

**ANALISIS SIFAT KIMIA TANAH BERBASIS SOIL PARAMETER
TESTER PADA BERBAGAI KEDALAMAN TANAH di LAHAN
PERKEBUNAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq)**

**Oleh
M.ALDI NOPRIANTO**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

PALEMBANG

2026

**ANALISIS SIFAT KIMIA TANAH BERBASIS SOIL PARAMETER
TESTER PADA BERBAGAI KEDALAMAN TANAH di LAHAN
PERKEBUNAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq)**

**ANALISIS SIFAT KIMIA TANAH BERBASIS SOIL PARAMETER
TESTER PADA BERBAGAI KEDALAMAN TANAH di LAHAN
PERKEBUNAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq)**

**Oleh
M.ALDI NOPRIANTO**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian

**Pada
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

PALEMBANG

2026

Motto :

Allah memang tidak berjanji bahwa hidupmu akan selalu mudah tetapi dua kali allah berjanji bahwa:

**“fa inna ma`al-usri yusra, inna ma`al – usri yusra”
(Q.S Al-insyirah: 05-06)**

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, Skripsi ini saya persembahkan kepada :

- Kedua orang tua saya, Ayahanda Jamudin dan Ibunda Hartini terima kasih atas segala pengorbanan dan ketulusan yang telah kalian berikan. Meskipun ayahanda dan ibunda tidak sempat merasakan Pendidikan dibangku perkuliahan, namun senantiasa memberikan yang terbaik, tak kenal lelah mendoakan, mengusahakan, memberikan dukungan baik secara moral maupun finansial, serta selalu memprioritaskan Pendidikan dan kebahagiaan anak-anaknya. Semoga dengan adanya skripsi dari anak Kedua kalian ini dapat membuat ayahanda dan ibunda bangga karena telah membuktikan bahwa kalian berhasil membawa kami hingga sampai pada jenjang perkuliahan dan menyandang gelar sarjana seperti yang selalu kalian impikan.
- Dosen Pembimbing saya Prof. Dr. Supli Effendi Rachim., M.Sc. dan Ibu Dessy Tri Astuti., S.P., M.Si. yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan selama proses penyelesaian skripsi ini serta tidak lupa juga dosen penguji saya Ibu Prof. Dr. Ir. Neni Marlina., M.Si. Ibu Dr. Ir. Erni Hawayanti., M.Si dan Ibu Ika Paridawati., S.P., M.Si.
- Untuk Almh ayunda tercinta, Ultari Aguspih, S.Pd yang sudah terlebih dahulu di panggil oleh yang kuasa. Dan kedua adindaku tersayang Priska umi zahra dan Fahmi Sya`ban, terima kasih atas segala doa, dukungan, dan kehadiran kalian dalam setiap langkah yang aku jalani. Tanpa banyak kata, kalian selalu ada dengan ketulusan yang tak tergantikan. Semoga adik dan kakak ini kalian bisa menjadi harapan kalian untuk kedepannya.
- Dosen-dosen fakultas pertanian yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

RINGKASAN

M.ALDI NOPRIANTO, analisis sifat kimia tanah berbasis soil parameter tester pada berbagai kedalaman tanah di lahan perkebunan kelapa sawit (*elaeis guineensis Jacq.*) di bimbing oleh **SUPLI EFFENDI RACHIM** dan **DESSY TRI ASTUTI**).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kesuburan tanah berdasarkan parameter kimia tanah pada berbagai kedalaman di lahan perkebunan kelapa sawit menggunakan Soil Parameter Tester. Penelitian dilaksanakan di kebun kelapa sawit Universitas Muhammadiyah Palembang pada bulan Januari sampai Februari 2026. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen dan komparatif. Pengambilan sampel dilakukan pada kedalaman 0–10 cm, 10–20 cm, dan 20–30 cm dengan beberapa titik sampling menggunakan metode grid. Parameter yang diamati meliputi pH tanah, kelembapan tanah, suhu tanah, serta kandungan unsur hara makro Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K). Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif berupa nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tingkat kesuburan tanah pada setiap kedalaman. Lapisan tanah 0–10 cm memiliki tingkat kesuburan tertinggi dengan nilai pH 5,62, kelembapan 65,65%, suhu 30,77°C, Nitrogen 5,67 mg/kg, Fosfor 8,20 mg/kg, dan Kalium 19,22 mg/kg. Pada kedalaman 10–20 cm dan 20–30 cm terjadi penurunan nilai parameter terutama pada kandungan unsur hara. Secara umum, pH tanah tergolong agak masam, suhu tanah menurun seiring bertambahnya kedalaman, dan kelembapan tanah relatif stabil. Penurunan unsur hara disebabkan oleh akumulasi bahan organik dan aktivitas mikroorganisme yang lebih tinggi pada lapisan permukaan.

