RIAU

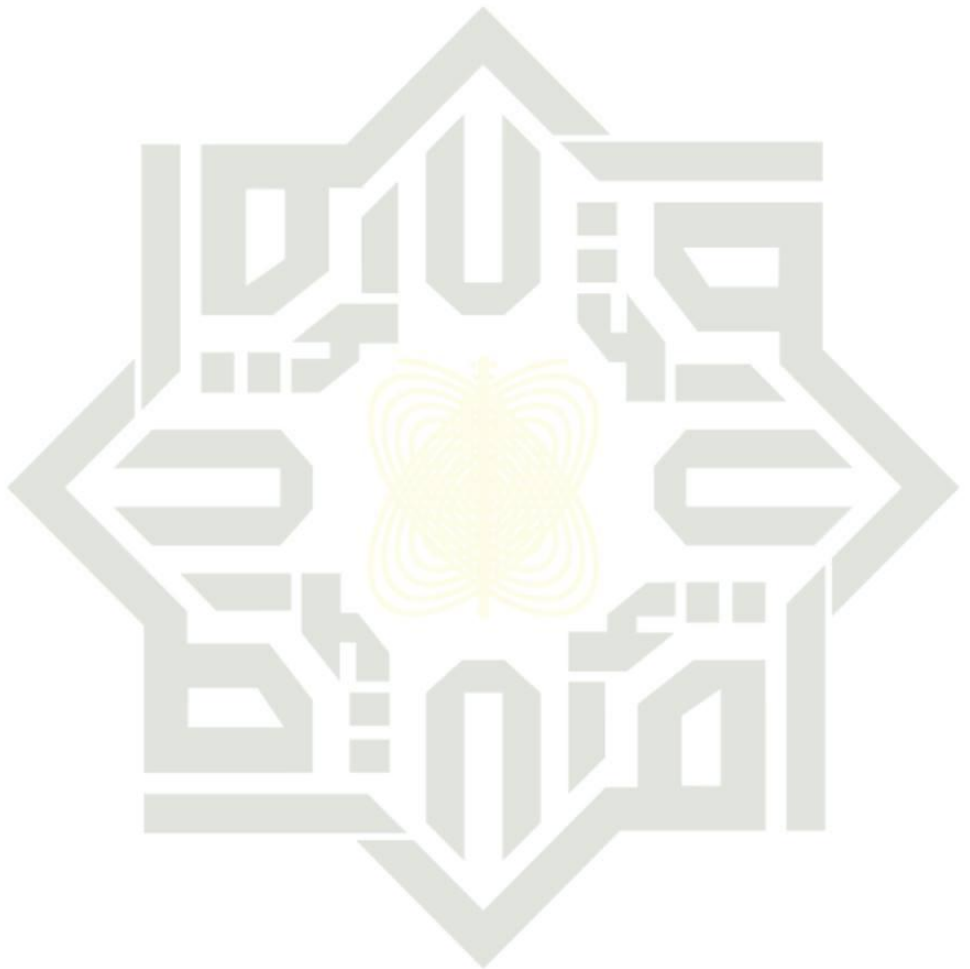
DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
INTISARI.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR SINGKATAN	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
 I. PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	3
 II. TINJAUAN PUSTAKA	 4
2.1. Tanah Inceptisol.....	4
2.2. Tanaman Kelapa Sawit	5
2.3. Sifat Kimia Tanah	7
 III. MATERI DAN METODE	 13
3.1. Waktu dan Tempat	13
3.2. Bahan dan Alat.....	13
3.3. Metode Penelitian.....	13
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	13
3.5. Parameter Pengamatan.....	15
3.6. Analisis Data.....	19
 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	 20
4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	20
4.2. Reaksi Tanah.....	22
4.3. C-Organik Tanah.....	24
4.4. N-Total.....	25
4.5. P-Total.....	27
4.6. K-Total.....	29
4.7. Ca-Total	30
4.8. Mg-Total	32
4.9. Sulfat (SO ₄).....	34
4.10. Kapasitas Tukar Kation (KTK).....	36

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PENUTUP	38
5.1. Kesimpulan	38
5.2. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	49



UIN SUSKA RIAU



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Subordo Tanah Inceptisol.....	5
3.1. Metode Analisis Kimia Tanah.....	16
4.1. Data Produksi Kelapa Sawit Blok 21N1 dan 25R1	21
4.2. Data Curah Hujan Kebun Sei Pagar.....	21
4.3. Dosis Pemupukan Kelapa Sawit Umur 6 dan 8 Tahun	21
4.4. Hasil Analisis pH Tanah.....	22
4.5. Hasil Analisis C-Organik Tanah.....	24
4.6. Hasil Analisis N-Total	26
4.7. Hasil Analisis P-Total.....	27
4.8. Hasil Analisis K-Total.....	29
4.9. Hasil Analisis Ca-Total	31
4.10. Hasil Analisis Mg-Total	32
4.11. Hasil Analisis SO ₄	34
4.12. Hasil Analisis KTK	36

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1. Peta Kebun Inti PTPN IV Sei Pagar	14
3.2. Sketsa Pengambilan Sampel Tanah.....	15
4.1. Lokasi Pengambilan Sampel (a) Blok 25R1 dan (b) Blok 21N1	20
4.2. Boxplot pH Tanah Inceptisol di Umur 6 dan 8 Tahun	23
4.3. Boxplot C-Organik Tanah Inceptisol di Umur 6 dan 8 Tahun	25
4.4. Boxplot N-Total Inceptisol di Umur 6 dan 8 Tahun	26
4.5. Boxplot P-Total Inceptisol di Umur 6 dan 8 Tahun	28
4.6. Boxplot K-Total Inceptisol di Umur 6 dan 8 Tahun	30
4.7. Boxplot Ca-Total Inceptisol di Umur 6 dan 8 Tahun.....	31
4.8. Boxplot Mg-Total Inceptisol di Umur 6 dan 8 Tahun.....	33
4.9. Boxplot SO ₄ Inceptisol di Umur 6 dan 8 Tahun.....	35
4.10. Boxplot KTK Inceptisol di Umur 6 dan 8 Tahun.....	37

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SINGKATAN

AlPO ₄	Alumunium fosfat
Ca ₃ (PO ₄) ₂	Kalsium fosfat
CaCO ₃	Kalsium karbonat
CaO	Kalsium oksida
cmol	Sentimol
CPO	<i>Crude palm oil</i>
FePO ₄	Besi fosfat
FeS ₂	Pirit
H ₂ PO ₄	Dihidrogen fosfat
HPO ₄	Hidrogen fosfat
K ₂ CO ₃	Kalium karbonat
K ₂ O	Kalium oksida
KCl	Kalium klorida
KTK	Kapasitas tukar kation
meq	Miliequivalen
MgO	Magnesium oksida
MOP	<i>Muriate of potash</i>
NaCl	Natrium klorida
NH ₄	Amonium
NH ₄ OAc	Amonium asetat
NO ₃	Nitrat
OH	Hidroksida
P ₂ O ₅	Difosfor pentaoksida
pH	<i>Potential hydrogen</i>
PKS	Pabrik kelapa sawit
PO ₄	Fosfat
ppm	<i>Part per million</i>
SO ₂	Sulfur dioksida
SO ₄	Sulfat
TSP	<i>Triple super phosphate</i>
USDA	<i>United States department of agriculture</i>



DAFTAR LAMPIRAN

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau

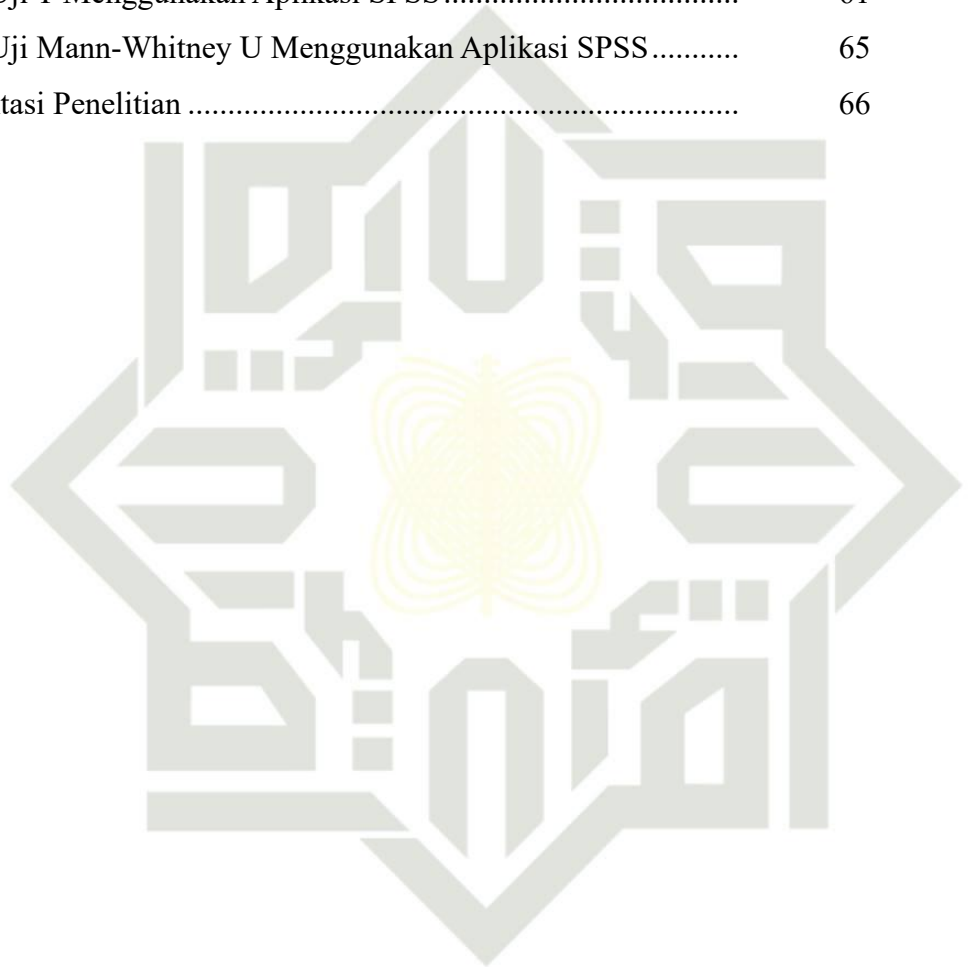
Lampiran

	Halaman
1. Alur Pelaksanaan Penelitian.....	49
2. Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah	50
3. Analisis Uji Normalitas Menggunakan Aplikasi SPSS	52
4. Analisis Uji T Menggunakan Aplikasi SPSS	61
5. Analisis Uji Mann-Whitney U Menggunakan Aplikasi SPSS	65
6. Dokumentasi Penelitian	66

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perluasan areal perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terus terjadi di Provinsi Riau karena kebutuhan minyak kelapa sawit yang semakin meningkat. Luas areal perkebunan kelapa sawit di Riau yaitu 3,49 juta ha (20,5% dari total luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia) sekaligus menjadi yang terluas di Indonesia (Ditjen Perkebunan, 2023). Luasnya areal perkebunan kelapa sawit di Riau tidak selalu menunjukkan produktivitas yang lebih baik jika dibandingkan dengan beberapa provinsi lain dengan luas areal yang lebih kecil. Berdasarkan data Ditjen Perkebunan (2023) produktivitas kelapa sawit di Riau yaitu 3,86 ton, angka ini masih berada dibawah Papua (5,06 ton), Kalimantan Tengah (4,57 ton) Sumatera Utara (4,50 ton), Bangka Belitung dan Sumatera Selatan (4,22 ton). Hal ini diduga berkaitan dengan kondisi lahan di Riau yang didominasi oleh lahan sub-optimal.

Salah satu yang mempengaruhi produktivitas tanaman kelapa sawit adalah tingkat kesuburan tanah yang rendah. Penanaman kelapa sawit di Riau banyak dijumpai di tanah-tanah masam salah satunya tanah Inceptisol. Tanah Inceptisol merupakan tanah dengan sebaran terluas kedua di Riau setelah tanah gambut yakni mencapai 2,6 juta ha (Harahap dkk., 2022). Tanah Inceptisol digolongkan ke dalam tanah muda yang mengalami pelapukan sedang dengan proses pelindian dan erosi yang aktif sehingga kemampuan menjerap hara yang rendah (Suryani dkk., 2022). Permasalahan pada tanah Inceptisol adalah tingkat keasaman tanah yang relatif tinggi, kandungan kation basa seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} , dan kejenuhan basa yang rendah (Lubis dan Sebayang, 2024). Berdasarkan hasil penelitian Suhemi dkk. (2022) status kimia tanah Inceptisol pada perkebunan kelapa sawit rakyat memiliki nilai pH 4,06, C-organik 1,42%, N-total 0,20%, P-tersedia 15,09 ppm, K-dd 32,5 cmol(+)/kg, KTK 9,06 cmol(+)/kg, KB 19,30% dan kejenuhan Al mencapai 39,55% pada kedalaman 0-30 cm. Selain itu bahan induk dan partikel tanah penentu tekstur juga mempengaruhi mobilitas dan bioavailabilitas hara dalam tanah Inceptisol (Taalab *et al.*, 2019).

