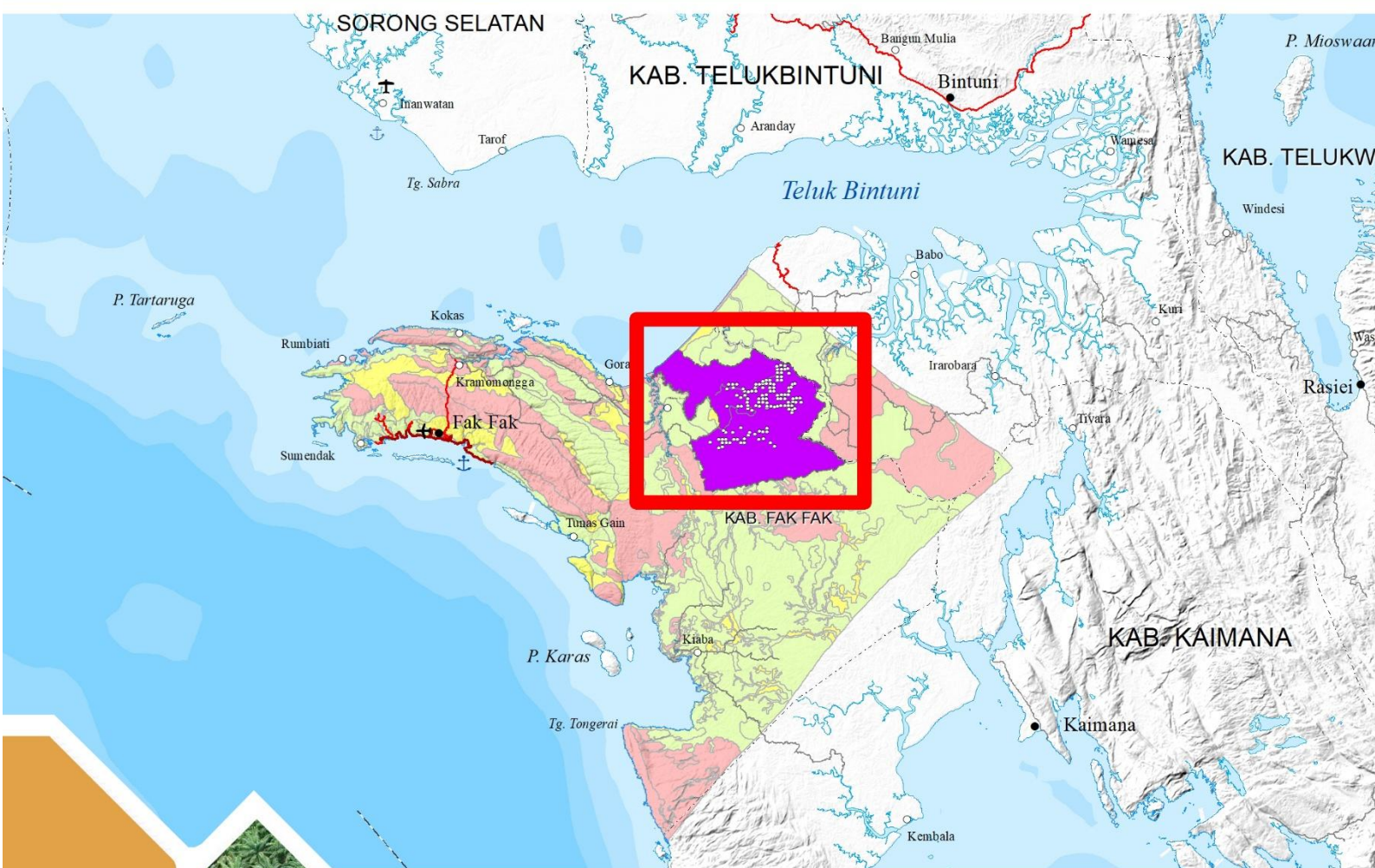




LAPORAN KAJIAN

**EVALUASI KESESUAIAN LAHAN UNTUK KELAPA SAWIT
(ELAEIS GUINEENSIS JACQ.) BERDASARKAN ANALISIS SIFAT KIMIA
DAN FISIKA TANAH DI AREA OF INTEREST (AOI) RENCANA
PENGEMBANGAN SAWIT PT TATA HAMPARAN PERSADA DI
KABUPATEN FAKFAK, PROPINSI PAPUA BARAT**



THEP

PT TATA HAMPARAN EKA PERSADA

JL. Dr. Soetomo (Bukit Tabir) Desa Air Duren Kecamatan Pemali
Kabupaten Bangka Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, 33255
TAHUN 2025

LAPORAN KAJIAN

EVALUASI KESESUAIAN LAHAN UNTUK TANAMAN KELAPA SAWIT (*ELAEIS GUINEENSIS* JACQ.) BERDASARKAN ANALISIS SIFAT KIMIA DAN FISIKA TANAH DI AREA OF INTEREST (AOI) RENCANA PENGEMBANGAN SAWIT DI KABUPATEN FAKFAK, *PROPINSI PAPUA BARAT*

OLEH

PT TATA HAMPARAN EKA PERSADA

THEP

**JL. DR. SOETOMO (BUKIT TABIR), DESA AIR DUREN, KECAMATAN PEMALI,
KABUPATEN BANGKA, PROVINSI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG 33255,
INDONESIA**

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur, kami mempersembahkan laporan ini yang disusun sebagai bagian dari upaya pengembangan dan peningkatan kinerja sektor perkebunan kelapa sawit yang dikelola oleh PT THEP. Perusahaan ini berkomitmen untuk tidak hanya mencapai produktivitas yang optimal, tetapi juga berperan aktif dalam menjaga keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan sosial masyarakat sekitar.