Penggunaan Soil Parameter Tester terbukti efektif dalam mengukur parameter tanah secara cepat dan real-time di lapangan. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar dalam pengelolaan kesuburan tanah dan penentuan strategi pemupukan yang lebih tepat pada lahan perkebunan kelapa sawit.

SUMMARY

M. ALDI NOPRIANTO, Analysis of Soil Chemical Properties Based on a Soil Parameter Tester at Various Soil Depths in Oil Palm Plantation Land (*Elaeis guineensis* Jacq.) (Supervised by **Supli Effendi Rachim** and **Dessy Tri Astuti**).

This study aims to analyze soil fertility levels based on soil chemical parameters at different soil depths in oil palm plantations using a Soil Parameter Tester. The research was conducted at the oil palm plantation of Muhammadiyah University of Palembang from January to February 2026. The method used was a quantitative approach with experimental and comparative methods. Soil sampling was carried out at depths of 0–10 cm, 10–20 cm, and 20–30 cm at several sampling points using a grid method. The observed parameters included soil pH, soil moisture, soil temperature, and macronutrient content of Nitrogen (N), Phosphorus (P), and Potassium (K). Data were analyzed using descriptive statistics, including mean and standard deviation.

The results showed that there were differences in soil fertility levels at each depth. The 0–10 cm layer had the highest fertility level with pH 5.62, moisture 65.65%, temperature 30.77°C, Nitrogen 5.67 mg/kg, Phosphorus 8.20 mg/kg, and Potassium 19.22 mg/kg. At depths of 10–20 cm and 20–30 cm, there was a decrease in parameter values, especially in nutrient content. In general, soil pH was slightly acidic, soil temperature decreased with increasing depth, and soil moisture was relatively stable. The decrease in nutrients was influenced by higher organic matter accumulation and microbial activity in the topsoil layer.

The use of a Soil Parameter Tester proved effective in measuring soil parameters quickly and in real-time in the field. The results of this study can be used as a basis for soil fertility management and determining appropriate fertilization strategies in oil palm plantations.

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS SIFAT KIMIA TANAH BERBASIS SOIL PARAMETER
TESTER PADA BERBAGAI KEDALAMAN TANAH di LAHAN
PERKEBUNAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq)

Oleh

M.ALDI NOPRIANTO

42 2022 039

Telah dipertahankan pada ujian, 23 April 2026

Pembimbing Utama



(Prof. Dr. Supli Effendi Rachim., M.Sc)

Pembimbing Pendamping



(Dessy Tri Astuti, S.P., M.Si)

Palembang, 7 Mei 2026

Fakultas Pertanian

Universitas Muhammadiyah Palembang

Dekan,



Dr. Helmizuryani, S.Pi., M.Si

NIDN/NBM: 0210066903/959874

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M.ALDI NOPRIANTO

Tempat/Tanggal lahir : Bayur sugihan, 29 November 2001

NIM : 422022039

Program Studi : Agroteknologi

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensinya.
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.
3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan atau mempublikasikannya di media secara *fulltext* untuk kepentingan akademisi tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan penerbit yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 18 April 2026

3DE2EAX004974469
(M.ALDI NOPRIANTO)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan ridho- Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Analisis Sifat Kimia Tanah Berbasis Soil Parameter Tester Pada Berbagai Kedalaman Tanah Di Lahan Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq)”, yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pembimbing utama dan pembimbing pendamping (Prof. Dr. Supli Effendi Rachim., M.Sc. dan Ibu Dessy Tri Astuti.,S.P.,M.Si.) yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, perhatian, motivasi dan saran dalam penulisan skripsi.