Upaya dalam meningkatkan produktivitas kelapa sawit harus dilakukan dengan manajemen pemupukan yang tepat terutama pada tanah Inceptisol, dimana



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tanah yang belum mengalami pelapukan sempurna memungkinkan masih aktif melepaskan ion H^+ untuk mempercepat laju pelapukan mineral tanah (Zhao *et al.*, 2022). Perubahan-perubahan mineral yang masih berlangsung tersebut tentu akan mempengaruhi dinamika hara terutama terhadap ketersediaannya dalam tanah. Perbedaan tanaman kelapa sawit usia 6 dan 8 tahun akan mempengaruhi proses mineralisasi yang efeknya membuat ketersediaan hara di umur 6 dan 8 tahun akan berbeda, perbedaan inilah yang harus dievaluasi dikarenakan rekomendasi pemupukan juga akan berbeda.

Pemupukan kelapa sawit umur 4 tahun atau lebih harus dilakukan pemupukan sesuai dengan analisa tanah dan daun kelapa sawit dikarenakan kebutuhan hara juga mengalami peningkatan seiring bertambahnya usia tanaman dan supaya hara yang diberikan dapat dimanfaatkan tanaman secara optimal (Sanputawong *et al.*, 2017). Menurut hasil penelitian Viégas *et al.* (2024) menunjukkan terjadi peningkatan akumulasi Ca pada tulang daun tanaman kelapa sawit yang terus meningkat sampai umur 8 tahun. Hasil penelitian Ramadani dkk. (2023) menunjukkan hasil uji serapan hara N pada tanaman kelapa sawit umur ± 6 tahun berada dalam keadaan optimum dengan nilai N total 2,3-2,6% akibat pemberian dosis pupuk yang sesuai yakni pupuk KCl dan ZA masing-masing 1 kg/jenis pupuk/pohon/tahun dengan jarak pemberian 1 bulan. Selain itu, penambahan nilai C-organik tanah diketahui meningkat seiring pertambahan umur tanaman dari 0,82% pada umur 5 tahun menjadi 2,21% setelah berumur lebih dari 15 tahun (Farrasati dkk., 2019).

Mengetahui karakteristik kimia tanah Inceptisol sebagai bahan evaluasi meningkatkan kesuburan tanah dianggap perlu dilakukan sehingga penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “**Karakteristik Kimia Tanah Inceptisol pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Umur 6 dan 8 Tahun**”.

1.2. Rumusan Masalah

Salah satu bahan pertimbangan dalam evaluasi kesuburan tanah untuk mencapai produktivitas yang tinggi adalah dengan analisis kimia tanah. Tanaman kelapa sawit menyerap hara dari dalam tanah untuk menyusun bagian tanaman dan pembentukan Tandan Buah Segar (TBS) yang memungkinkan hara juga dapat

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

terangkut pada saat panen. Menurut Sinaga dkk. (2024) hara yang terangkut panen dalam 1 ton TBS kelapa sawit setara dengan 3,7 kg K; 2,9 kg N; 0,8 kg Ca; 0,8 kg Mg; dan 0,4 kg P, sehingga perlu dievaluasi secara berkala untuk mengembalikan hara ke dalam tanah.

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik kimia tanah Inceptisol pada perkebunan kelapa sawit umur 6 dan 8 tahun.
2. Mengetahui perbedaan karakter kimia tanah yang signifikan di lokasi perkebunan kelapa sawit umur 6 dan 8 tahun.

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanah Inceptisol

Inceptisol merupakan ordo tanah yang memiliki luas sebaran di Indonesia mencapai 37,5% dari total daratan atau sekitar 70,52 juta ha (Yuniarti dkk., 2019). Penyebaran tanah Inceptisol hampir ditemukan di seluruh daratan Indonesia diantaranya Papua (15,49 juta ha), Kalimantan Timur (6,12 juta ha), Kalimantan Tengah (4,21 juta ha), dan Maluku (4,0 juta ha) (Hakim, 2019). Provinsi Riau memiliki luas sebaran tanah Inceptisol mencapai 2,6 juta ha dan sisanya tersebar di berbagai wilayah dengan luasan yang kecil (Harahap dkk., 2022). Inceptisol adalah jenis tanah muda yang sedang berkembang dengan pembentukan horizon dalam profil berlangsung cukup lambat dan masih banyak menyerupai sifat bahan induknya sehingga jenis tanah ini cenderung rendah dalam tingkat kesuburannya (Hartati dkk., 2020). Inceptisol banyak dijumpai di daerah pada lahan-lahan perbukitan maupun dataran rendah dengan kedalaman efektif dangkal hingga dalam, pada dataran rendah umumnya solumnya tebal, sedangkan pada daerah berlereng solumnya tipis (Ririska dkk., 2023).

Inceptisol berkembang dari bahan induk batuan beku, sedimen, dan metamorf yang tahan terhadap pelapukan misalnya kuarsit atau batu pasir silika atau dalam kondisi topografi yang mendukung erosi tanah atau genangan air (Suryani dkk., 2022). Umumnya Inceptisol terdiri atas horizon A, Bw dan C, horizon Bw (kambik) menunjukkan bahwa telah terjadi perkembangan tanah baru dimana perkembangan terbatas pada perubahan konsistensi atau warna tanpa perubahan tekstur yang signifikan (Arimbawa *et al.*, 2024). Epipedon penciri antara lain umbrik ataupun okrik, horizon bawah adalah kambik yang dicirikan dengan adanya perubahan warna ataupun struktur tanah (Sari dkk., 2020). Inceptisol dibagi menjadi 7 (tujuh) subordo yang dicirikan berdasarkan kondisi lingkungan di sekitarnya (Hakim, 2019). Subordo tanah Inceptisol dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tanah Inceptisol memiliki sifat fisik dan kimia yang beragam. Secara fisik, tanah Inceptisol memiliki struktur remah berkonsistensi gembur, kelas tekstur berliat dengan kandungan liat cukup tinggi (35-78%) tetapi sebagian termasuk berlempung halus dengan kandungan liat lebih rendah (18-35%), memiliki tekstur



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

debu, lempung berdebu dan lempung, umumnya termasuk golongan warna tanah 7.5 YR dan 10 YR dengan kedalaman muka air tanah dapat mencapai 150 cm (Oktapiani dkk., 2024).

Tabel 2.1. Subordo Tanah Inceptisol

Subordo	Kondisi Lingkungan
Aquept	Muka air tanah dekat dengan permukaan hampir sepanjang tahun
Anthrept	Adanya pengaruh manusia dan kegiatan pertanian
Gelept	Iklim yang sangat dingin (rata-rata suhu tanah tahunan $\leq 0^{\circ}\text{C}$)
Cryept	Daerah beriklim dingin
Ustept	Daerah beriklim semiarid dan subhumid
Xerept	Daerah beriklim sedang dengan musim panas yang sangat kering dan musim dingin yang basah
Udept	Daerah beriklim humid (lembab)

Memiliki tekstur agak halus dilapisan bawah sehingga permeabilitas agak lambat pada lapisan bawah dan struktur tanah lapisan bawah tidak berstruktur dengan bobot isi lebih rendah pada lapisan atas dan meningkat seiring semakin dalamnya permukaan (Sembiring dkk., 2015). Kesuburan Inceptisol yaitu rendah-sedang, berdasarkan hasil penelitian Suhemi dkk. (2022) tanah ini memiliki pH 4,06, C-organik 1,42%, N-total 0,20%, P-tersedia, 15,09 ppm, K-dd 32,5 cmol(+)/kg, KTK 9,06 cmol(+)/kg, KB 19,30% dan kejenuhan Al mencapai 39,55%. Pendapat lain juga mengatakan status kesuburan tanah Inceptisol daerah kembangpandan 84% memiliki pH relatif agak masam, kandungan KTK, Mg-dd, dan rasio C/N termasuk kriteria sedang (Hindersah *et al.*, 2022).

2.2. Tanaman Kelapa Sawit

Kedudukan taksonomi kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) adalah Kingdom *Plantae*, Divisi *Magnoliophyta*, Kelas *Liliopsida*, Ordo *Arecales*. Famili *Arecaceae*, Genus *Elaeis*, Spesies *Elaeis guineensis* Jacq. (USDA, 2017). Kelapa sawit termasuk dalam famili *Araceae*, dimana ciri umum *Araceae* yaitu monokotil, berbatang tunggal atau berumpun, berupa pohon atau memanjat, akar serabut, batang beruas-ruas dan tidak memiliki kambium sejati, berdaun majemuk, tangkai daun memiliki pelepah daun yang membungkus batang (Yusman dkk., 2021).

Secara vegetatif, kelapa sawit memiliki sistem perakaran serabut yang menyebar di sekitar permukaan tanah dengan luas areal perakaran umumnya sama



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan luas tajuk tanaman dan pada kondisi drainase yang baik akar dapat tumbuh mencapai kedalaman 3-9 m (Bakri dan Siagian, 2023). Akar kelapa sawit tumbuh membesar dan memanjang dari pangkal batang ke bawah dan ke samping membentuk akar primer yang berukuran 5-10 mm, cabang dari akar primer akan membentuk akar sekunder (1-4 mm) dan tersier (0,5-1,5 mm), selanjutnya bercabang lagi membentuk akar kuartier (0,2-0,5 mm) berupa bulu-bulu akar (*pillus radicalis*) (Nurhartanto dkk., 2020). Batang berbentuk bulat panjang tidak bercabang dan tidak memiliki kambium, batang diselimuti oleh pangkal pelepah daun tua sampai umur 11-15 tahun, selanjutnya bekas pangkal pelepah yang mengering akan terlepas sehingga menjadi mirip dengan batang tanaman kelapa (Yudistina dkk., 2017). Tinggi tanaman kelapa sawit mampu mencapai 15-18 m dimana pertambahan tinggi batang bisa mencapai 25-45 cm/tahun, jika kondisi lingkungan sesuai maka mampu tumbuh 100 cm/tahun (Abdul, 2023). Daun kelapa sawit mirip dengan daun kelapa dengan susunan daun majemuk, bersirip genap dan bertulang sejajar (Idris dkk., 2020). Daun-daun membentuk satu pelepah yang panjangnya mencapai lebih dari 7,5-9 m, memiliki jumlah anak daun berkisar antara 250-400 helai dalam satu pelepah yang berwarna hijau tua, sedangkan daun muda yang masih kuncup berwarna kuning pucat (Abdul, 2023).

Secara generatif, kelapa sawit juga dikenal sebagai tanaman *monocious* yang artinya bunga jantan dan betina terdapat dalam satu tanaman dan masing-masing terangkai dalam satu tandan berbeda (Sulardi, 2022). Bentuk bunga jantan lonjong dengan ujung kelopak meruncing sedangkan bentuk bunga betina agak bulat dengan ujung kelopak agak rata dan lebih besar (Idris dkk., 2020). Secara alami proses penyerbukan dilakukan oleh serangga (*enthomophilous*) dan angin (*anemophilous*), namun karena pada umumnya waktu pematangan bunga tidak bersamaan maka penyerbukan dilakukan secara silang (Sulardi, 2022). Rata-rata tanaman kelapa sawit menghasilkan buah sekitar 20-22 tandan/tahun, dimana produktivitasnya akan menurun menjadi 12-14 tandan/tahun seiring dengan semakin tua tanaman, di tahun pertama berat berkisar antara 3-6 kg, tetapi semakin bertambah umur tanaman berat bisa mencapai 25-35 kg/tandan (Abdul, 2023).