Sebagai bagian dari PT THEP, kami menyadari bahwa setiap langkah yang diambil dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit haruslah berdasarkan prinsip kesesuaian lahan dan pengelolaan yang bertanggung jawab. Oleh karena itu, laporan ini dirancang untuk memberikan gambaran yang jelas tentang strategi dan rencana yang kami terapkan untuk memastikan bahwa dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat dapat diminimalkan, sembari meningkatkan produktivitas yang berkelanjutan.

Kami berharap laporan ini dapat menjadi kontribusi yang bermanfaat bagi pengembangan sektor perkebunan kelapa sawit yang lebih ramah lingkungan dan menguntungkan bagi semua pihak, serta semakin memperkuat komitmen PT THEP dalam mewujudkan praktik bisnis yang berkelanjutan.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyusunan laporan ini. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi perkembangan perusahaan dan lingkungan sekitar.

Hormat kami,

Direktur Utama

EXECUTIVE SUMMARY

a. Introduction

This study aims to analyze the land suitability for oil palm development in the Area of Interest (AOI) of Fakfak Regency, West Papua, which is part of the oil palm development plan by PT THEP. Based on chemical and physical analysis, it is found that most of the parameters in the AOI of Fakfak Regency are highly suitable for oil palm development. The application of technology to address the limiting factors can improve the suitability class for oil palm development. This research uses data covering soil characteristics such as pH, organic matter, nutrient content, and physical properties such as texture and drainage to determine the land potential for oil palm cultivation.

b. Research Methodology

This study uses a quantitative approach with land suitability analysis that combines data from soil chemical and physical tests. To determine the potential suitability of the land, the soil is divided into four classes: S1 (Highly Suitable), S2 (Moderately Suitable), S3 (Marginally Suitable), and N (Not Suitable). The data is also used to generate land suitability maps depicting the distribution of oil palm potential in the AOI. These maps will assist in planning and mapping land management priorities.

c. Research Findings: Distribution of Land Suitability Classes

The analysis shows that most of the land in Fakfak Regency falls into the S3 (Marginally Suitable) category, which accounts for 58% of the total area analyzed. These lands require significant improvements, such as liming, adding organic matter, and improving drainage to be suitable for oil palm cultivation. 33% of the land is classified as S2 (Moderately Suitable), requiring minor improvements such as pH adjustment and increased organic matter. Only 9%

of the land is classified as S1 (Highly Suitable), with optimal soil conditions for oil palm.

d. Land Distribution in Bomberay and Tomage Subdistricts

In Bomberay and Tomage subdistricts, the land distribution shows that 80% of the land is classified as S3 (Marginally Suitable), 16% as S2 (Moderately Suitable), and 4% as S1 (Highly Suitable). Although most of the land in both subdistricts requires significant improvement, no land was classified as Not Suitable (N), indicating that all areas in the AOI of Fakfak Regency have potential for development with the right improvements.

e. Soil Limitations and Land Management

This study also identifies several key limiting factors affecting land suitability in the AOI of Fakfak Regency, including soil pH, organic matter content, and nutrient availability. Most of the land has slightly acidic soil pH, which can reduce nutrient availability for plants. Liming is essential to correct soil pH. Low organic matter content was also found in most areas, which limits the soil's ability to retain water and nutrients. Therefore, adding organic matter is highly recommended. Additionally, factors such as soil texture, soil depth, and drainage were identified as significant barriers to oil palm growth. Land with heavy texture or poor drainage requires improvements to allow roots to develop effectively.

f. Fertilization and Land Management Recommendations

Based on the research findings, the following fertilization and land management recommendations are provided to support optimal oil palm development in Fakfak Regency:

1) Fertilization Based on Soil Requirements:

Proper fertilization is crucial to optimize oil palm growth. Land with low organic matter content should be provided with organic fertilizers to

improve soil fertility and water retention. Additionally, inorganic fertilizers containing nutrients such as nitrogen, phosphorus, and potassium are essential for supporting oil palm growth and production.

2) Soil pH Improvement:

Liming should be applied to lands with acidic soil pH, especially those classified under S3 and S2. Liming will improve nutrient availability and facilitate oil palm plant growth.

3) Monitoring and Adding Organic Matter:

Land with low organic matter content should be supplemented with organic matter periodically, such as compost or manure. This is crucial for improving soil structure, increasing the soil's capacity to retain water, and providing essential nutrients for the plants.

4) Proper Drainage Management:

Land with poor drainage should be addressed with an efficient drainage system to prevent water accumulation in the soil. Improving drainage will prevent waterlogging, which can damage oil palm roots.

g. Land Suitability Maps and Management Planning

The land suitability maps produced provide a clear picture of the distribution of land suitability classes in the AOI of Fakfak Regency. These maps can be used as a planning tool to determine land management priorities and allocate resources efficiently. The maps also assist stakeholders in identifying areas that require greater intervention to meet the criteria for oil palm development.

h. Potential Oil Palm Yields

Based on the data obtained, the potential oil palm yields in the AOI of Fakfak Regency are very promising. Lands classified as S1 (Highly Suitable), although only accounting for 9% of the total area, show the highest potential for maximum yields, with high productivity when managed properly. Lands in the

S2 (Moderately Suitable) category also have the potential to produce good oil palm yields, provided proper improvements are made. For S3 (Marginally Suitable) lands, while requiring major improvements, these lands still have the potential to yield significant results after necessary corrections. With the right improvements, oil palm yield potential in Fakfak Regency can substantially increase, providing significant economic benefits for the region and farmers.

i. Conclusion

Overall, although most of the land in Fakfak Regency requires improvements to reach optimal suitability for oil palm cultivation, all the land analyzed in the AOI has potential for development. With the application of appropriate technologies, such as liming, adding organic matter, and improving drainage, lands in S3 and S2 can be upgraded to S1, which represents ideal conditions for oil palm. Fakfak Regency has significant potential to become a sustainable oil palm production hub in West Papua. Proper and sustainable land management will ensure long-term success in oil palm development and contribute positively to both the region's economy and environmental sustainability.

j. Keywords

Land Suitability, Oil Palm, Fakfak Regency, Land Management, S1, S2, S3, Suitability Map, Agricultural Technology, Oil Palm Development, Fertilization.