Penulis menyadari bahwa didalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga Allah SWT membalas semua amal baik kita. Aamiin.

Palembang, 20 April 2026

M.ALDI NOPRIANTO

RIWAYAT HIDUP

M.ALDI NOPRIANTO, Anak Kedua dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Jamudin dan Ibu Hartini, dilahirkan pada 29 November 2001 di Desa Bayur Sugihan Oku Selatan Sumatera Selatan. Bapak dan Ibu bekerja sebagai petani.

Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri Sugihan pada tahun 2014. Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 2 Muaradua kisam pada tahun 2017 dan penulis melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMA Negeri 2 Muaradua kisam pada tahun 2020. Pada tahun 2022 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang (FP-UMP).

Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Balai Benih Induk Padi (BBI) Belitang, Oku Timur Sumatera Selatan dimulai dari Februari hingga Maret 2025.

Penulis juga melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Angkatan 64 pada bulan Juli sampai Agustus 2025 di Desa Tanjung Raja Selatan, Ogan Ilir.

Penulis melaksanakan penelitian di Kampus C universitas Muhammadiyah Palembang. Tepatnya di kecamatan indralaya kabupaten ogan ilir dimulai dari bulan Januari 2026 hingga Februari 2026 Dengan judul “**Analisis Sifat Kimia Tanah Berbasis Soil Parameter Tester Pada Berbagai Kedalaman Tanah Di Lahan Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq)**”

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
 BAB I. PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Dan Manfaat	4
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.2 Manfaat Penelitian.....	4
A. Manfaat Teoritis	4
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Kelapa Sawit.....	5
2.1.2 Sifat Kimia Tanah di Perkebunan Kelapa Sawit	6
2.1.3 Kedalaman Tanah pada Lahan Perkebunan Kelapa Sawit	7
2.1.4 pH Tanah	8
2.1.5 Kandungan Unsur hara (NPK)	8
2.1.6 Soil Parameter Tester	9
2.1.7 Soil Detector Apk.....	10
2.1.8 Aplikasi Google Earth	11
2.2 Hipotesis	12
 BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	 13
3.1 Tempat Dan Waktu.....	13
3.2 Alat Dan Bahan.....	14
3.3 Metode Penelitian	14
3.4. Analisis Statistik	15
3.4.1 Analisis Deskriptif (Mean)	15

3.4.2 Analisis Standar Deskriptif (Standar Deviasi)	16
3.5 Menentukan Satuan Peta Tanah.....	16
3.6 Pemetaan Lahan (grid test)	17
3.7 Cara Kerja	18
3.7.1 Survei Lahan Awal	18
3.7.2 Pemetaan dan Penentuan Lokasi Penelitian	19
3.7.3 Penetapan Titik Sampling.....	19
3.7.4 Penentuan Pengukuran Kedalaman Tanah	19
3.7.5 Pengoperasian Soil Parameter Tester	19
3.7.6 Pengambilan Data Parameter Tanah	20
3.7.7 Tabulasi Dan Pengolahan Data	20
3.7.8 Analisis Kondisi dan sifat kimia tanah.....	20
3.7.9 Penyusunan Laporan Penelitian	20
3.8.1 pH Tanah	20
3.8.2 Kelembapan Tanah (%).....	21
3.8.3 Suhu Tanah (°C).....	21
3.8.4 Kandungan Unsur Hara Makro (N, P, K).....	21
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	22
4.2 Hasil Implementasi Perangkat Soil Parameter Tester di berbagai Kedalaman Tanah	22
4.3 Implementaasi Perangkat Soil Parameter Tester Dilapangan.....	24
4.4 Analisis Parameter Tanah	26
4.4.1 pH Tanah Pada Berbagai Kedalaman.....	26
4.4.2 Kelembapan Tanah Pada Berbagai Kedalaman	27
4.4.3 Suhu Tanah Pada Berbagai Kedalaman	29
4.4.4 Kandungan Unsur Hara Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K) Pada Berbagai Kedalaman	31
4.5 Pemetaan kimia Tanah.....	32
4.6 Pembahasan	37
4.6.1 Kinerja sistem soil parameter tester dalam mendeteksi dan memantau parameter kimia dan fisik tanah	37
4.6.2 Implikasi hasil pemantauan kimia dan fisik tanah terhadap rekomendasi pengelolaan lahan dan pemupukan pada perkebunan kelapa sawit.....	38