Secara global, tingkat produksi terbaik kelapa sawit dicapai di daerah dengan curah hujan tinggi di wilayah ekuator antara 7° LU dan 7° LS (Murphy *et*



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

al., 2021). Curah hujan optimal berkisar 2.000-2.500 mm/tahun dengan minimal 100 mm/bulan, kondisi suhu optimal antara 24-28°C, suhu rata-rata terendah tidak boleh turun di bawah 15°C dan yang tertinggi 32°C, kemiringan lahan ideal untuk tumbuh hingga 16°, diperlukan cahaya matahari minimal 5 jam perhari dengan kecepatan angin rata-rata 5-6 km/jam (Sulardi, 2022). Kelapa sawit dapat tumbuh di berbagai jenis tanah tropis yang banyak diantaranya tidak cocok untuk produksi tanaman lain, namun dalam budidayanya barangkali terdapat faktor tanah yang menghambat seperti kekurangan nutrisi dan kapasitas menahan air rendah (Shringoringo *et al.*, 2023). Kondisi optimal disediakan oleh tanah berstruktur halus dengan kandungan liat yang cukup tinggi serta didominasi lempung dan lanau, kelapa sawit sangat sensitif terhadap kekurangan penyediaan air sehingga tidak cocok ditanam pada tanah yang didominasi pasir (Pirker *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil penelitian Manorama *et al.* (2021) nilai optimal nutrisi tanah yang tersedia untuk kelapa sawit adalah 452 kg/ha N, 144 kg/ha P₂O₅, 388 kg/ha K₂O, 1,96 meq/100g Ca, 1,7 meq/100g Mg, 68 mg/kg SO₄, 8,4 ppm B, dan pH optimal 6,6.

Produktivitas tanaman kelapa sawit dipengaruhi oleh umur tanaman, semakin tua umur tanaman akan menyebabkan rendahnya produktivitas tanaman sehingga perlu untuk melakukan peremajaan yang tepat (Rizkiani dkk., 2023). Kelapa sawit memiliki umur produktif rata-rata 25 tahun dan produksi/ha/tahun sawit maksimal pada umur 15 tahun (Wibowo dan Junaedi, 2017). Hasil analisis Wibianto dkk. (2023) terkait serapan hara tanaman kelapa sawit menyatakan tanaman umur >6 tahun menyerap fosfor lebih banyak karena pada umur tersebut fosfor dibutuhkan untuk pertumbuhan akar yang berfungsi untuk memperluas cakupan penyerapan unsur hara. Selain itu, kelapa sawit berumur >16 tahun menyerap unsur K lebih banyak karena produktivitas mulai menurun sehingga peran K berfungsi membantu meningkatkan daya serap tanaman terhadap hara lain dan juga untuk mempengaruhi kualitas dan kuantitas tandan buah kelapa sawit (Amu dkk., 2022).

2.3. Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia tanah merupakan salah satu indikator untuk menentukan tingkat kemampuan lahan dari sudut pandang ketersediaan unsur hara dalam tanah.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kandungan unsur hara dalam tanah tergantung dari jenis dan jumlah mineral yang terdapat di dalamnya (Purba dkk., 2021). Mineral yang terdapat di dalam tanah berbeda-beda pada setiap wilayah, bisa dipengaruhi oleh bahan induk pembentukan dan reaksi kimia serta biokimia yang berlangsung di dalam tanah (Bali dkk., 2018). Sifat kimia tanah menunjukkan aktivitas unsur hara yang juga dipengaruhi oleh koloid tanah, dimana partikel tanah dalam bentuk koloid memiliki muatan, sehingga partikel ini dapat mengikat unsur hara yang berada dalam bentuk ion (Priyandito, 2017). Komponen kimia tanah yang dipengaruhi meliputi pH tanah, C-organik, kejenuhan basa, KTK, banyaknya unsur hara yang tersedia terhadap pertumbuhan tanaman (Purba dkk., 2021).

Derajat keasaman (pH) merupakan suatu standar pengukuran tingkat keasaman atau alkalinitas pada suatu lahan. Nilai pH menunjukkan perbandingan antara banyaknya (konsentrasi) ion H^+ dan ion OH^- didalam tanah (Juliansyah dkk., 2022). Tanah-tanah dengan sifat masam didominasi oleh ion H^+ , sedangkan pada tanah alkalis didominasi oleh ion OH^- , suatu tanah disebut masam bila pH memiliki nilai <7 , netral $= 7$, dan basa >7 (Nurhasni dan Isrun, 2021). Reaksi tanah sangat mempengaruhi ketersediaan unsur hara di dalam tanah, secara umum tumbuhan toleran terhadap pH yang rendah atau tinggi, asalkan dalam tanah tersebut tersedia hara yang cukup, namun beberapa unsur hara tidak tersedia pada pH tanah yang ekstrem dan beberapa unsur lainnya berada pada tingkat toksik (Sumarni dkk., 2020). Ketersediaan unsur hara makro seperti Ca, Mg, K, dan P meningkat seiring dengan meningkatnya pH tanah, sebaliknya unsur hara mikro kelompok logam seperti Fe, Mn, Zn, dan Cu menurun dengan meningkatnya pH tanah (Salam, 2020).

Karbon (C) organik tanah merupakan komponen fundamental dalam siklus karbon global dimana kandungan C-organik penting untuk berbagai sifat tanah dan layanan ekosistem seperti struktur dan agregasi tanah, efisiensi dan retensi penggunaan air, ketersediaan nutrisi tanaman, keanekaragaman dan aktivitas biologis organisme tanah, dan emisi gas (Kusmierz *et al.*, 2023). Karbon merupakan sumber makanan mikroorganisme tanah, yang akan berperan memacu proses dekomposisi dan juga reaksi-reaksi yang memerlukan bantuan mikroba tanah (Parigan dkk., 2019). Bahan organik tanah mencakup 58% dari total C-organik, dimana sebagian kecil C tersimpan dalam bahan organik (Rajpoot *et al.*, 2024).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penggunaan lahan bertanggung jawab untuk mengendalikan stok C tanah, ada kehilangan C-organik tanah sebesar 20-50% ketika lahan hutan diubah menjadi lahan pertanian (Wu *et al.*, 2022). Kadar kritis C-organik di zona perakaran yang penting untuk mempertahankan fungsi-fungsi tersebut sekitar 1,5-2,0% (Kusmierz *et al.*, 2023).

Nitrogen (N) dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang sangat banyak, yang dapat memacu pertumbuhan vegetatif, serta bahan pembentukan protein yang berperan pada semua reaksi enzimatik (Purba dkk., 2021). Sebagian besar N membentuk 78% gas N_2 di atmosfer dan masuk ke tanah melalui air hujan atau udara yang diikat oleh bakteri pengikat N (50-70%) (Siswanto, 2018). Melalui proses nitrifikasi, mikroorganisme heterotrofik mengubah N organik menjadi struktur anorganik yaitu ammonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-) yang dapat dengan mudah diasimilasi oleh tanaman (Dalmau *et al.*, 2021). Nitrogen dalam air tanah bergerak dalam bentuk ion NO_3^- membuatnya lebih mudah diserap akar dan pergerakannya tidak terhambat oleh muatan negatif koloid tanah, namun lebih mudah juga tercuci (Salam, 2020). Bentuk ion NH_4^+ akan terikat oleh koloid tanah sehingga tidak mudah hilang akibat pencucian dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman setelah melalui proses pertukaran kation (Siswanto, 2018).

Fosfor (P) berfungsi dalam proses transfer metabolit, pembelahan sel, pembentukan bunga, buah, dan biji (Minarsih dkk., 2020). Mineral tanah penghasil P adalah mineral apatit terutama karbonat-apatit klor-apatit, dan fluor-apatit yang mengandung P 15%-30% (Jayadi dkk., 2022). Fosfor sebagian besar dimobilisasi dalam dua bentuk, yaitu P-anorganik dan P-organik, tanaman secara alami menyerap P-anorganik dari larutan tanah dalam bentuk $H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-} (Ibrahim *et al.*, 2022). P-anorganik menyumbang 35-70% dari P-total yang ada dalam larutan tanah, akan tetapi jika P-anorganik diimobilisasi dalam tanah padat atau diubah menjadi P-organik, sebagian besar tidak tersedia bagi tanaman (Wilson *et al.*, 2019). P-organik menyumbang 30-50% dari total P yang ada di tanah, terutama dalam bentuk inositol fosfat, fosfolipid, dan gula fosfat (Nesme *et al.*, 2018). Fosfor sangat reaktif, mudah berikatan dengan Al dan Fe membentuk senyawa kompleks yang sukar larut atau dapat terperap dalam batuan yang kaya oksida mineral, sedangkan



pada pH yang lebih tinggi, fosfat cenderung berikatan dengan Ca menjadi kalsium fosfat yang tidak larut sehingga tidak tersedia bagi tanaman (Minarsih dkk., 2020).

Kalium (K) memiliki fungsi penting dalam osmoregulasi, aktivasi enzim, mengatur pH sel, keseimbangan kation-anion sel, pengaturan transpirasi oleh stomata, dan transportasi dari asimilat produk fotosintesis (Putra, 2015). Tanah mengandung K sekitar 90-98% terbentuk dari mineral seperti feldspar (16%), mika (5,2%), dan muskovit sebanyak (1,4%), sekitar 1-10% terjebak dalam koloid tanah, sisanya hanya 0,001-2% yang terdapat dalam larutan tanah dan tersedia bagi tanaman (Siswanto, 2018). Kalium di absorpsi oleh tanaman dalam bentuk ion K^+ melalui proses difusi, pada tanah-tanah dengan KTK rendah, K dapat digerakkan melalui proses aliran massa dan kehilangan dari tanah permukaan akan terjadi terutama setelah hujan (Putra, 2015). Oleh karena K bervalensi satu, maka K bersifat mudah terlepas dari kompleks jerapan akibat tergantikan oleh mineral bervalensi tinggi (Hadi dkk., 2015). Kalium yang terikat pada koloid tanah akan bertukar dengan ion lain, akibatnya K akan terlepas dari ikatannya dan menempati larutan tanah menjadi bentuk K yang tersedia (Mu'min dkk., 2016).

Kalsium (Ca) berfungsi sebagai pembangun dinding sel, pembentukan protein, penetral asam-asam organik saat metabolisme, dan kontrol terhadap pH tanah (Musa dkk., 2024). Sumber alami Ca berasal dari pelapukan mineral diantaranya anortit, piroksin, kalsit, dolomit, gypsum, dan kapur tohor (Kusumawati, 2021). Kandungan Ca di daerah tropis lembab yang terlindi, kadarnya berkisar 0,1-0,3%, sedangkan tanah berkapur berkisar <1-25%, Ca dalam larutan tanah dapat berkisar antara 6-778 mg/kg tanah (Prasad dan Shivay, 2020). Kalsium diserap oleh tanaman dalam bentuk Ca^{2+} melalui proses aliran massa dan intersepsi akar (Kusumawati, 2021). Kalsium seringkali menunjukkan interaksi dengan unsur K dan Mg pada kondisi tanah tidak seimbang, sehingga tanaman hanya akan memanfaatkan unsur hara yang mendominasi saja, jika kandungan Ca lebih tinggi di dalam tanah maka penyerapan Mg dapat terhambat atau jika konsentrasi K terlalu tinggi penyerapan Ca terhambat (Purba dkk., 2021). Tingkat kritis Ca tanah untuk pertumbuhan tanaman yang baik adalah sekitar 120 ppm (0,6 meq/100g) (Kadirimangalam *et al.*, 2022).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Magnesium (Mg) merupakan hara makro sekunder berfungsi sebagai penyusun utama klorofil, membantu pergerakan gula dalam tanaman, komponen penstabil ribosom, mendukung penyerapan dan aktivator lebih dari 300 enzim (Purba dkk., 2021). Magnesium dalam tanah berasal dari bahan batuan sumber yang mengandung berbagai jenis silikat, sebagian Mg juga dapat tertahan dari bahan organik (Shaddox, 2022). Magnesium diserap dalam bentuk Mg^{2+} melalui proses aliran massa dan intersepsi akar, kemiripan unsur Mg dan Ca adalah divalensi dan kemampuan membentuk ikatan kimia yang agak stabil, tetapi umumnya ikatan Ca lebih kuat daripada Mg (Purba dkk., 2021). Magnesium relatif *mobile* dalam tanah salah satunya akibat pelindian, menyebabkan berkurangnya serapan Mg^{2+} oleh tanaman (Ahmed *et al.*, 2023). Kation Mg^{2+} dan ion lainnya mempunyai interaksi satu sama lain, misalnya penerapan pupuk K^+ secara intensif dapat meningkatkan resiko defisiensi Mg, selain itu tanah masam biasanya sangat jenuh dengan kation seperti H^+ , Al^{3+} dan Mn^{2+} yang menyebabkan persaingan kation sehingga mengganggu serapan Mg^{2+} (Xie *et al.*, 2021).