RINGKASAN EKSEKUTIF

a. Pendahuluan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian lahan untuk pengembangan kelapa sawit di Area of Interest (AOI) Kabupaten Fakfak, Papua Barat, yang merupakan bagian dari rencana pengembangan kelapa sawit oleh PT THEP. Berdasarkan analisis kimia dan fisika, secara aktual sebagian besar parameter di AOI Kabupaten Fakfak sangat sesuai untuk pengembangan kelapa sawit. Penerapan teknologi pada faktor-faktor pembatas yang ada dapat meningkatkan kelas kesesuaian untuk pengembangan kelapa sawit. Penelitian ini menggunakan data yang mencakup karakteristik tanah seperti pH, bahan organik, kandungan unsur hara, dan sifat fisik tanah seperti tekstur dan drainase untuk menentukan potensi lahan bagi budidaya kelapa sawit.

b. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis kesesuaian lahan yang menggabungkan data hasil uji kimia dan fisika tanah. Untuk menentukan kesesuaian potensial lahan, tanah dibagi menjadi empat kelas: S1 (Sangat Sesuai), S2 (Cukup Sesuai), S3 (Sesuai Marjinal), dan Tidak Sesuai (N). Data juga digunakan untuk menghasilkan peta kesesuaian lahan yang menggambarkan distribusi potensi lahan kelapa sawit di wilayah AOI. Peta ini akan membantu perencanaan dan pemetaan prioritas pengelolaan lahan.

c. Hasil Penelitian: Distribusi Kelas Kesesuaian Lahan

Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar lahan di Kabupaten Fakfak termasuk dalam kategori S3 (Sesuai Marjinal), yaitu 58% dari total luas lahan yang dianalisis. Lahan-lahan ini memerlukan perbaikan signifikan seperti pengapuran, penambahan bahan organik, dan perbaikan drainase agar sesuai untuk budidaya kelapa sawit. 33% lahan terklasifikasi dalam kelas S2 (Cukup Sesuai), yang memerlukan perbaikan ringan seperti penyesuaian pH tanah dan

peningkatan bahan organik. 9% lahan termasuk dalam kelas S1 (Sangat Sesuai), yang memiliki kondisi tanah yang optimal untuk kelapa sawit.

d. Distribusi Lahan di Kecamatan Bomberay dan Tomage

Di Kecamatan Bomberay dan Tomage, hasil distribusi lahan menunjukkan bahwa 80% lahan terklasifikasi dalam kelas S3 (Sesuai Marjinal), 16% dalam kelas S2 (Cukup Sesuai), dan 4% dalam kelas S1 (Sangat Sesuai). Meskipun sebagian besar lahan di kedua kecamatan ini memerlukan perbaikan signifikan, tidak ditemukan lahan yang terklasifikasi sebagai Tidak Sesuai (N), yang menunjukkan bahwa seluruh area di AOI Kabupaten Fakfak masih memiliki potensi untuk dikembangkan dengan perbaikan yang tepat.

e. Faktor Pembatas Tanah dan Pengelolaan Lahan

Penelitian ini mengidentifikasi faktor pembatas yang mempengaruhi kesesuaian lahan di AOI Kabupaten Fakfak, yaitu pH tanah, kandungan bahan organik, dan unsur hara. Sebagian besar lahan memiliki pH tanah sedikit asam, sehingga memerlukan pengapuran. Kandungan bahan organik yang rendah mengurangi kemampuan tanah dalam menyimpan air dan unsur hara, sehingga penambahan bahan organik sangat disarankan. Selain itu, faktor tekstur tanah, kedalaman lapisan tanah, dan drainase juga perlu diperbaiki untuk mendukung pertumbuhan kelapa sawit, terutama pada lahan dengan tekstur berat atau drainase buruk.

f. Rekomendasi Pemupukan dan Pengelolaan Lahan

Berdasarkan hasil penelitian, berikut adalah beberapa rekomendasi pemupukan dan pengelolaan lahan untuk mendukung pengembangan kelapa sawit yang optimal di Kabupaten Fakfak:

1. Pemupukan Berdasarkan Kebutuhan Tanah:

Pemupukan yang tepat sangat penting untuk mengoptimalkan pertumbuhan kelapa sawit. Lahan dengan kandungan bahan organik

rendah perlu diberikan pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kapasitas retensi air. Selain itu, pupuk anorganik yang mengandung unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium sangat dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan dan produksi kelapa sawit.

2. Perbaikan pH Tanah:

Pengapuran harus dilakukan pada lahan dengan pH tanah yang asam, terutama yang terklasifikasi dalam kelas S3 dan S2. Pengapuran akan meningkatkan ketersediaan unsur hara dan memfasilitasi proses pertumbuhan tanaman kelapa sawit.