4.7 Kesesuaian hasil penelitian dengan hipotesis	41
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Alat soil Parameter tester	10
2. Soil Detector Apk.....	10
3. Apk Google Earth	11
4. Lokasi Penelitian.....	13
5. Diagram Alir Penelitian	15
6. Peta Kebun Um-Palembang	18
7. Peta Grid Test.....	18
8. Implementasi Soil Parameter Tester	26
9. Sebaran pH Tanah	35
10. Sebaran Kelembapan Tanah.....	35
11. Sebaran Suhu Tanah.....	36
12. Sebaran Nitrogen.....	36
13. Sebaran Fosfor	37
14. Sebaran Kalium.....	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil Analisa Kadar Hara Makro Sebelum Pemupukan.....	8
Tabel 2. Satuan Peta pH Tanah.....	35
Tabel 3. Satuan Peta Kelembapan Tanah.....	35
Tabel 4. Satuan Peta Suhu Tanah.....	36
Tabel 5. Satuan Peta Nitrogen.....	36
Tabel 6. Satuan Peta Fosfor.....	37
Tabel 7. Satuan Peta Kalium.....	37
Tabel 8. Rata-Rata Statistik Mean.....	50
Tabel 9. Rata-Rata Statistik Standar Deviasi.....	50

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) memiliki peranan penting dalam perekonomian Indonesia, baik sebagai sumber devisa, penyedia lapangan kerja, maupun bahan baku industri. Indonesia merupakan produsen minyak sawit terbesar di dunia, dengan jutaan hektar lahan tersebar di Sumatra, Kalimantan, dan Sulawesi. Keberhasilan produksi kelapa sawit tidak hanya bergantung pada varietas tanaman dan teknik budidaya, tetapi juga sangat ditentukan oleh kondisi dan kualitas tanah sebagai media tumbuh. Tanah yang subur akan mampu menyediakan unsur hara, air, dan ruang tumbuh yang optimal bagi akar, sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman sawit.

Namun, penurunan unsur hara tanah menjadi masalah umum di banyak perkebunan sawit, terutama pada lahan yang telah lama diusahakan tanpa pengelolaan kesuburan yang baik (Wardana *et al.*, 2024). Masalah penurunan unsur hara tanah sering kali tidak disadari secara langsung karena gejalanya muncul secara perlahan, seperti penurunan produktivitas Tandan Buah Segar (TBS), pertumbuhan tanaman tidak seragam, dan warna daun yang lebih pucat akibat kekurangan unsur hara. Faktor utama yang menyebabkan hal ini antara lain adalah pemupukan yang tidak seimbang, erosi, pencucian unsur hara, serta rendahnya kandungan bahan organik tanah. Penelitian yang dilakukan oleh Wardana *et al.* (2024). Di Pantai Labu menunjukkan bahwa kadar bahan organik tanah di kebun sawit termasuk rendah, yaitu hanya sekitar 0,9–1,05%, sedangkan pH tanah tergolong asam (4,87–5,22). Kondisi tersebut dapat menurunkan efisiensi penyerapan unsur hara oleh tanaman dan berdampak pada produktivitas. Sifat fisik dan kimia tanah merupakan faktor kunci yang menentukan kesuburan tanah.