Sulfur (S) diperlukan tanaman dalam jumlah yang hampir sama banyaknya dengan unsur P (Sharma *et al.*, 2024). Fungsi S antara lain sebagai penyusun protein, vitamin, dan enzim proteolitik, sintesis koenzim yang terlibat dalam oksidasi dan sintesis asam lemak, serta berpengaruh dalam proses pembentukan klorofil (Kusumawati, 2021). Sumber S berasal dari pelapukan bahan induk (gypsum, unhidrit, epsomite, mirabilit) atau produk samping pembakaran bahan bakar fosil menghasilkan gas mengandung hidrogen sulfida (H_2S) dan sulfur dioksida (SO_2) yang akan terlarut dalam air hujan untuk mencapai tanah. (Narayan *et al.*, 2023). Sulfur diserap tanaman dalam bentuk sulfat (SO_4^{2-}) yang bergerak melalui difusi dan aliran massa, bentuk ini mudah mengalami pencucian karena tidak dijerap kuat oleh tanah (Agustine dkk., 2021). Sulfur mudah dijerap oleh hidroksi Al dan Fe serta penjerapan oleh garam, sedangkan pada kondisi anaerob S akan tereduksi menjadi sulfida (Kusumawati, 2021). Kandungan S pada lahan pertanian daerah humid dan semi humid sekitar 100-500 mg/kg atau 0,01-0,05% (Purba dkk., 2021).

Kapasitas Tukar Kation (KTK) merupakan kemampuan suatu tanah untuk mengadsorpsi dan mempertukarkan kation pada kompleks jerapan dengan kation



pada larutan tanah yang dinyatakan dalam satuan $\text{cmol}(+)/\text{kg}$ (Basuki dkk., 2018). Unsur Ca, Mg, dan K adalah kation esensial yang berinteraksi pada tempat pertukaran tanah yang menyebabkan ketidakseimbangan penyerapan nutrisi tanaman (Antonangelo *et al.*, 2024). KTK yang didominasi oleh fraksi liat memiliki kapasitas pertukaran ion dan memegang air yang tinggi serta stabilitas agregat yang baik karena adanya ikatan dalam partikel tanah (Eso dkk., 2022). Pada dasarnya kation-kation terlarut dalam air tanah, namun karena di dalam tanah terdapat koloid bermuatan negatif, maka sebagian kation tersebut dijerap oleh koloid (Permana dkk., 2023). KTK berkisar 1 meq/100g untuk tanah bertekstur sangat kasar, dan 50-60 meq/100g untuk tanah bertekstur halus yang mengandung banyak lempung dan bahan organik (Gavrilesco, 2014). Penambahan bahan organik adalah salah satu cara untuk meningkatkan KTK agar tanah memiliki daya jerap optimal terhadap air dan kation, sebagai contoh nilai KTK dari mineral montmorilonit adalah 70-95 $\text{cmol}(+)/\text{kg}$, sedangkan KTK humus adalah 200 $\text{cmol}(+)/\text{kg}$ (Salam, 2020).

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



III. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Juli – Desember 2024 di Perkebunan Kelapa Sawit PTPN IV Sei Pagar Kabupaten Kampar, Riau. Analisis sifat kimia tanah dilakukan di Laboratorium Kimia Instrumen Fakultas MIPA Universitas Negeri Padang.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu tanah Inceptisol dari perkebunan kelapa sawit umur 6 dan 8 tahun, kertas label, plastik, dan bahan-bahan kimia untuk analisis laboratorium. Alat yang digunakan yaitu bor tanah mineral, cangkul, kamera *handphone*, meteran, nampan, ayakan 10 mesh, mortar, *pestle*, dan alat-alat laboratorium lainnya.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang pelaksanaannya dilakukan dengan observasi langsung dan dilanjutkan dengan analisis laboratorium. Sampel tanah dikumpulkan dari lahan kelapa sawit umur 6 dan 8 tahun menggunakan teknik *purposive sampling* yang kemudian dikompositkan. Penelitian ini menggunakan 2 (dua) sumber data, yaitu data primer dan sekunder. Data primer berupa hasil analisis sifat kimia tanah berupa N, P, K, S, Ca, Mg, C-organik, pH, dan KTK. Data sekunder berupa gambaran umum lokasi penelitian dan karakter tanah menurut referensi terdahulu yang diperoleh dari Perkebunan Kelapa Sawit PTPN IV Sei Pagar.

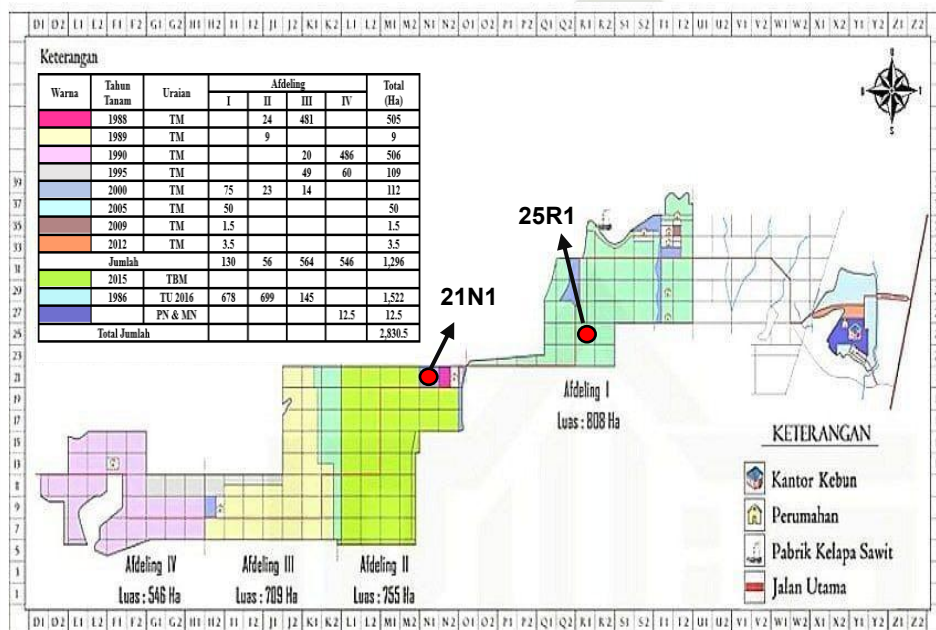
3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan untuk mengumpulkan informasi dan data terkait lokasi penelitian dengan wawancara langsung dengan pimpinan instansi dan dilanjutkan pengecekan lokasi. Informasi yang diperlukan antara lain jenis tanah, umur tanaman, produksi kelapa sawit, riwayat pemupukan, luas lahan, jarak tanam, kemiringan lahan dan informasi lainnya terkait kondisi tanah yang akan diteliti.

3.4.2. Penentuan Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi penelitian ditentukan pada tingkat keseragaman areal hamparan (kemiringan, jenis tanah, umur tanaman). Lokasi pengambilan sampel tanah untuk kelapa sawit umur 8 tahun berada di afdeling 1 blok 25R1 ($0^{\circ}18'34''$ N, $101^{\circ}21'4''$ E), dan sampel tanah kelapa sawit umur 6 tahun berada di afdeling 2 blok 21N1 ($0^{\circ}17'60''$ N, $101^{\circ}18'54''$ E). Titik lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Peta Kebun Inti PTPN IV Sei Pagar (Sumber: PTPN IV Sei Pagar 2018)

3.4.3. Pengambilan Sampel Tanah

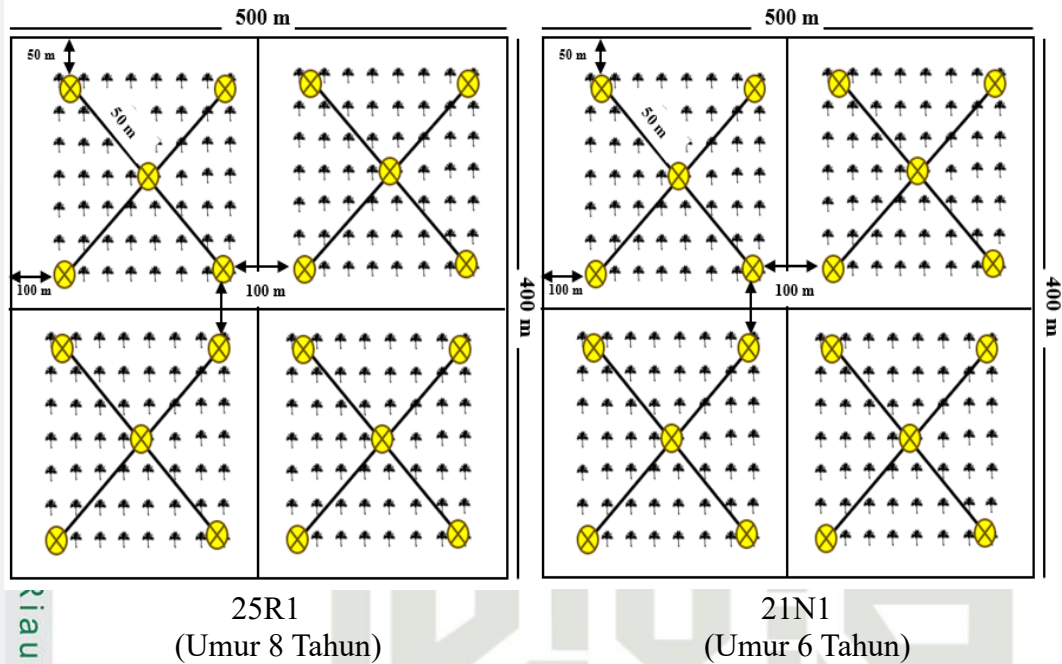
Sampel tanah diambil menggunakan teknik *purposive sampling* dimana dalam 1 blok perkebunan kelapa sawit dibagi menjadi 4 petak sampel. Dalam 1 petak sampel, tanah diambil dan dikumpulkan dari 5 sub sampel sehingga didapatkan total 8 sampel untuk dua blok. Titik pengambilan sampel tanah disetiap lokasi dilakukan dengan pola diagonal dimana jarak antar sub sampel sekitar ± 50 m. Pengambilan sampel tanah dilakukan disekitar tanaman kelapa sawit dengan menggunakan bor tanah mineral/cangkul pada kedalaman 0-40 cm. Setiap titik sub sampel, tanah diambil sebanyak 1 kg dengan jarak pengambilan sampel dari jalan utama yaitu 100 m. Sketsa pengambilan sampel masing-masing lokasi dapat dilihat Gambar 3.2.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.2. Sketsa Pengambilan Sampel Tanah

Sampel tanah kemudian dimasukkan ke dalam plastik yang telah diberi label berisi kode sampel dan titik koordinat. Sampel tanah yang sudah diambil nantinya akan dibawa ke laboratorium untuk persiapan sampel tanah sebelum dianalisis.

3.4.4. Persiapan Sampel Tanah

Masing-masing sub sampel tanah dipindahkan ke dalam nampan yang telah diberi label, lalu dikering anginkan selama ± 3 hari. Tanah yang sudah kering kemudian digerus menggunakan mortar dan *pestle*, lalu diayak menggunakan ayakan 10 mesh. Setelah tanah halus, komposisikan sub sampel tanah dari masing-masing petak menjadi 1 sampel ke dalam plastik ukuran 1 kg, sehingga didapatkan total 4 sampel tanah untuk masing-masing umur penanaman kelapa sawit.

3.4.5. Analisis Laboratorium

Analisis laboratorium merupakan tahap akhir setelah persiapan sampel tanah. Analisis dilakukan untuk mengetahui sifat kimia tanah diantaranya meliputi N, P, K, S, Ca, Mg, C-organik, pH, dan KTK.

3.5. Parameter Pengamatan

Prosedur kerja analisis kimia tanah berlandaskan petunjuk teknis Balai Pengujian Standar Instrumen Tanah dan Pupuk 2023. Parameter pengamatan antara

lain pH, C-organik, N-total, P-total, K-total, Ca-total, Mg-total, S-total, dan KTK. Indikator sifat kimia tanah serta metode yang digunakan terdapat dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Metode Analisis Kimia Tanah

Indikator Sifat Kimia Tanah	Metode
pH H ₂ O	pH meter
C-Organik	Walkley & Black
N-total	Kjeldahl
P-total	XRF
K-total	XRF
Ca-total	XRF
Mg-total	XRF
SO ₄	Turbidimetri
KTK	Pencucian NH ₄ OAc

3.5.1. pH H₂O

Tanah seberat 10 g dimasukkan ke dalam botol kocok lalu ditambahkan 50 ml air bebas ion dan dikocok dengan mesin pengocok selama 30 menit. Suspensi tanah kemudian diukur dengan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan sangga pH 7,0 dan pH 4,0. Nilai pH yang diperoleh dilaporkan dalam dua desimal.