3. Pemantauan dan Penambahan Bahan Organik:

Lahan dengan kandungan bahan organik rendah harus diberi tambahan bahan organik secara berkala, seperti kompos atau pupuk kandang. Hal ini penting untuk memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan air, dan menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

4. Pengelolaan Drainase yang Baik:

Lahan dengan drainase yang buruk harus diatasi dengan sistem drainase yang efisien agar air tidak terperangkap di dalam tanah. Perbaikan drainase akan mencegah genangan air yang dapat merusak akar kelapa sawit.

g. Peta Sebaran Kesesuaian Lahan dan Rencana Pengelolaan

Peta kesesuaian lahan yang dihasilkan memberikan gambaran yang jelas mengenai sebaran kelas kesesuaian tanah di AOI Kabupaten Fakfak. Peta ini dapat digunakan sebagai alat perencanaan yang sangat berguna untuk menentukan prioritas pengelolaan lahan, serta alokasi sumber daya yang tepat. Peta ini juga membantu para pemangku kepentingan untuk mengidentifikasi area yang memerlukan intervensi lebih besar agar tanah tersebut dapat memenuhi syarat untuk pengembangan kelapa sawit.

h. Potensi Hasil Kelapa Sawit

Berdasarkan data yang diperoleh, potensi hasil kelapa sawit di AOI Kabupaten Fakfak sangat menjanjikan. Lahan-lahan yang terklasifikasi dalam kelas S1 (Sangat Sesuai), meskipun hanya mencakup 9% dari total area, menunjukkan potensi hasil yang maksimal, dengan produktivitas yang tinggi jika dikelola dengan baik. Lahan dalam kelas S2 (Cukup Sesuai) juga memiliki potensi untuk menghasilkan kelapa sawit yang baik, asalkan dilakukan perbaikan yang sesuai. Sedangkan untuk kelas S3 (Sesuai Marjinal), meskipun memerlukan perbaikan besar, lahan tersebut masih dapat memberikan hasil yang signifikan setelah melalui perbaikan yang diperlukan. Dengan perbaikan yang tepat, potensi hasil kelapa sawit di Kabupaten Fakfak dapat meningkat secara substansial, memberikan keuntungan ekonomi yang besar bagi daerah dan para petani.

i. Kesimpulan

Secara keseluruhan, meskipun sebagian besar lahan di Kabupaten Fakfak memerlukan perbaikan untuk mencapai kesesuaian optimal bagi budidaya kelapa sawit, seluruh lahan yang dianalisis di AOI memiliki potensi untuk dikembangkan. Dengan penerapan teknologi yang tepat, seperti pengapuran, peningkatan bahan organik, dan perbaikan drainase, lahan-lahan di kelas S3 dan S2 dapat ditingkatkan menjadi kelas S1, yang menunjukkan kondisi ideal untuk kelapa sawit. Kabupaten Fakfak memiliki potensi besar untuk menjadi pusat produksi kelapa sawit yang berkelanjutan di Papua Barat. Pengelolaan tanah yang baik dan berkelanjutan akan memastikan kesuksesan jangka panjang dalam pengembangan kelapa sawit, serta memberikan kontribusi positif bagi ekonomi daerah dan kelestarian lingkungan.

j. Kata Kunci:

Kesesuaian Lahan, Kelapa Sawit, Kabupaten Fakfak, Pengelolaan Tanah, S1, S2, S3, Peta Kesesuaian, Teknologi Pertanian, Pengembangan Kelapa Sawit, Pemupukan.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
EXECUTIVE SUMMARY	ii
RINGKASAN EKSEKUTIF	vi
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Kegiatan.....	3
1.3. Manfaat Analisis Kesesuaian Lahan	4
1.4. Hasil yang Diharapkan.....	4
1.5. Ruang Lingkup Kajian	5
BAB II MENGENAL KESESUAIAN LAHAN DAN TANAMAN KELAPA SAWIT	6
2.1. Konsep Kesesuaian Lahan	6
2.2. Karakteristik Tanah untuk Kelapa Sawit	6
2.3. Kriteria Kesesuaian Lahan untuk Sawit	7
2.3.1. Kelas S1 (Sangat Sesuai): Tanah Ideal Tanpa Perbaikan Khusus	8
2.3.2. Kelas S2 (Cukup Sesuai): Tanah dengan Faktor Pembatas Ringan.....	9
2.3.3. Kelas S3 (Sesuai Marjinal): Faktor Pembatas Cukup Berat... ..	10
2.3.4. Kelas N (Tidak Sesuai): Faktor Pembatas Sangat Berat	11
2.4. Analisis Kesesuaian Lahan di Kabupaten Fakfak	12
2.5. Rekomendasi Pengelolaan Lahan	12
BAB III METODE ANALISIS TANAH DAN PEMETAAN	14
3.1. Lokasi dan Area Kegiatan	14
3.1.1. Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak	14
3.1.2. Keunggulan Lokasi Kajian dalam Konteks Pengembangan Sawit.....	19
3.1.3. Analisis Sifat Fisik dan Kimia Tanah	19
3.1.4. Integrasi Hasil Kajian untuk Pengelolaan Lahan Berkelanjutan	20
3.2. Pengambilan Sampel Tanah	20
3.2.1. Prosedur Pengambilan Sampel	21
3.2.2. Pengolahan dan Analisis Sampel.....	24
3.2.3. Pertimbangan dalam Pengambilan Sampel	24
3.3. Parameter yang Dianalisis	25
3.3.1. Sifat Kimia Tanah	25
3.3.2. Sifat Fisika Tanah	29
3.4. Pengolahan dan Analisis Data	34