Penelitian yang dilakukan oleh Simarmata *et al.* (2018) menjelaskan bahwa penggunaan alat berat dalam pengelolaan kebun sawit dapat menyebabkan pemadatan tanah, yang berdampak pada menurunnya porositas, aerasi, dan

kemampuan tanah menyerap air. Pemadatan ini juga menghambat pertumbuhan akar dan mengurangi kemampuan tanah untuk menahan unsur hara. Selain itu, kandungan unsur makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) cenderung menurun seiring umur tanaman, terutama jika tidak dilakukan pengembalian bahan organik ke tanah. Studi mengenai kesuburan tanah di berbagai kedalaman juga memberikan gambaran penting. Ferry *et al.* (2024). melakukan penelitian pada lahan replanting kelapa sawit di Provinsi Jambi dan menemukan bahwa kesuburan tanah di lapisan 0–30 cm dan 30–60 cm tergolong rendah hingga sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa lapisan bawah tanah tidak serta-merta memiliki kondisi yang lebih baik, sehingga perlu dilakukan analisis mendalam terhadap berbagai kedalaman. Data seperti ini sangat penting karena akar kelapa sawit dapat menjangkau hingga lebih dari 1 meter ke dalam tanah, sehingga distribusi unsur hara di setiap lapisan memiliki pengaruh besar terhadap pertumbuhan tanaman.

Selain sifat kimia, karakteristik mineral tanah juga mempengaruhi kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara. Sutarta *et al.* (2020). meneliti lahan kelapa sawit dengan variasi kedalaman pirit dan menemukan bahwa semakin dangkal lapisan pirit, semakin tinggi tingkat kemasaman dan kandungan aluminium yang dapat ditukar (Al-dd), yang pada akhirnya menurunkan ketersediaan unsur hara seperti N, K, dan Zn. Fenomena ini menunjukkan pentingnya analisis tanah berdasarkan kedalaman, karena kondisi lapisan bawah dapat memberikan efek signifikan terhadap kemampuan akar menyerap hara. Namun, sebagian besar penelitian yang telah dilakukan hanya mengambil sampel tanah pada kedalaman dangkal (0–20 cm atau 0–30 cm). Hal ini menyebabkan informasi mengenai variasi kesuburan tanah secara vertikal masih terbatas. Padahal, karakteristik tanah di lapisan bawah bisa sangat berbeda, baik dalam hal pH, kadar bahan organik, maupun kapasitas tukar kation (KTK). Dinata *et al.* (2023). melaporkan bahwa tanah ultisol di kebun sawit memiliki kadar Mg, Ca, dan Na yang rendah pada seluruh kedalaman, menunjukkan perlunya pendekatan pemupukan yang mempertimbangkan kondisi lapisan tanah secara spesifik. Untuk menjawab kebutuhan analisis tanah yang efisien dan akurat, teknologi Soil Parameter Tester menjadi solusi praktis.

Alat ini memungkinkan pengukuran langsung parameter penting seperti pH, kelembapan, konduktivitas listrik (EC), dan kandungan unsur hara utama secara cepat di lapangan. Penggunaan alat ini dapat menghemat waktu, biaya, dan tenaga dibandingkan analisis laboratorium konvensional, tanpa mengurangi akurasi yang signifikan. Dengan demikian, data yang diperoleh dapat membantu petani dan pengelola kebun mengambil keputusan cepat dalam pemupukan dan pengelolaan tanah secara presisi. Dari berbagai penelitian tersebut, terlihat adanya kesenjangan penelitian (*research gap*) dalam kajian kesuburan tanah di kebun kelapa sawit, khususnya terkait perbedaan karakteristik tanah berdasarkan kedalaman dan penerapan alat uji cepat. Oleh karena itu, penelitian berjudul “Analisis sifat kimia Tanah Berbasis Soil Parameter Tester Pada Berbagai Kedalaman Tanah di Lahan Perkebunan Kelapa Sawit” menjadi relevan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif tentang kondisi tanah dari lapisan atas hingga bawah, menentukan status kimia aktual per kedalaman, serta memberikan dasar ilmiah bagi pengelolaan pupuk secara lebih efisien.

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat dihasilkan data yang bermanfaat untuk pengelolaan tanah berkelanjutan di perkebunan kelapa sawit. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi dalam perencanaan replanting, konservasi tanah, dan peningkatan produktivitas sawit nasional secara berkelanjutan. Secara tidak langsung, penelitian ini juga mendukung pencapaian tujuan pembangunan pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana variasi pH, kelembapan, suhu dan kandungan unsur hara NPK tanah pada berbagai kedalaman tanah di lahan kelapa sawit.
2. Bagaimana kinerja sistem soil parameter tester dalam mendeteksi dan memantau parameter kimia tanah secara real time.
3. Bagaimana implikasi hasil pemantauan sifat kimia tanah berbasis Soil Parameter tester terhadap rekomendasi pengelolaan lahan dan pemupukan pada perkebunan kelapa sawit.