3.5.2. C-Organik

Contoh tanah yang telah dihaluskan ditimbang dengan teliti dalam rentang 0,05-0,10 g dan dimasukkan ke dalam labu takar volume 100 ml. Selanjutnya, larutan K₂Cr₂O₇ 2 N dan H₂SO₄ pa 98% ditambahkan secara berturut-turut ke dalam labu takar masing-masing sebanyak 5 ml dan 7,5 ml, diikuti dengan pengocokan dan pemberian waktu selama 30 menit untuk reaksi yang sempurna. Untuk standar yang mengandung 250 ppm C, larutan standar 5.000 ppm C dipipet sebanyak 5 ml ke dalam labu takar 100 ml, kemudian ditambahkan dengan H₂SO₄ dan larutan K₂Cr₂O₇ 1 N dan diolah dengan cara yang sama seperti sebelumnya. Blanko juga disiapkan sebagai standar 0 ppm C. Setelah semua sampel diencerkan dengan air bebas ion dan didinginkan, volume diatur hingga tanda tera 100 ml, dikocok hingga homogen dan dibiarkan semalam. Keesokan harinya, absorbansi sampel diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 587 nm. Rumus perhitungan kadar C-organik sebagai berikut (BPSITP, 2023):

$$\text{C-Organik (\%)} = \text{ppm kurva} \times 100/\text{mg contoh} \times 100 \text{ ml}/1.000 \text{ ml} \times \text{fk}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan:

ppm kurva

= kadar contoh yang didapat dari kurva regresi hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikurangi blanko

100

= konversi ke %

fk

= faktor koreksi kadar air = $100 / (100 - \% \text{kadar air})$

3.5.3. N-Total

Contoh tanah ukuran <0,5 mm ditimbang seberat 0,5 g dan dimasukkan ke dalam tabung digest, kemudian 1 g campuran selen dan 3 ml asam sulfat pekat ditambahkan ke dalam tabung digest dan didestruksi hingga suhu 350 °C selama 3-4 jam. Proses destruksi dianggap selesai ketika uap putih keluar dan ekstrak jernih diperoleh. Setelah proses destruksi selesai, tabung diangkat dan didinginkan. Ekstrak kemudian diencerkan dengan air bebas ion hingga volume 50 ml dan dikocok hingga homogen dan biarkan semalaman untuk mendapatkan endapan partikel. Partikel yang mengendap dipisahkan dan 2 ml ekstrak dan deret standar dipipet ke dalam tabung reaksi masing-masing. Larutan sangga Tatrak dan Na-fenat kemudian ditambahkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 4 ml lalu dikocok dan biarkan 10 menit. Setelah itu, NaOCL 5% ditambahkan ke dalam tabung reaksi dan dikocok kembali sama seperti sebelumnya, kemudian absorbansi diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 660 nm. Rumus perhitungan N-total sebagai berikut (BPSITP, 2023):

Ntotal (%)

= ppm kurva x ml ekstrak / 1.000 ml 100/mg contoh x fp x fk

Keterangan:

ppm kurva

= kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko

100

= konversi ke %

fp

= faktor pengenceran (bila ada)

fk

= faktor koreksi kadar air = $100 / (100 - \% \text{kadar air})$

3.5.4. SO₄

Contoh air tanah dan deret standar dipipet ke dalam tabung kimia sebanyak 5 ml. Pereaksi asam campur kemudian ditambahkan sebanyak 1 ml dan dikocok



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

untuk mencampurkan reagen dengan contoh. Selanjutnya, larutan BaCl_2 -Tween ditambahkan sebanyak 1 ml ke dalam tabung kimia lalu dikocok dan biarkan selama 15 menit. Setelah diaduk perlahan, contoh diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 494 nm menggunakan deret standar sebagai pembanding. Rumus perhitungan SO_4 sebagai berikut (BPSITP, 2023):

$$\text{SO}_4 \text{ (ppm)} = \text{ppm kurva/bst} \times \text{fp}$$

Keterangan:

- ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.
- fp = faktor pengenceran (bila ada)
- bst = bobot setara SO_4 (96/2)

3.5.5. Pengukuran dengan Metode X-Ray Fluorescence (XRF)

Pengukuran *X-Ray Fluorescence* (XRF) dilakukan dengan cara menimbang sampel tanah yang sudah dikeringkan sebanyak 10 g untuk masing-masing sampel. Sampel diletakkan pada tempat sampel berdiameter 40-152 mm, kemudian dianalisis menggunakan XRF Panalitical Epsilon 3. Pengukuran dilakukan untuk melihat kandungan total unsur P, K, Ca, dan Mg tanah.

3.5.6. Kapasitas Tukar Kation

Perkolat NaCl 10% dan deret standar NH_4 (0; 25; 50; 100; 150; 200 dan 250 mg/l NH_4) dipipet masing-masing sebanyak 0,5 ml ke dalam tabung reaksi. Kemudian, 9,5 ml air bebas ion ditambahkan ke dalam setiap tabung. Ekstrak sampel encer dan deret standar juga dipipet masing-masing sebanyak 2 ml ke dalam tabung yang terpisah. Larutan sangga Tartrat dan Na-fenat kemudian ditambahkan secara berturut-turut ke dalam tabung reaksi sebanyak 4 ml lalu dikocok dan biarkan selama 10 menit. Setelah itu, NaOCl 5% ditambahkan sebanyak 4 ml ke dalam tabung reaksi dan dikocok kembali. Absorbansi kemudian diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 660 nm setelah 10 menit sejak pemberian pereaksi terakhir. Rumus perhitungan KTK sebagai berikut (BPSITP, 2023):

$$\text{KTK (cmol (+)/kg)} = \text{m.e. kurva} \times 50 \text{ ml (1.000 ml)}^{-1} \times 1.000 \text{ g (2,5 g)}^{-1} \times \text{fp} \times \text{fk}$$



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Keterangan:

0 = faktor konversi dari m.e. ke cmol(+)
bst kation

= faktor konversi dari m.e. ke cmol(+)

= bobot setara: Ca: 20; Mg: 12, 15; K: 39

= faktor pengenceran (bila ada)

= faktor koreksi kadar air = $100/(100 - \% \text{kadar air})$

3.6. Analisis Data

Data berupa karakteristik kimia tanah yaitu pH H₂O, C-organik, N-total, P-total, K-total, Ca-total, Mg-total, SO₄, dan KTK pada lahan perkebunan kelapa sawit umur 6 dan 8 tahun dianalisis keragamannya menggunakan uji T pada kelompok data berdistribusi normal, dan menggunakan uji Mann-Whitney U pada kelompok data tidak berdistribusi normal dengan aplikasi SPSS 25.0. Jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,05, maka terdapat perbedaan signifikan antara karakter kimia tanah pada umur 6 dan 8 tahun. Kategori hasil analisis kimia tanah untuk parameter pH, C-organik, N-total, SO₄, dan KTK disesuaikan dengan kriteria penilaian Balai Penelitian Tanah (2005), untuk parameter P-total dan K-total sesuai kriteria FAO (1980), Ca-total dan Mg-total sesuai kriteria Winarso (2005). Data hasil analisis diinterpretasikan secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik menggunakan *software Microsoft Word 2021*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Karakteristik kimia tanah Inceptisol pada tanaman kelapa sawit umur 6 dan 8 tahun diantaranya memiliki kriteria pH sangat masam – masam, C-organik sedang, N-total sedang, P-total dan K-total sangat rendah, Ca-total sangat tinggi, Mg-total rendah, SO₄ sangat rendah, dan KTK sedang – tinggi.
2. Terdapat perbedaan hasil rerata yang signifikan pada kadar N, SO₄, dan KTK tanah Inceptisol yang ditanam kelapa sawit umur 6 dan 8 tahun, sementara umur tanaman kelapa sawit tidak mempengaruhi nilai pH, C-organik, P, K, Ca dan Mg tanah.