3.4.1. Kompilasi dan Validasi Data	34
3.4.2. Pemberian Skor dan Klasifikasi Kesesuaian.....	35
3.4.3. Analisis Kelas Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial.....	36
3.4.4. Penggunaan Data Digital dan GIS dalam Analisis.....	37
3.4.5. Interpretasi dan Validasi Hasil Analisis.....	37
3.4.6. Implikasi terhadap Perencanaan dan Pengelolaan Lahan ...	38
3.5. Pembuatan Peta Kesesuaian Lahan Sawit	38
3.5.1. Pengumpulan Data.....	39
3.5.2. Penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG).....	40
3.5.3. Pembuatan Peta Tematik	41
3.5.4. Validasi dan Penyempurnaan Data Peta Kesesuaian Lahan.	41
3.6. Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit di Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak	42
3.6.1. Distribusi dan Klasifikasi Kesesuaian Lahan Sawit di Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak	43
3.6.2. Pengaruh Faktor Iklim dan Topografi terhadap Kesesuaian.	45
3.6.3. Analisis Tanah dan Faktor Pembatas	45
3.6.4. Rekomendasi Pengelolaan Lahan Berdasarkan Kelas Kesesuaian.....	46
3.6.5. Peran PT THEP dalam Pemanfaatan Data Kesesuaian Lahan	47
BAB IV HASIL ANALISIS DAN INTERPRETASI	48
4.1. Sebaran Titik Sampel Contoh Tanah	48
4.2. Sebaran Titik Sampel pada Kawasan Pengembangan Sawit Nasional di Kabupaten Fakfak.....	53
4.3. Sebaran Jenis Tanah di Area of Interest (AOI) Calon Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak.....	57
4.3.1. Sebaran Jenis Tanah	57
4.3.2. Hubungan Jenis Tanah dengan Kawasan Pengembangan Sawit.....	60
4.3.3. Peran Titik Sampel dalam Menentukan Kesesuaian Lahan .	60
4.4. Gambaran Umum Hasil Analisis Sampel Tanah di Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak	61
4.4.1. Kondisi Kimia Tanah	62
4.4.2. Kondisi Fisika Tanah.....	76
4.4.3. Kelas Kesesuaian Lahan.....	79
4.4.4. Kelas Kesesuaian Lahan Potensial di Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak	84
BAB V EVALUASI LAHAN BERDASARKAN SATUAN PETA TANAH.....	97
5.1. Pengenalan Sebaran Tanah pada Satuan Peta Tanah (SPT) di Kabupaten Fakfak, Papua Barat	97
5.1.1. Penjelasan tentang Kode Satuan Peta Tanah (SPT).....	99
5.1.2. Distribusi dan Sebaran Tanah pada Peta.....	100

5.1.3. Relevansi Sebaran Tanah untuk Pengelolaan Kelapa Sawit di Area of Interest (AOI) Calon Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak	101
5.1.4. Tantangan dan Peluang untuk Pengelolaan Lahan di Area of Interest (AOI) Calon Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak	102
5.2. Sifat Kimia Tanah Pada Setiap Satuan Peta Tanah	103
5.2.1. Satuan Peta Tanah 3 (SPT 3)	103
5.2.2. Satuan Peta Tanah 6 (SPT 6)	111
5.2.3. Satuan Peta Tanah 7 (SPT 7)	118
5.2.4. Satuan Peta Tanah 85 (SPT 85)	125
5.2.5. Satuan Peta Tanah 93 (SPT 93)	132
5.2.6. Satuan Peta Tanah 94 (SPT 94)	140
5.2.7. Satuan Peta Tanah 99 (SPT 99)	148
BAB VI REKOMENDASI PENGELOLAAN LAHAN DAN STRATEGI PENINGKATAN PRODUKTIVITAS BERDASARKAN EVALUASI LAHAN DI AREA OF INTEREST RENCANA PENGEMBANGAN SAWIT PT THEP DI KABUPATEN FAKFAK .	
6.1. Prinsip Dasar Pengelolaan Lahan Sawit Berdasarkan Evaluasi SPT	158
6.2. Analisis SPT Berdasarkan Evaluasi Lahan	158
6.3. Strategi Peningkatan Produktivitas Lahan Sawit	161
BAB VII REKOMENDASI PEMUPUKAN DI AREA OF INTEREST RENCANA PENGEMBANGAN SAWIT PT THEP KABUPATEN FAKFAK BERDASARKAN SATUAN PETA TANAH (SPT)	
7.1. SPT 3 (pH sangat asam, C Organik rendah, KTK bervariasi)	163
7.1.1. Dosis Nitrogen (N)	164
7.1.2. Dosis Fosfor (P)	164
7.1.3. Dosis Kalium (K)	165
7.1.4. Dosis Dolomit (Kalsium Magnesium Karbonat/ CaMgCO_3)	165
7.1.5. Dosis Pupuk Organik	166
7.1.6. Rangkuman Dosis Pupuk untuk SPT 3	166
7.2. SPT 6 (pH netral, C Organik sedang, KTK bervariasi)	166
7.2.1. Dosis Nitrogen (N)	167
7.2.2. Dosis Fosfor (P)	167
7.2.3. Dosis Kalium (K)	167
7.2.4. Dosis Dolomit (Kalsium Magnesium Karbonat/ CaMgCO_3)	168
7.2.5. Dosis Pupuk Organik	169
7.2.6. Rangkuman Dosis Pupuk untuk SPT 6	169
7.3. SPT 7: Tanah dengan pH netral, C Organik rendah, KTK bervariasi	169
7.3.1. Dosis Nitrogen (N)	169
7.3.2. Dosis Fosfor (P)	170
7.3.3. Dosis Kalium (K)	170
7.3.4. Dosis Dolomit (Kalsium Magnesium Karbonat/ CaMgCO_3)	171
7.3.5. Dosis Pupuk Organik (Kompos, Pupuk Kandang)	171
7.3.6. Rangkuman Dosis Pupuk untuk SPT 7	172