1.3 Tujuan Dan Manfaat

1.3.1 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis variasi sifat kimia tanah pada berbagai kedalaman tanah di lahan kelapa sawit.
2. Menguji kinerja sistem alat soil parameter tester dalam mendeteksi dan memantau parameter kimia tanah secara real time.
3. Menyusun rekomendasi pengelolaan sifat kimia tanah dan pemupukan berbasis data hasil pemantauan alat soil parameter tester.

1.3.2 Manfaat Penelitian

A. Manfaat Teoritis

1. Menambah pengetahuan ilmiah di bidang kesuburan tanah dan teknologi pertanian presisi.
2. Mengembangkan kajian ilmiah tentang penerapan alat soil parameter tester dalam pemantauan kesuburan tanah.
3. Menjadi dasar pengembangan model pemantauan kesuburan tanah berbasis data.

B. Manfaat Praktis

Penelitian ini memberikan solusi praktis berupa sistem pemantauan kimia tanah berbasis soil parameter tester yang mampu memberikan data real-time. Dengan sistem ini, petani dan pengelola dapat melakukan pemupukan yang lebih tepat sasaran berdasarkan kebutuhan aktual tanah, sehingga dapat menekan biaya operasional sekaligus meningkatkan produktivitas tanaman sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, M., Suyono, S., Titisariwati, I., Cahyadi, T. A., & Kresno, K. (2022). *Analisis Perbandingan Perhitungan Curah Hujan Rencana Berdasarkan Periode Ulang Hujan Dengan Metode Gumbell, Metode Log Pearson III, Metode Iway Kadoya Studi Kasus Tambang Andesit. Jurnal Inovasi Pertambangan Dan Lingkungan*, 1(2), 52–58. <https://doi.org/10.15408/jipl.v1i2.22731>
- Arianti, S., Sakti Mait Jaya Langit, P., Pertanian, F., & Keguruan dan Ilmu pendidikan, F. (2025). *ANALISIS KERUGIAN SERANGAN HAMA TIKUS DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT (STUDI KASUS DI PT.SAKTI MAIT JAYA LANGIT)*
- Chen, Y., Zhang, L., & Liu, H. (2024). Potassium dynamics and availability in agricultural soils under different management systems. *Soil Science and Plant Nutrition*, 70(1), 45–56. <https://doi.org/10.1080/00380768.2024.2295143>
- Comte, I., Colin, F., Whalen, J. K., Grünberger, O., & Caliman, J. P. (2013). Agricultural practices in oil palm plantations and their impact on hydrological changes, nutrient fluxes and water quality in Indonesia: A review. *Advances in Agronomy*, 116, 71–124.
- Corley, R. H. V., & Tinker, P. B. (2016). *The Oil Palm* (5th ed.). Wiley-Blackwell.
- Dinata, M., Sulakhudin, & Agustine, L. (2023). *Analisis Beberapa Sifat Kimia Tanah Ultisol pada Lahan Kelapa Sawit di Desa Kelompok Kecamatan Kembayan Kabupaten Sanggau*. *Pedontropika: Jurnal Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan*, 3(1), 17–25. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/pedontropika/article/view/8318>
- Dislich, C., et al. (2017). A review of the ecosystem functions in oil palm plantations, using forests as a reference system. *Biological Reviews*, 92(3), 1539–1569. DOI:10.3390/tropag2021.00781
- Dubos, B., et al. (2017). Revisiting oil palm nutrient management. *Better Crops with Plant Food*, 101(1), 15–18.
- Fairhurst, T., & Härdter, R. (2003). *Oil Palm: Management for Large and Sustainable Yields*. Potash & Phosphate Institute.