5.2. Saran

Pada penelitian ini dapat disarankan untuk melakukan peninjauan terhadap manajemen pemupukan dolomit, P, K, Mg, dan S untuk tanaman kelapa sawit umur 6 dan 8 tahun guna mengembalikan hara dalam tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, I. 2023. *Merancang Kelapa Sawit sebagai Komoditi Unggulan Nasional*. Literasi Nusantara Abadi Grup. Malang. 117 hal.
- Agustine, L., A. T. T. Wibowo, dan Begananda. 2021. Identifikasi Unsur Hara Sulfur pada Sistem Irigasi Primer di Tanah Sawah Wilayah Bendungan Arca Kiri, Kabupaten Banyumas. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 6(2): 70-78.
- Ahmed, N., B. Zhang, B. Bozdar, S. Chachar, M. Rai, J. Li, Y. Li, F. Hayat, Z. Chachar, dan P. Tu. 2023. The Power of Magnesium: Unlocking the Potential for Increased Yield, Quality, and Stress Tolerance of Horticultural Crops. *Frontiers in Plant Science*, 14: 1-25.
- Atai, S. H. M., dan H. M. Yousif. 2024. Evaluation of the Biological and Chemical Properties of Compost Prepared from Different Plants Sources Taken from the University of Tikrit. *IOP. Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 1371: 1-7.
- Amu, J. A., H. Yatim, I. Tatu, H. A. Katili. 2022. Analysis of Soil Fertility in Oil Palm Plantation (*Elaeis guineensis* Jacq.) Smallholder Farmers in East Luwuk District, Banggai Regency. *Celebes Agricultural*, 3(1): 72-81.
- Andriany, Fahrudin, dan A. Abdullah. 2018. Pengaruh Jenis Bioaktivator terhadap Laju Dekomposisi Seresah Daun Jati *Tectona grandis* L. F., di Wilayah Kampus Unhas Tamalanrea. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 3(2): 31-42.
- Antonangelo, J. A., S. Culman, dan H. Zhang. 2024. Comparative Analysis and Prediction of Cation Exchange Capacity via Summation: Influence of Biochar Type and Nutrient Rations. *Frontiers in Soil Science*, 4: 1-14.
- Aimbawa, I. B., A. R. Saidy, F. Razie, J. Purnomo, Hermantoro, T. Suparayanto, dan B. Pardamean. 2024. Differences in Characteristic of Spodosols, Inceptisols, and Ultisols Towards Oil Palm Productivity. *Communications in Mathematical Biology and Neuroscience*, 78: 1-19.
- Appel, C., P. N. C. Murphy, M. J. McLaughlin, dan P. J. Forrester. 2021. Sulfur Fertilization Strategy Affects Grass Yield, Nitrogen Uptake, and Nitrate Leaching: A Field Lysimeter Study. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 185(2): 209-220.
- Bakri, dan P. E. Siagian. 2023. Analisis Persebaran Akar Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada Jarak dan Kedalaman serta Unsur Hara NPK yang Berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-11 Tahun 2023*. Palembang.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Himpunan Ilmiah UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Balai Pengujian Standar Instrumen Tanah dan Pupuk. 2023. *Petunjuk Teknis Ed. 3: Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. <https://tanahpupuk.bsip.pertanian.go.id/berita/juknis-analisis-kimia-edisi-3-acuan-prosedur-analisis-tanah-tanaman-air-dan-pupuk>. Diakses pada 20 September 2024.
- Bali, I., A. Ahmad, dan C. Lopulisa. 2018. Identifikasi Mineral Pembawa Hara untuk Menilai Potensi Kesuburan Tanah. *Jurnal Ecosolum*, 7(2): 81-100.
- Basuki, S. Zubaidah, dan Husin. 2018. Evaluasi Sifat Kimia Tanah Menurut Jarak dari Sungai di Daerah Pasang Surut Kecamatan Kota Besi, Kota Waringin Timur, Kalimantan Tengah. *Jurnal Agri Peat*, 19(1): 1-14.
- Beyene, A., Y. Tesfaye, D. Tsige, A. Sorsa, T. Wedajo, N. Tesema, dan G. Mekuria. 2022. Experimental Study on Potential Suitability of Natural Lime and Waste Ceramic Dust in Modifying Properties of Highly Plastic Clay. *Heliyon*, 8: 1-13.
- Bing, J., K. Wu, G. Zhang, D. G. Rositter, dan L. Li. 2017. Characterization of Some Calcareous Soils from Henan and Their Proposed Classification in Chinese Soil Taxonomy. *Pedosphere*, 27(4): 758-768.
- Chaudhary, S., S. S. Sindhu, R. Dhanker, dan A. Kumari. 2023. Microbes-Mediated Sulphur Cycling in Soil: Impact on Soil Fertility, Crop Production and Environmental Sustainability. *Microbiological Research*, 271: 1-23.
- Chaudhry, A. H., S. Nayab, S. B. Hussain, M. Ali, dan Z. Pan. 2021. Current Understandings on Magnesium Deficiency and Future Outlooks for Sustainable Agriculture. *International Journal of Molecular Sciences*, 22: 1-18.
- Dalmau, J. M., J. Berbel, dan R. O. Fernandez. 2021. Nitrogen Fertilization: A Review of the Risks Associated with the Inefficiency of Its Use and Policy Responses. *Sustainability*, 13: 1-15.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2023. *Statistik Perkebunan Jilid I 2022-2024*. <https://ditjenbun.pertanian.go.id/?publikasi=statistik-perkebunan-jilid-i-2022-2024>. Diakses pada 8 Juni 2024.
- Effarisma, E. Rahmayuni, W. Herman, E. L. Putri, dan Kurniati. 2024. Soil Organic Matter and Its Correlation with Several Chemical Properties of Inceptisols in Rice Fields in Java. *Universal Journal of Agricultural Research*, 12(2): 242-248.
- Eso, R., L. O. Safiuddin, Tahir, dan Saras. 2022. Analisis Kesuburan Tanah Sambaran Petir Intensitas Tinggi di Kota Kendari. *Indonesian Journal of Physics and its Applications*, 2(2): 55-60.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Fadilla, U., R. W. Nusantara, dan R. Manurung. 2024. Analisis Beberapa Sifat Kimia Tanah pada Dua Macam Penggunaan Lahan di Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 11(1): 247-252.
- Farhat, N., H. Sassi, W. Zorrig, C. Abdelly, Z. Barhoumi, A. Smaoui, dan M. Rabhi. 2015. Is Excessive Ca the Main Factor Responsible for Mg Deficiency in Sulla Carnosa on Calcareous Soils?. *Journal of Soils and Sediments*, 15: 1483-1490.
- Ferrasati, R., I. Pradiko, S. Rahutomo, E. S. Sutarta, H. Santoso, dan F. Hidayat. 2019. C-Organik Tanah di Perkebunan Kelapa Sawit Sumatera Utara: Status dan Hubungan dengan Beberapa Sifat Kimia Tanah. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 43(2): 157-165.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 1980. *Soil and Plant Testing and Analysis*. FAO Soils Bulletin. Rome. 250 hal.
- Friyandito. 2017. *Mekanisme Ketersediaan Hara didalam Tanah*. <https://bestplanterindonesia.com/mechanisme-ketersediaan-hara-didalam-tanah/>. Diakses pada 3 Oktober 2024.
- Gavrilescu, M. 2014. *The Role of Colloidal Systems in Environmental Protection*. Elsevier. Amsterdam. 692 hal.
- Getahun, G. T., A. Etana, L. J. Munkholm, dan H. Kirchmann. 2021. Liming with CaCO₃ or CaO Affects Aggregate Stability and Dissolved Reactive Phosphorus in a Heavy Clay Subsoil. *Soil & Tillage Research*, 214: 1-4.
- Hadi, M. A., Razali, dan Fauzi. 2015. Pemetaan Status Unsur Hara Fosfor dan Kalium di Perkebunan Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) Rakyat Desa Panribuan Kecamatan Dolok Silau Kabupaten Simalungun. *Jurnal Agroekoteknologi*, 2(2): 427-439.
- Hakim, D. L. 2019. *Ensiklopedia: Jenis Tanah di Dunia*. Uwais Inspirasi Indonesia. Ponorogo. 81 hal.
- Harahap, A. A., Idwar, Y. Oktorini, N. Qomar, V. V. Darlis, dan Pebriandi. 2022. Identifikasi Sifat Fisik Tanah Inceptisol pada Penggunaan Lahan (*Land Used*) di Sekitar Kawasan Kampus Bina Widya Universitas Riau. *SYLVA: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Kehutanan*, 11(2): 58-65.
- Hartati, T. M., S. N. H. Utami, dan M. Nurudin. 2020. Effect of Cow Manure and KCl on Changes in Soil Properties and Growth of Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt) in Inceptisol Galela. *Advances in Engineering Research*, 194: 126-129.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hindersah, R., N. N. Kamaluddin, S. R. Fauzia, M. R. Setiawati, dan T. Simarmata. 2022. Nitrogen-Fixing Bacteria and Organic Ameliorant for Corn Growth and Yield Increment in Inceptisols. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 9(3): 3445-3452.
- Ibrahim, M., M. Iqbal, Y. Ting-Tang, S. Khan, D. Guan, dan G. Li. 2022. Phosphorus Mobilization in Plant-Soil Environments and Inspired Strategies for Managing Phosphorus: A Review. *Agronomy*, 12: 1-17.
- Idris, I., R. Mayerni, dan Warnita. 2020. Karakterisasi Morfologi Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Binaan PPKS Kabupaten Dharmastra. *Jurnal Riset Perkebunan*, 1(1): 45-53.
- Jayadi, M., N. Juita, dan H. Wulansari. 2022. Analisis Fosfor Tanah pada Lahan Sawah Irigasi dan Sawah Tadah Hujan di Kecamatan Duampanua Kabupaten Pinrang. *Jurnal Ecosolum*, 11(2): 191-207.
- Johan, P. D., O. H. Ahmed, L. Omar, dan N. A. Hasbullah. 2021. Phosphorus Transformation in Soils Following Co-Application of Charcoal and Wood Ash. *Agronomy*, 11(10): 1-25.
- Juliansyah, H., Khairisma, D. Andriyani, J. A. Bakar, dan Yurina. 2022. Pelatihan Pengukuran pH Tanah (Mitra Desa Blang Gurah). *Jurnal Pengabdian Kreativitas*, 1(1): 24-28.
- Kadirimangalam, S. R., G. Sawargaonkar, dan P. Choudhari. 2022. Morphological and Molecular Insights of Calcium in Peanut Pod Development. *Journal of Agriculture and Food Research*, 9: 1-7.
- Kaiser, D. E., dan J. A. Vetsch. 2024. *Sulfur for Minnesota Soils*. <https://extension.umn.edu/micro-and-secondary-macronutrients/sulfur-minnesota-soils>. Diakses pada 5 April 2025.
- Kong, X., D. Li, X. Song, dan G. Zhang. 2021. Quantitative Estimation of The Changes in Soil CEC after the Removal of Organic Matter and Iron Oxides. *Agricultural Sciences*, 12: 1244-1254.
- Kowalska, J. B., T. Zaleski, A. Jozefowska, dan R. Mazurek. 2019. Soil Formation on Calcium Carbonate-Rich Parent Material in the Outer Carpathian Mountains – A Case Study. *Catena*, 174: 436-451.
- Kurniawan, R. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Pelepah Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Bibit Pinang (*Areca catechu* L.). *Skripsi*. Universitas Batanghari. Jambi.
- Kusmierz, S., M. Skowronska, P. Tkaczyk, W. Lipinski, dan J. Mielniczuk. 2023. Soil Organic Carbon and Mineral Nitrogen Contents in Soils as Affected by Their pH, Texture and Fertilization. *Agronomy*, 13(1): 1-13.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Kusumawati, A., 2021. *Buku Ajar Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Poltek LPP Press. Yogyakarta. 70 hal.
- Lang, J., J. Liu, P. Jia, T. Yang, Q. Zeng, S. Zhang, B. Liao, W. Shu, dan J. Li. 2020. Novel Phosphate-Solubilizing Bacteria Enhance Soil Phosphorus Cycling Following Ecological Restoration of Land Degraded by Mining. *ISME Journal*, 14: 1600-1613.
- Libis, N., dan N. U. W. Sebayang. 2024. Effect Doses Level of Vermigot Fertilizer on the Chemical and Biological Characteristics of Inceptisol and Maize (*Zea mays* L.) Production. *BIO Web Conferences*, 99: 1-8.
- Lo, Y., C. Shi, S. Yang, Y. Liu, S. Zhao, dan C. Zhang. 2023. Characteristics of Soil Calcium Content Distribution in Karst Dry-Hot Valley and its Influencing Factors. *Water*, 15(6): 1-13.
- Malesi, W. A. W., M. A. Yusuf, Parjono, dan M. S. Rupang. 2023. Kajian Sifat Kimia Tanah Sawah pada Beberapa Lokasi di Distrik Semangga. *Jurnal Agriment*, 8(1): 60-64.
- Manorama, K., S. K. Behera, dan K. Suresh. 2021. Establishing Optimal Nutrient Norms in Leaf and Soil for Oil Palm in India. *Industrial Crops and Products*, 174: 1-10.
- Martins, M. R., L. F. Sarkis, R. F. Guareschi, C. A. Santos, S. A. C. Sant'anna, M. Zaman, C. P. Jantalia, B. J. R. Alves, R. M. Boddey, E. S. Araujo, dan S. Urquiaga. 2017. A Simple and Easy Method to Measure Ammonia Volatilization: Accuracy Under Field Conditions. *Pedosphere*, 31(2): 255-264.
- Minarsih, S., Samijan, dan F. D. Arianti. 2020. Peningkatan Ketersediaan Phosphat pada Tanah Masam Melalui Inokulasi BPF dan Penambahan Bahan Organik. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Sub Optimal ke-8 Tahun 2020*. Palembang.
- Mu'min, M. I., B. Joy, dan A. Yuniarti. 2016. Dinamika Kalium Tanah dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) akibat Pemberian NPK Majemuk dan Penggenangan pada Fluvaquent Epiaquepts. *Soilrens*, 14(1): 11-15.
- Murphy, D. J., K. Goggin, dan R. R. M. Patterson. 2021. Oil Palm in the 2020s and Beyond: Challenges and Solutions. *CABI Agriculture and Bioscience*, 2(1): 1-22.