7.4. SPT 85: Tanah dengan pH sedikit asam, C Organik sedang, KTK rendah	172
7.4.1. Dosis Nitrogen (N)	172
7.4.2. Dosis Fosfor (P)	173
7.4.3. Dosis Kalium (K)	173
7.4.4. Dosis Dolomit (Kalsium Magnesium Karbonat/ CaMgCO_3)	174
7.4.5. Dosis Pupuk Organik (Kompos, Pupuk Kandang)	174
7.4.6. Rangkuman Dosis Pupuk untuk SPT 85	174
7.5. SPT 93: Tanah dengan pH asam, C Organik sedang, KTK bervariasi	174
7.5.1. Dosis Nitrogen (N)	175
7.5.2. Dosis Fosfor (P)	175
7.5.3. Dosis Kalium (K)	176
7.5.4. Dosis Dolomit (Kalsium Magnesium Karbonat/ CaMgCO_3)	176
7.5.5. Dosis Pupuk Organik (Kompos, Pupuk Kandang)	176
7.5.6. Rangkuman Dosis Pupuk untuk SPT 93	177
7.6. SPT 94: Tanah dengan pH sedikit asam, C Organik sedang, KTK sedang	177
7.6.1. Dosis Nitrogen (N)	177
7.6.2. Dosis Fosfor (P)	178
7.6.3. Dosis Kalium (K)	178
7.6.4. Dosis Dolomit	179
7.6.5. Dosis Pupuk Organik (Kompos, Pupuk Kandang)	179
7.6.6. Rangkuman Dosis Pupuk untuk SPT 94	179
7.7. SPT 99: Tanah dengan pH asam, C Organik rendah, KTK bervariasi	180
7.7.1. Dosis Nitrogen (N)	180
7.7.2. Dosis Fosfor (P)	180
7.7.3. Dosis Kalium (K)	181
7.7.4. Dolomit	181
7.7.5. Dosis Pupuk Organik (Kompos, Pupuk Kandang)	181
7.7.6. Rangkuman Dosis Pupuk untuk SPT 99	182
7.8. Rangkuman Rekomendasi Pemupukan Berdasarkan Satuan Peta Tanah (SPT) untuk Pengembangan Perkebunan Kelapa Sawit di Kabupaten Fakfak	183
BAB VIII POTENSI PRODUKSI SAWIT BERDASARKAN KELAS LAHAN	186
8.1. Estimasi Produksi Berdasarkan Luas Lahan per Kelas Kesesuaian	187
8.2. Perhitungan Estimasi Produksi Berdasarkan Luas Lahan	188
8.3. Potensi Peningkatan Produksi Sawit	191
BAB IX KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	193
9.1. Kesimpulan	193
9.2. Rekomendasi	194
DAFTAR PUSTAKA	196
LAMPIRAN	198

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Kriteria Kelas Kesesuaian Lahan untuk Sawit	8
Tabel 2.	Area of Interest (AOI) Calon Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak.....	16
Tabel 3.	Kriteria Kesesuaian Lahan Sawit	26
Tabel 4.	Contoh hasil klasifikasi Parameter contoh Tanah	36
Tabel 5.	Kondisi Kimia Tanah per Parameter Terhadap Kesesuaian Sawit di Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak.....	80
Tabel 6.	Distribusi Kelas Kesesuaian Potensial Lahan Sawit pada di Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak.....	86
Tabel 7.	Faktor Pembatas pada setiap Kelas Kesesuaian lahan Potensial untuk Tanaman Sawit pada Area of Interest Kabupaten Fakfak.	92
Tabel 8.	Satuan Peta Tanah (SPT) di Area of Interest (AOI) Calon Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak (Gambar 12).	97
Tabel 9.	Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Pada Satuan Peta Tanah 3 (SPT 3)	104
Tabel 10.	Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Pada Satuan Peta Tanah 6 (SPT 6)	111
Tabel 11.	Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Pada Satuan Peta Tanah 7 (SPT 7)	118
Tabel 12.	Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Pada Satuan Peta Tanah 85 (SPT 85)	125
Tabel 13.	Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Pada Satuan Peta Tanah 93 (SPT 93)	133
Tabel 14.	Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Pada Satuan Peta Tanah 93 (SPT 93)	140
Tabel 15.	Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Pada Satuan Peta Tanah 99 (SPT 99)	149
Tabel 16.	Potensi Produksi Sawit Berdasarkan Kelas Lahan pada Lokasi Area of Interest Pengembangan Sawit Kabupaten Fakfak	186
Tabel 17.	Data Luas Lahan Sawit Berdasarkan Kelas Lahan di di area of interest (AOI) rencana pengembangan sawit PT THEP di kabupaten Fakfak...	188