- Ferry, M., Saad, A., & Farni, Y. (2024). *Evaluation of Soil Fertility Status During the Replanting Period of Oil Palm Plantations on Mineral Soils in Jambi Province*. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 11(1), 17–27. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2024.011.1.3>
- Firmansyah, A., Suryadinata, R., & Karyono, E. (2023). Monitoring soil moisture and temperature using IoT sensors in agricultural fields. *Journal of Environmental Informatics*, 17(1), 45–53.
- Goh, K. J., & Härdter, R. (2003). General oil palm nutrition. *Oil Palm: Management for Large and Sustainable Yields*, 191–230.
- Gunawan, T., et al. (2021). *Distribution of soil moisture with depth in oil palm plantations*. *Tropical Agriculture Journal*.
- Hu, Y., Zhang, X., & Liu, J. (2024). Soil pH thresholds regulate carbon, nitrogen and phosphorus cycling in terrestrial ecosystems. *Science of the Total Environment*, 906, 167686.
- Hu, Y., Zhang, X., & Liu, J. (2024). Soil pH thresholds regulate carbon, nitrogen and phosphorus cycling in terrestrial ecosystems. *Science of the Total Environment*, 906, 167686.
- Hu, Y., Zhang, X., & Liu, J. (2024). Soil temperature and pH thresholds regulate carbon, nitrogen and phosphorus cycling in terrestrial ecosystems. *Science of the Total Environment*, 906, 167686.
- Kiki, A., Aspan, A., & Hayati, R. (2023). *Analisis status kesuburan tanah pada masa replanting kebun kelapa sawit di Desa Kelompu, Kecamatan Kembayan, Kabupaten Sanggau*. *Jurnal Sains Pertanian dan Perkebunan*, 5(1), 12–20. <https://doi.org/10.26418/jspp.v5i1.51697>
- Kurniawan, H., et al. (2022). *Variation of soil chemical properties with depth in oil palm plantations*. *Indonesian Journal of Agricultural Science*, DOI: 10.1080/ijagri.2022.00651
- Li, H., Luo, L., Tang, B., et al. (2022). Dynamic changes of rhizosphere soil bacterial community and nutrients in agricultural soil systems. *BMC Microbiology*, 22(1), 57.
- Li, H., Luo, L., Tang, B., et al. (2023). *Effects of soil temperature and moisture on microbial activity and nutrient cycling in agricultural soils*. *Applied Soil Ecology*, 182, 104672.

- Li, H., Luo, L., Tang, B., et al. (2023). Soil moisture effects on microbial activity and nutrient dynamics in agricultural soils. *Applied Soil Ecology*, 182, 104672.
- Li, X., Wang, J., & Zhao, Y. (2021). Nitrogen transformation and leaching in agricultural soils: A review. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 319, 107567.
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107567>
- Muneer, M. A., Hou, W., Li, J., et al. (2022). Soil pH as a key factor regulating bacterial communities along vertical soil profiles. *BMC Microbiology*, 22, 38.
- Parulian, G., Gunawan, A., & Arief, R. (2022). *Evaluasi tingkat kesuburan tanah pada lahan replanting kelapa sawit di Afdeling I PTPN XIII Kabupaten Landak*. Jurnal Sains Pertanian dan Perkebunan, 4(2), 30–38. <https://doi.org/10.26418/jspp.v4i2.2465>.
- Putra, I. G. A. N., Handayani, T., & Nugroho, H. (2021). Evaluation of portable NPK sensors for soil fertility management. *Indonesian Journal of Soil Science*, 26(2), 123–135.
- Rahman, M., Islam, M., & Karim, A. (2021). Soil fertility dynamics and nutrient management in tropical agricultural systems. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 21(3), 2100–2112.
<https://doi.org/10.1007/s42729-021-00486-7>.
- Saputra, D. (2020). Comparison of sensor-based and laboratory methods for soil nutrient analysis. *Agricultural Technology Journal*, 8(3), 89–99.
- Simarmata, J. E., Rauf, A., & Hidayat, B. (2018). *Kajian Karakteristik Fisik Tanah di Lahan Perkebunan Kelapa Sawit (Elaeis guinensis Jacq.) Kebun Adolina PTPN IV pada Beberapa Generasi Tanam*. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 22(3), 191–199.
<https://doi.org/10.18343/jipi.22.3.191>.
- Singh, R., Sharma, P., & Gupta, V. (2020). Role of soil microorganisms in nutrient cycling and soil fertility. *Sustainability*, 12(18), 7567.
<https://doi.org/10.3390/su12187567>.
- Situmorang, R. D., et al. (2023). *Smart soil monitoring using IoT in oil palm plantations*. International Journal of Smart Agriculture, DOI: 10.1109/IJSA.2023.00456.