- Musa, W. J. A., N. Bialangi, F. Giu, I. Isa, E. Mohamad, dan W. R. Kunusa. 2024. Analisis Kandungan Unsur Kalsium dan Kalium serta Pembuatan Pupuk Organik dari Sedimen Danau Limboto. *Jambura Journal of Chemical*, 6(1): 46-56.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Musinguzi, P., P. Ebanyat, J. S. Tenywa, T. A. Basamba, M. M. Tenywa, dan D. N. Mubiru. 2016. Critical Soil Organic Carbon Range for Optimal Crop Response to Mineral Fertilizer Nitrogen on a Ferralsol. *Experimental Agriculture*, 52(4): 1-19.
- Narayan, O. P., P. Kumar, B. Yadav, M. Dua, dan A. K. Johri. 2023. Sulfur Nutrition and its Role in Plant Growth and Development. *Plant Signaling and Behavior*, 18(1): 1-11.
- Nesme, T., G. S. Metson, dan E. M. Bennett. 2018. Global Phosphorus Flows through Agricultural Trade. *Global Environmental Change*, 50: 133-141.
- Ningsih, R. C., R. W. Nusantara, dan R. Manurung. 2024. Karakteristik Kimia Tanah pada Beberapa Penggunaan Lahan di Desa Lumut Kecamatan Toba Kabupaten Sanggau. *Jurnal Pedontropika: Jurnal Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan*, 10(1): 50-55.
- Neto, E. P., H. L. Foster, dan P. N. Nelson. 2023. Potassium and Magnesium Uptake and Fertiliser Use Efficiency by Oil Palm at Contrasting Sites in Sumatra, Indonesia. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 126: 263-278.
- Novansius, V. Kautsar, dan R. M. Hartati. 2023. Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit terhadap Pemberian Dolomit dan Tanah Gambut sebagai Campuran Media Tanam pada Podsolik Merah Kuning di Pembibitan *Main Nursery*. *Agroforetech*, 1(2): 978-982.
- Nurhartanto, R. M., E. Suprianto, dan A. Sardjono. 2020. Sebaran Unsur Hara Tanah dan Perakaran Kelapa Sawit pada Pemanfaatan Air Limbah Pabrik Kelapa Sawit PT. Fairco Agro Mandiri. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 3(1): 41-54.
- Nurhasni, dan Isrun. 2021. Analisis Sifat Kimia Tanah pada Beberapa Penggunaan Lahan di Desa Sejahtera Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi. *Jurnal Agrotekbis*, 9(3): 778-785.
- Nurlaila. 2017. Analisa Kandungan Nitrogen pada Lahan setelah Penanaman *Leguminosae Cover Crop*. *Jurnal Agriment*, 2(2): 1-4.
- Oktapiani, T., B. Widiarso, dan U. E. Suryadi. 2024. Kajian Sifat Fisika Tanah Inceptisols pada Tiga Penggunaan Lahan di Desa Semadin Lengkong Kabupaten Melawi. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 13(2): 525-540.
- Paramisparam, P., O. H. Ahmed, L. Omar, H. Y. Ch'ng, P. D. Johan, dan N. H. Hamidi. 2021. Co-Application of Charcoal and Wood Ash to Improve Potassium Availability in Tropical Mineral Acid Soils. *Agronomy*, 11: 1-30.
- Permana, I., O. Anggoro, D. Carsidi, S. Alam, N. K. Sihaloho, Y. M. Killa, W. O. A. Wilda, R. Putra, C. Mutiara, A. Masnang, Z. Wirda, dan R. Elizabeth. 2023. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Get Press Indonesia. Padang. 221 hal.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Pervaiz, Z. H., J. Iqbal, Q. Zhang, D. Chen, H. Wei, dan M. Saleem. 2020. Continuous Cropping Alters Multiple Biotic and Abiotic Indicators of Soil Health. *Soil Systems*, 4(4): 1-30.
- Pirker, J., A. Mosnier, F. Kraxner, P. Havlik, dan M. Obersteiner. 2016. What are the Limits to Oil Palm Expansion? *Global Environmental Change*, 40: 73-81.
- Pradiko, I., dan A. D. Koedadiri. 2015. Waktu dan Frekuensi Pemupukan Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan. *Warta PPKS*, 20(3): 111-120.
- Prasad, R., dan Y. S. Shivay. 2020. Calcium as a Plant Nutrient. *International Journal of Bio-Resource and Stress Management*, 11(5): 1-3.
- Punuindoong, S., M. T. M. Sinolungan, dan J. J. Rondonuwu. 2021. Kajian Nitrogen, Fosfor, Kalium dan C-Organik pada Tanah Berpasir Pertanian Kelapa Desa Ranoketang Atas. *Soil Environmental*, 21(3): 6-11.
- Purba, T., H. Ningsih, Purwaningsih, A. S. Junaedi, B. Gunawan, Junairiah, R. Firgiyanto, dan Arsi. 2021. *Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Yayasan Kita Menulis. Medan. 118 hal.
- Putra, I. A., 2015. Batas Kritis Kalium untuk Tanaman Jagung pada Berbagai Status Hara di Tanah Inceptisol. *Agrica Ekstensi*, 9(1): 1-7.
- Qu, S., H. Li, X. Zhang, J. Gao, R. Ma, L. Ma, dan J. Ma. 2023. Effects of Magnesium Imbalance on Root Growth and Nutrient Absorption in Different Genotypes of Vegetable Crops. *Plants*, 12: 1-13.
- Rajpoot, S. K., N. K. Singh, P. Sanodiya, R. Chaudhary, A. Yadav, S. V. Kumar, G. Gupta, Raghavendra, U. Singh, dan H. Halli. 2024. *Dynamics of Nutrients, Soil Organic Carbon and Smart Nutrient Management Practices*. Springer. Cham. Hal 79-107.
- Ramadani, F., H. Walida, dan B. A. Dalimunthe. 2023. Status Hara Serapan Nitrogen pada Kelapa Sawit Tanaman Menghasilkan (Studi Kasus di Kebun Rakyat Desa Perlambian Kecamatan Kampung Rakyat Kabupaten Labuhanbatu Selatan). *Jurnal Mahasiswa Agroteknologi (JMATEK)*, 4(2): 74-80.
- Reicks, S. 2021. *Potassium Behaviour in Soil*. <https://www.pioneer.com/us/agronomy/potassium-behavior-soil.html>. Diakses pada 12 Februari 2024.
- Richards, I. 2017. *Magnesium as a Nutrient for Crops and Grass*. <https://www.pda.org.uk/magnesium-nutrient-crops-grass/>. Diakses pada 10 Februari 2024.
- Risiska, R., Juniarti, dan I. Darfis. 2023. Analisis Sifat Fisika-Kimia Tanah Berdasarkan Kelerengan pada Lahan Aren di Nagari Gadut, Agam. *Journal of Top Agriculture*, 1(1): 1-10.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Rizkiani, N., Ratnawati, S. Inderiati, dan Asmawati. 2023. Produktivitas Tanaman Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Berumur Tua Berdasarkan Kepadatan Populasi di PTPN XIV Unit PKS Luwu. *Jurnal Agroplanta*, 12(1): 41-48.
- Salam, A. K. 2020. *Ilmu Tanah*. Global Madani Press. Bandar Lampung. 393 hal.
- Sanjaya, A. S., J. A. Prajaka, N. Aini, dan T. H. Soerawidjaja. 2017. Penentuan Kadar Kalium dalam Abu Tandan Kosong Kelapa Sawit Daerah Tepian Langsung Kutai Timur dengan Metode Ekstraksi. *Jurnal Integrasi Proses*, 6(4): 7-12.
- Sanputawong, S., K. Chansathean, N. Peakchantuk, dan C. Chuiruy. 2017. Study of Proper Fertilizer Management on Growth and Yield of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). *International Journal of Agricultural Technology*, 13(7): 2631-2639.
- Sarah, S., A. B. Baharuddin, dan Bustan. 2024. Sebaran Nilai Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan Kemasaman (pH) Tanah di Tanah Vertisol Kecamatan Sakra Kabupaten Lombok Timur. *Journal of Soil Quality and Management*, 3(1): 1-6.
- Sari, D. P., R. Novia, dan Juniarti. 2020. Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Manggis dan Potensi Pengembangannya di Kecamatan Pauh Kota Padang. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 22(2): 89-94.
- Sembiring, I. S., Wawan, dan M. A. Khoiri. 2015. Sifat Kimia Tanah *Dystrudepts* dan Pertumbuhan Akar Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) yang Diaplikasi Mulsa Organik *Mucuna bracteata*. *JOM Faperta*, 2(2): 1-11.
- Stiawati, M. R., Y. Silfani, N. Kamaluddin, dan T. Simarmata. 2021. Aplikasi Pupuk Urea, Pupuk Hayati Penambat Nitrogen dan Amelioran untuk Meningkatkan pH, C-Organik, Populasi Bakteri Penambat Nitrogen dan Hasil Jagung pada Inceptisols. *Soilrens*, 18(2): 1-10.
- Shaddox, T. W. 2022. Magnesium for Florida Turfgrasses. *IFAS Extension*, 7: 1-3.
- Sharma, R. K., M. S. Cox, C. Oglesby, dan J. S. Dhillon. 2024. Revisiting the Role of Sulfur in Crop Production: A Narrative Review. *Journal of Agriculture and Food Research*, 15: 1-17.
- Siaga, F., D. Sopandie, dan E. Santosa. 2024. Pengelolaan Pemupukan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Aek Nabara, Sumatera Utara. *Buletin Agrohorti*, 12(3): 366-374.
- Singoringo, N. Y., H. Gusmara, P. Prawito, Prasetyo, dan K. Utami. 2023. Effect of Slope and Distance from Oil Palm Stands on Soil Water Content. *TERRA: Journal of Land Restoration*, 6(1): 40-45.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Siswanto, B. 2018. Sebaran Unsur Hara N, P, K dan pH dalam Tanah. *Buana Sains*, 18(2): 109-124.
- Sumehi, R., Hayati, dan R. W. Nusantara. 2022. Status Kesuburan Tanah Inceptisol pada Penggunaan Lahan Kelapa Sawit di Desa Pengadang Kecamatan Sekayam Kabupaten Sanggau. *Pedontropika*, 8(2): 25-35.
- Sulardi. 2022. *E-Book Buku Ajar Budidaya Kelapa Sawit*. Dewangga Publishing. Bekasi. 106 hal.
- Sumarni, S., R. H. Rosdiana, dan O. Saputra. 2020. Studi Habitat dan Pola Persebaran Belimbing Darah (*Baccaurea angulata*) pada Kawasan Berhutan di Desa Pelimping Kabupaten Sintang. *Piper*, 16(30): 40-51.
- Suryani, I., J. Astuti, dan N. Muchlisah. 2022. Kajian Sifat Fisika Kimia Tanah Inceptisol di Berbagai Kelerengan dan Kedalaman Tanah pada Areal Pertanaman Kakao. *Jurnal Galung Tropika*, 11(3): 275-282.
- Suryani, I., M. Nontji, dan N. Julita. 2022. Morphological Characteristics and Classification of Inceptisol in Mamuju Regency, West Sulawesi. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 807(4): 1-9.
- Taalab, A. S., G. W. Ageeb, H. S. Siam, dan S. A. Mahmoud. 2019. Some Characteristics of Calcareous Soils. A Review. *Middle East Journal of Agriculture Research*, 8(1): 96-105.
- Tarigan, E. M., K. S. Lubis, dan H. Hannum. 2019. Kajian Tekstur, C-Organik, dan pH Tanah Ultisol pada Beberapa Vegetasi di Desa Gunung Datas Kecamatan Raya Kahean. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 7(1): 230-238.
- United States Department of Agriculture. 2017. *Taxonomic Hierarchy*. <https://lod.nal.usda.gov/nalt/en/page/36089>. Diakses pada 23 September 2024.
- Vegas, I. J. M., L. C., Souza, E. V. O. Ferreira, M. G., Costa, G. A. S. Nogueira, V. R. Nascimento, dan C. F. O. Neto. 2024. Changes in Calcium Accumulation and Utilization Efficiency and their Impact on Recycling, Immobilization, and Export Across the Oil Palm Cycle. *Oil Crop Science*, 9: 143-150.
- Wang, Q., X. Peng, Y. Yuan, X. Zhou, J. Huang, dan H. Wang. 2024. The Effect of *Torreya grandis* Inter-cropping with *Polygonatum sibiricum* on Soil Microbial Community. *Frontiers in Microbiology*, 15: 1-11.
- Wibianto, R. L., R. Hazriani, dan R. Manurung. 2023. Serapan Hara Tanaman Kelapa Sawit di Lahan Gambut Desa Sijang Kabupaten Sambas. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 12(4): 796-805.
- Wibowo, W. H., dan A. Junaedi. 2017. Peremajaan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Seruyan Estate, Minamas Plantation Group, Seruyan, Kalimantan Tengah. *Buletin Agrohorti*, 5(1): 107-116.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Wigena, G. P., D. Subardja, dan Andriati. 2013. Evaluasi Kesesuaian Lahan Mineral dan Gambut untuk Peremajaan Tanaman Kelapa Sawit (Studi Kasus pada Beberapa Kebun Plasma di Provinsi Riau). *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 7(2): 77-95.
- Wilson, H., J. Elliot, M. Macrae, dan A. Glenn. 2019. Near-Surface Soils as a Source of Phosphorus in Snowmelt Runoff from Cropland. *Journal of Environmental Quality*, 48(4): 921-930.
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Gava Media. Yogyakarta. 269 hal.
- Wu, X., L. Wang, J. An, Y. Wang, H. Song, Y. Wu, dan Q. Liu. 2022. Relationship between Soil Organic Carbon, Soil Nutrients, and Land Use in Linyi City (East China). *Sustainability*, 14: 1-17.
- Xie, K., I. Cakmak, S. Wang, F. Zhang, dan S. Guo. 2021. Synergistic and Antagonistic Interactions between Potassium and Magnesium in Higher Plants. *The Crop Journal*, 9: 249-256.
- Yudistina, V., M. Santoso, dan N. Aini. 2017. Hubungan Antara Diameter Batang dengan Umur Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kelapa Sawit. *Buana Sains*, 17(1): 43-48.
- Yuniarti, A., M. Damayani, dan D. M. Nur. 2019. Efek Pupuk Organik dan Pupuk N, P, K terhadap C-Organik, N-Total, C/N, Serapan N, serta Hasil Padi Hitam pada Inceptisols. *Jurnal Pertanian Presisi*, 3(2): 90-105.
- Yusman, N., R. A., Siregar, dan M. Y. R. Siahaan. 2021. Analisis Sifat Mekanik Campuran Bubur Kertas dengan Serat Tanaman Suku Palmae (*Arecaceae*). *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 6(1): 9-18.
- Zhao J., C. Li, C. Lu, L. Deng, G. Liu, dan M. Fan. 2022. Acidic Condition Accelerates Cation Release from Purple Rock in Southwestern China. *Scientific Reports*, 12: 1-11.
- Zulkifli, B., I. Sari, dan Z. Hayati. 2018. Pengaruh Berbagai Dosis Abu Janjang Kelapa Sawit (AJKS) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) di Tanah Gambut. *Jurnal Agro Indragiri*, 3(2): 327-334.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Alur Pelaksanaan Penelitian