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Peta Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak.....	15
Gambar 2.	Peralatan yang digunakan dalam pengambilan sampel Tanah.....	22
Gambar 3.	Segitiga Tekstur	30
Gambar 4.	Tahapan Kegiatan Penyusunan Peta Kesesuaian Lahan Sawit Berdasarkan Sifat Fisika dan Kimia Tanah.....	39
Gambar 5.	Peta Kawasan Kesesuaian Lahan Aktual untuk Sawit di Kabupaten Fakfak, Propinsi Papua Barat (sumber BBSDLP, 2016)	44
Gambar 6.	Peta Sebaran Titik Pengambilan Contoh Tanah pada Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak.....	48
Gambar 7.	Contoh Lokasi Pengambilan Sampel Tanah	52
Gambar 8.	Peta Sebaran Titik Pengambilan Contoh Tanah pada Kawasan Kesesuaian Sawit di Kabupaten Fakfak	54
Gambar 9.	Peta Sebaran Jenis Tanah di Kawasan Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit di Kabupaten Fakfak, Papua Barat.....	58
Gambar 10.	Kelas Kesesuaian Sawit Aktual berdasarkan sebaran Titik pengambilan Contoh Tanah pada Area Of Interest (AOI) Wilayah Calon Pengembangan Sawit PT THEP	85
Gambar 11.	Kelas Kesesuaian Sawit Potensial di Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak.....	87
Gambar 12.	Peta Sebaran Contoh Tanah Potensial pada Satuan Peta Tanah (SPT) di Area of Interest (AOI) Calon Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak (Sumber SPT: BBSDLP 2016).....	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Daftar Acuan yang Digunakan dalam Menentukan Kriteria Kesesuaian Lahan Sawit	199
Lampiran 2.	Data Kimia Tanah di Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak.....	201

Lampiran 3. Kelas Tekstur di Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak berdasarkan Segitiga Tekstur	211
Lampiran 4. Kelas Kesesuaian Lahan Sawit Potensial di Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak Beserta Faktor Pembatasnya.....	216
Lampiran 5. Dokumentasi Lokasi Pengambilan Contoh Tanah berserta Situasi Agroekosistemnya	219

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas unggulan Indonesia yang memiliki peran besar dalam mendukung perekonomian nasional. Selain menjadi sumber devisa utama, perkebunan sawit juga membuka lapangan pekerjaan, meningkatkan pendapatan pengelola, dan mendorong pembangunan infrastruktur di daerah. Indonesia adalah salah satu negara terbesar penghasil kelapa sawit di dunia, dengan sebagian besar perkebunan terletak di Sumatera, Kalimantan, dan Sulawesi. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, perhatian juga mulai diarahkan ke Indonesia Timur, terutama ke Provinsi Papua Barat, yang dipandang memiliki potensi luar biasa untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit.

Papua Barat menawarkan ketersediaan lahan yang luas dengan kondisi iklim yang mendukung, seperti curah hujan yang tinggi, suhu yang stabil, dan tanah yang kaya akan bahan organik. Wilayah ini, yang dikenal dengan kekayaan sumber daya alamnya, menjadi target utama pengembangan ekonomi berbasis agribisnis, terutama perkebunan kelapa sawit. Banyak wilayah di Papua Barat, termasuk Kabupaten Fakfak, menunjukkan potensi besar untuk dikembangkan menjadi area perkebunan kelapa sawit yang produktif.

Namun, meskipun lahan yang luas dan iklim yang mendukung, keberhasilan pengembangan kelapa sawit tidak hanya bergantung pada ketersediaan lahan. Salah satu faktor utama yang harus dipertimbangkan adalah kesesuaian lahan itu sendiri. Kesesuaian lahan mengacu pada sejauh mana karakteristik fisika dan kimia tanah cocok dengan kebutuhan pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Faktor ini sangat penting karena lahan yang tidak sesuai akan menyebabkan berbagai masalah, seperti pertumbuhan tanaman yang terhambat, hasil panen yang rendah, serta kerugian finansial bagi pengelola dan investor.

PT Tata Hampan Eka Persada (PT THEP), yang bergerak di bidang Perkebunan dan Pengolahan Kelapa Sawit dan berlokasi di Provinsi Kepulauan

Bangka Belitung, berencana untuk melakukan investasi kelapa sawit di Kabupaten Fakfak, Provinsi Papua Barat. Dalam rangka memanfaatkan potensi lahan di wilayah tersebut, PT THEP mengadopsi pendekatan berbasis **data kesesuaian lahan**, melakukan analisis yang komprehensif untuk menilai kelayakan tanah baik dari segi fisika maupun kimia, serta mengidentifikasi faktor pembatas yang dapat mempengaruhi produktivitas lahan. Hasil dari analisis ini akan menjadi dasar ilmiah bagi perusahaan untuk merancang pengelolaan lahan yang optimal, guna memastikan pengembangan perkebunan sawit yang berkelanjutan dan menguntungkan di Kabupaten Fakfak.

PT THEP memiliki visi yang jelas dalam membangun perkebunan kelapa sawit yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Melalui Kajian yang mendalam, PT THEP bertujuan untuk memperbaiki kualitas tanah yang ada dan memastikan bahwa potensi lahan di Kabupaten Fakfak dapat dimanfaatkan secara maksimal. Dengan penggunaan data yang akurat dan perencanaan berbasis kesesuaian lahan, PT THEP berharap dapat menghindari penggunaan lahan yang dapat menimbulkan kerusakan ekosistem, seperti konversi hutan alam atau pemanfaatan lahan yang tidak cocok untuk sawit. Tujuan utama PT THEP adalah memastikan bahwa pengembangan sawit dapat dilakukan secara ramah lingkungan, dengan mengurangi dampak negatif terhadap ekosistem.

Perencanaan yang berbasis data kesesuaian lahan akan menjadi dasar bagi PT THEP dalam menentukan area yang paling sesuai untuk tanaman sawit, mengurangi potensi kerusakan lingkungan akibat praktik pertanian yang tidak tepat, dan memaksimalkan hasil yang diperoleh. Dengan adanya strategi pengelolaan lahan yang berkelanjutan, pengembangan perkebunan sawit di Papua Barat dapat membawa keuntungan jangka panjang baik dari segi ekonomi maupun keberlanjutan ekologis.