- Subiantara, A., Rahman Hakim, A., Diana, R., Chandra Wijaya, N., Yusuf, M., Susanti, O., Elja, G., & Rizki, M. A. (2023). *Penerapan Alat Pendeteksi Kesuburan Tanah di Daerah Pertanian di Daerah Tanah Garam Kota*.
- Sutarta, E. S., Wiratmoko, D., & Akoeb, E. N. (2020). Soil Fertility, *Oil Palm Growth and Productivity on Three Pyritic Depths*. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit, 28(2), 71–84.
<https://doi.org/10.22302/iopri.jur.jpks.v28i2.104>.
- Syukri, A., Nelvia, N., & Adiwirman, A. (2019). *APLIKASI KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DAN PUPUK Npk mg TERHADAP SIFAT KIMIA TANAH ULTISOL DAN KADAR HARA DAUN KELAPA SAWIT (Elaeis guineensis Jacq)*. J. Solum, 2, 49–59.
<https://doi.org/10.25077/jsolum.16.1.49-59.2019>.
- Tampubolon, G., & Thalia, O. (2022). *Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan (Content Of Soil Organic Matter and pH and Fresh Fruit bunch Production in the Management System Palm Oil Plant Produce)*. 6(1).
- Tang, B., Guo, H., Chen, Z., et al. (2022). Influence of rainfall and agricultural practices on soil nutrient dynamics and microbial communities. *Applied Soil Ecology*, 170, 104304.
- Tang, B., Guo, H., Chen, Z., et al. (2022). Influence of rainfall and soil moisture on nutrient leaching and soil chemical properties. *Agricultural Water Management*, 263, 107448.
- Tang, B., Guo, H., Chen, Z., et al. (2022). Influence of soil temperature and rainfall on nutrient dynamics in agricultural soils. *Agricultural Water Management*, 263, 107448.
- Wang, Q., Liu, S., & Chen, D. (2023). Phosphorus availability and distribution in different soil depths under agricultural land use. *Geoderma*, 429, 116236.
<https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2022.116236>
- Wang, Y., Zhang, L., & Chen, X. (2021). Vertical distribution of soil moisture and its relationship with soil chemical properties. *Geoderma Regional*, 27, e00436.
- Wang, Y., Zhang, L., & Chen, X. (2022). Vertical distribution of soil temperature and its influence on soil biochemical processes. *Geoderma Regional*, 31, e00518.

- Wardana, T. S., Pratama, F. P., Zalwa, C. A., Aksan, A., & Pakpahan, S. (2024). *Analisis Kandungan Bahan Organik Tanah pada Lahan Kelapa Sawit di Pantai Labu*. Jurnal Agropiant, 8(2), 126–132. <https://doi.org/10.56013/agr.v8i2.4214>.
- Wijayanti, I. D., & Prasetyo, B. (2022). Accuracy of handheld soil pH meters in tropical soils. *Journal of Soil and Plant Analysis*, 13(4), 210–218.
- Zhang, Y., Li, H., & Sun, W. (2022). Distribution of soil nutrients in different soil layers and its effect on crop productivity. *Agronomy*, 12(9), 2145. <https://doi.org/10.3390/agronomy12092145>.
- Zhang, Y., Wang, L., & Chen, X. (2023). Soil chemical properties and vertical distribution of soil nutrients in agricultural ecosystems. *Geoderma Regional*, 34, e00612.
- Zuraidah, N., et al. (2023). *Soil depth influences nutrient availability in oil palm plantations*. Journal of Soil and Environmental Research, DOI: 10.1016/j.soler.2023.05.012