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 2. Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah

1. BPT (2005)

Parameter tanah *	Nilai				
	Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
C (%)	<1	1-2	2-3	3-5	>5
N (%)	<0,1	0,1-0,2	0,21-0,5	0,51-0,75	>0,75
C/N	<5	5-10	11-15	16-25	>25
P ₂ O ₅ HCl 25% (mg 100g ⁻¹)	<15	15-20	21-40	41-60	>60
P ₂ O ₅ Bray (ppm P)	<4	5-7	8-10	11-15	>15
P ₂ O ₅ Olsen (ppm P)	<5	5-10	11-15	16-20	>20
K ₂ O HCl 25% (mg 100g ⁻¹)	<10	10-20	21-40	41-60	>60
KTK/CEC (me 100 g tanah ⁻¹)	<5	5-16	17-24	25-40	>40
Susunan kation					
Ca (me 100 g tanah ⁻¹)	<2	2-5	6-10	11-20	>20
Mg (me 100 g tanah ⁻¹)	<0,3	0,4-1	1,1-2,0	2,1-8,0	>8
K (me 100 g tanah ⁻¹)	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,5	0,6-1,0	>1
Na (me 100 g tanah ⁻¹)	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,7	0,8-1,0	>1
Kejenuhan Basa (%)	<20	20-40	41-60	61-80	>80
Kejenuhan Alumunium (%)	<5	5-10	1-20	20-40	>40
Cadangan mineral (%)	<5	5-10	11-20	20-40	>40
Salinitas/DHL (dS m ⁻¹)	<1	1-2	2-3	3-4	>4
Persentase natrium dapat tukar/ESP (%)	<2	2-3	5-10	10-15	>15

	Sangat masam	Masam	Agak masam	Netral	Agak alkalis	Alkalis
pH H ₂ O	<4,5	4,5-5,5	5,5-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	>8,5

Unsur makro dan mikro morgan*	Nilai				
	Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
Ca (ppm)	71	107	143	286	572
Mg (ppm)	2	4	6	23	60
K (ppm)	8	12	21	36	58
Mn (ppm)	1	1	3	9	23
Al (ppm)	1	3	8	21	40
Fe (ppm)	1	3	5	19	53
P (ppm)	1	2	3	9	13
NH ₄ (ppm)	2	2	3	8	21
NO ₃ (ppm)	1	2	4	10	20
SO ₄ (ppm)	20	40	100	250	400
Cl (ppm)	30	50	100	325	600

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



2. FAO (1980)

No.	Parameter	Symbol (Unit)	FAO rating scale	Value
1	Organic Matter	OM (%)	Very poor	<1%
			Poor	1-2%
			Mean	2-4%
			Rich	> 4%
2	Total Nitrogen	T - N (%)	Poor	<0.1
			Mean	0.1-0.15
			Rather	0.15 - 0.2
			Rich	>0.2
3	Total Phosphorus	P ₂ O ₅ (%)	Very poor	<5
			Poor	5.0-10.0
			Mean	10.0-15.0
			Rich	>15
4	Total Potasium	K ₂ O (%)	Very poor	<4
			Poor	4.0-12.0
			Mean	12.0 - 20.0
			Rich	>20

3. Winarso (2005)

Unsur Hara	Kisaran Normal %
Ca	0,07 – 3,60
Mg	0,12 – 1,50
S	0,01 – 0,20

Lampiran 3. Analisis Uji Normalitas Menggunakan Aplikasi SPSS

1. pH H₂O

Case Processing Summary							
	Umur	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
pH Tanah	6	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%
	8	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%

Extreme Values					
	Umur		Case Number		Value
pH Tanah	6	Highest	1	2	5.31
			2	4	4.21
		Lowest	1	3	4.01
			2	1	4.06
	8	Highest	1	7	5.13
			2	8	4.63
		Lowest	1	5	4.05
			2	6	4.34

Tests of Normality							
	Umur	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pH Tanah	6	.370	4	.	.745	4	.035
	8	.170	4	.	.982	4	.914

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. C-Organik Tanah

Case Processing Summary							
	Umur	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
C-Organik Tanah	6	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%
	8	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%

Extreme Values				
	Umur		Case Number	Value
C-Organik Tanah	6	Highest	1	3.18
			2	2.89
		Lowest	1	2.25
			2	2.63
	8	Highest	1	2.61
			2	2.08
		Lowest	1	1.70
			2	1.82

Tests of Normality							
	Umur	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
C-Organik Tanah	6	.152	4	.	.994	4	.978
	8	.224	4	.	.910	4	.481

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. N-Total

Case Processing Summary							
	Umur	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
N-Total	6	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%
	8	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%

Extreme Values				
	Umur		Case Number	Value
N-Total	6	Highest	1	.34
			2	.30
		Lowest	1	.23
			2	.26
	8	Highest	1	.23
			2	.22
		Lowest	1	.17
			2	.20

Tests of Normality							
	Umur	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
N-Total	6	.181	4	.	.984	4	.925
	8	.215	4	.	.946	4	.689

4. P-Total

Case Processing Summary							
	Umur	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
P-Total	6	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%
	8	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%

Extreme Values				
	Umur			Value
P-Total	6	Highest	1	4
			2	3
		Lowest	1	2
			2	1
	8	Highest	1	6
			2	7
		Lowest	1	8
			2	5

Tests of Normality							
	Umur	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
P-Total	6	.277	4	.	.869	4	.295
	8	.301	4	.	.900	4	.432

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. K-Total

Case Processing Summary							
	Umur	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
K-Total	6	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%
	8	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%

Extreme Values				
	Umur		Case Number	Value
K-Total	6	Highest	1	4
			2	2
		Lowest	1	3
			2	1
	8	Highest	1	6
			2	5
		Lowest	1	7
			2	8

Tests of Normality							
	Umur	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
K-Total	6	.297	4	.	.837	4	.186
	8	.141	4	.	.999	4	.999

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Ca-Total

Case Processing Summary							
ak ci	Umur	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Ca-Total	6	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%
	8	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%

Extreme Values				
N	Umur		Case Number	Value
Ca-Total	6	Highest	1	10.29
			2	9.93
		Lowest	1	7.68
			2	9.21
	8	Highest	1	9.64
			2	9.44
		Lowest	1	9.24
			2	9.42

Tests of Normality							
	Umur	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ca-Total	6	.226	4	.	.914	4	.502
	8	.229	4	.	.971	4	.848

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Mg-Total

Case Processing Summary							
	Umur	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Mg-Total	6	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%
	8	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%

Extreme Values				
	Umur		Case Number	Value
Mg-Total	6	Highest	1	.41
			2	.07
		Lowest	1	.00
			2	.00
	8	Highest	1	1.09
			2	.86
		Lowest	1	.00
			2	.36

Tests of Normality							
	Umur	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Mg-Total	6	.353	4	.	.744	4	.034
	8	.218	4	.	.957	4	.761

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

8. SO4

Case Processing Summary							
	Umur	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
SO4	6	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%
	8	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%

Extreme Values					
	Umur			Case Number	Value
SO4	6	Highest	1	2	9.17
			2	1	6.88
		Lowest	1	4	4.22
			2	3	4.79
	8	Highest	1	5	1.84
			2	6	1.63
		Lowest	1	7	1.41
			2	8	1.59

Tests of Normality							
	Umur	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
SO4	6	.244	4	.	.927	4	.576
	8	.218	4	.	.978	4	.891

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

9. KTK

Case Processing Summary							
	Umur	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
KTK	6	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%
	8	4	100.0%	0	0.0%	4	100.0%

Extreme Values				
	Umur		Case Number	Value
KTK	6	Highest	1	28.03
			2	27.43
		Lowest	1	24.22
			2	25.63
	8	Highest	1	24.63
			2	24.42
		Lowest	1	20.62
			2	21.22

Tests of Normality							
	Umur	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KTK	6	.237	4	.	.942	4	.664
	8	.291	4	.	.818	4	.139

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 4. Analisis Uji T Menggunakan Aplikasi SPSS

1. C-Organik

Group Statistics					
	Umur	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
C-Organik Tanah	6	4	2.7387	.3974	.1987
	8	4	2.0500	.4053	.2026

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
C-Organik Tanah	Equal variances assumed	.002	.962	2.427	6	.051	.68875	.28379	-.00565	1.38315
	Equal variances not assumed			2.427	5.998	.051	.68875	.28379	-.00572	1.38322

2. N-Total

Group Statistics					
	Umur	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
N-Total Tanah	6	4	.2825	.04787	.02394
	8	4	.2050	.02646	.01323

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
								Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
		F	Sig.							
N-Total Tanah	Equal variances assumed	2.100	.197	2.834	6	.030	.07750	.02735	.01058	.14442
	Equal variances not assumed			2.834	4.676	.039	.07750	.02735	.00571	.14929

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. P-Total

Group Statistics					
	Umur	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
P-Total Tanah	6	4	3.4238	.13831	.06916
	8	4	3.3755	.63356	.31678

Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
P-Total Tanah	Equal variances assumed	3.288	.120	.149	6	.887	.04825	.32424	Lower: -.74514 Upper: .84164
	Equal variances not assumed			.149	3.285	.890	.04825	.32424	Lower: -.93475 Upper: 1.03125

4. K-Total

Group Statistics					
	Umur	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
K-Total Tanah	6	4	3.8055	.40679	.20339
	8	4	3.9718	.44181	.22090

Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
K-Total Tanah	Equal variances assumed	.022	.888	-.554	6	.600	-.16625	.30028	Lower: -.90101 Upper: .56851
	Equal variances not assumed			-.554	5.960	.600	-.16625	.30028	Lower: -.90222 Upper: .56972

5. Ca-Total

Group Statistics					
	Umur	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Ca-Total Tanah	6	4	9.2755	1.15739	.57869
	8	4	9.4345	.16057	.08028

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Ca-Total Tanah	Equal variances assumed	5.023	.066	-.272	6	.795	-.15900	.58424	-1.58858	1.27058
	Equal variances not assumed			-.272	3.115	.803	-.15900	.58424	-1.97993	1.66193

6. SO₄

Group Statistics					
	Umur	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Sulfat Tanah	6	4	6.26525	2.24862	1.12431
	8	4	1.61575	.17730	.08865

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Sulfat Tanah	Equal variances assumed	11.429	.015	4.123	6	.006	4.64950	1.12780	1.88987	7.40913
	Equal variances not assumed			4.123	3.037	.025	4.64950	1.12780	1.08514	8.21386

7. KTK

Group Statistics					
	Umur	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
KTK Tanah	6	4	26.3275	1.73609	.86805
	8	4	22.7200	2.09444	1.04722

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
KTK Tanah	Equal variances assumed	1.380	.285	2.652	6	.038	3.60750	1.36021	.27918	6.93582
	Equal variances not assumed			2.652	5.800	.039	3.60750	1.36021	.25123	6.96377

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 5. Analisis Uji Mann-Whitney U Menggunakan Aplikasi SPSS

1. pH H₂O

Ranks				
	Umur 6 dan 8 Tahun	N	Mean Rank	Sum of Ranks
pH Tanah Kebun Kelapa Sawit	Umur 6	4	4.00	16.00
	Umur 8	4	5.00	20.00
	Total	8		

Test Statistics	
	pH Tanah Kebun Kelapa Sawit
Mann-Whitney U	6.000
Wilcoxon W	16.000
Z	-.577
Asymp. Sig. (2-tailed)	.564
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.686

2. Mg-Total

Ranks				
	Umur 6 dan 8 Tahun	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Mg-Total Tanah Kebun Kelapa Sawit	Umur 6	4	3.50	14.00
	Umur 8	4	5.50	22.00
	Total	8		

Test Statistics	
	Mg-Total Tanah Kebun Kelapa Sawit
Mann-Whitney U	4.000
Wilcoxon W	14.000
Z	-1.183
Asymp. Sig. (2-tailed)	.237
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.343

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

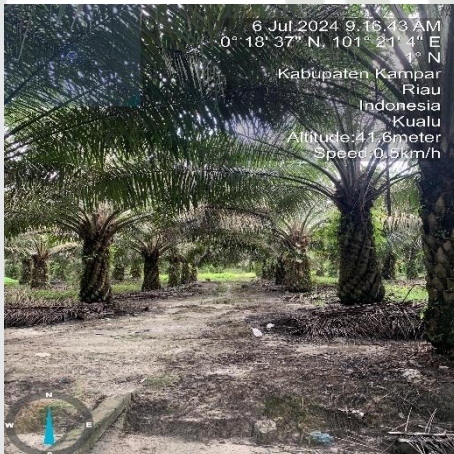
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pengurusan Legalitas Penggunaan Lahan PTPN IV Sei Pagar



Blok 21N1 Kelapa Sawit Umur 6 Tahun



Blok 25R1 Kelapa Sawit Umur 8 Tahun



Pengukuran Jarak Antar Titik Sub Sampel



Pengambilan Sampel Tanah dengan Bor Tanah Mineral



Sampel Tanah yang Diambil

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Tanah Dimasukkan dalam Plastik yang telah Diberi Label



Pengeringan Sampel Tanah



Penggerusan Sampel Tanah



Pengayakan Sampel Tanah



Penimbangan 10 gr Sampel Tanah untuk Penetapan pH Tanah



Penambahan 50 ml Aquades

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Pengukuran pH Tanah Menggunakan pH Meter



Sampel Tanah yang Siap Dikirim untuk Analisis Kimia Tanah