Kajian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP) pada Tahun 2016 menunjukkan bahwa Kabupaten Fakfak memiliki jenis tanah dominan Dystrudepts dan Endoaquepts, yang secara umum cukup sesuai untuk perkebunan kelapa sawit. Namun, ada beberapa faktor

pembatas, seperti pH tanah yang rendah, kandungan bahan organik yang kurang, dan kapasitas tukar kation (KTK) yang rendah, yang dapat mempengaruhi hasil produksi kelapa sawit. Oleh karena itu, diperlukan tindakan perbaikan, seperti pengapuran, pemupukan organik, dan perbaikan drainase untuk meningkatkan kualitas tanah.

Hasil analisis kesesuaian lahan di Fakfak menunjukkan bahwa sekitar 52% area di Kabupaten Fakfak tergolong cukup sesuai (S2) untuk kelapa sawit, sedangkan sekitar 38% area masih sesuai marjinal (S3). Hanya 10% area yang dapat dikategorikan sebagai sangat sesuai (S1). Dengan perbaikan pengelolaan tanah yang tepat, sebagian besar area S2 dan S3 dapat ditingkatkan ke kelas S1, yang memungkinkan peningkatan hasil panen secara signifikan.

Secara keseluruhan, analisis kesesuaian lahan ini memberikan informasi yang sangat penting untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit di Papua Barat, khususnya di Kabupaten Fakfak. Dengan pengelolaan yang tepat, wilayah ini dapat berkembang menjadi sentra produksi kelapa sawit yang berkelanjutan dan menguntungkan. Untuk itu, pengembangan kelapa sawit di daerah ini harus dilakukan dengan pendekatan berbasis data dan mempertimbangkan kesesuaian lahan serta keberlanjutan lingkungan.

1.2. Tujuan Kegiatan

Kegiatan analisis ini memiliki empat tujuan utama:

- 1) Mengevaluasi kesesuaian lahan berdasarkan sifat fisika dan kimia tanah untuk pengembangan kelapa sawit di Kabupaten Fakfak.
- 2) Mengidentifikasi faktor pembatas utama, seperti keasaman tanah (pH), ketersediaan unsur hara, dan tekstur tanah yang memengaruhi pertumbuhan sawit.
- 3) Memberikan rekomendasi pengelolaan lahan, agar potensi tanah di daerah tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal untuk peningkatan produktivitas sawit.

- 4) Memberikan rekomendasi pemupukan berimbang berdasarkan hasil analisis kesesuaian lahan dan kebutuhan unsur hara untuk memastikan bahwa tanaman kelapa sawit mendapatkan nutrisi yang tepat, mengoptimalkan hasil pertanian, serta meningkatkan kesuburan tanah secara berkelanjutan.

1.3. Manfaat Analisis Kesesuaian Lahan

Hasil dari analisis ini tidak hanya bermanfaat bagi PT THEP, tetapi juga bagi pemerintah daerah, pelaku usaha, dan masyarakat lokal. Dengan mengetahui karakteristik tanah secara detail, mereka dapat menentukan lokasi tanam yang tepat, menyesuaikan teknik pengolahan tanah, serta mengoptimalkan pemupukan dan pengairan. PT THEP juga dapat menggunakan hasil analisis ini untuk merancang strategi pengelolaan lahan yang berkelanjutan dan mengurangi risiko kerusakan lingkungan akibat pengelolaan yang tidak sesuai.

Selain itu, analisis ini juga mendukung pengelolaan lahan berkelanjutan. Tanah yang diolah sesuai potensinya akan terhindar dari kerusakan dan dapat dimanfaatkan untuk jangka panjang tanpa menurunkan kesuburan. Ini sejalan dengan visi PT THEP untuk mengembangkan perkebunan sawit yang tidak hanya menguntungkan secara ekonomi tetapi juga ramah lingkungan dan menguntungkan bagi masyarakat sekitar.

1.4. Hasil yang Diharapkan

Melalui Kajian ini diharapkan diperoleh:

- 1) Peta kesesuaian lahan sawit di Kabupaten Fakfak berdasarkan sifat fisika dan kimia tanah.
- 2) Daftar faktor pembatas utama dan potensi peningkatan produktivitas.
- 3) Rekomendasi teknis pengelolaan tanah, seperti pengapuran, pemupukan, dan perbaikan drainase, untuk mendukung pengembangan sawit di wilayah Papua Barat.
- 4) Rekomendasi pemupukan berimbang berdasarkan hasil analisis kesesuaian lahan dan kebutuhan unsur hara untuk memastikan bahwa tanaman kelapa

sawit mendapatkan nutrisi yang tepat, mengoptimalkan hasil pertanian, serta meningkatkan kesuburan tanah secara berkelanjutan.

1.5. Ruang Lingkup Kajian

Kegiatan analisis dilakukan di beberapa titik Area of Interest (AOI) di wilayah Kabupaten Fakfak. Pengamatan meliputi pengambilan sampel tanah pada dua kedalaman — lapisan atas (0–20 cm) dan lapisan bawah (20–40 cm). Setiap sampel dianalisis untuk mengetahui sifat kimia (seperti pH, kandungan C-organik, nitrogen, dan unsur mikro) serta sifat fisika (seperti tekstur tanah dan drainase). Hasil analisis ini akan menjadi dasar dalam merencanakan strategi pengelolaan lahan yang lebih efektif dan efisien.

BAB II

MENGENAL KESESUAIAN LAHAN DAN TANAMAN KELAPA SAWIT

2.1. Konsep Kesesuaian Lahan

Kesesuaian lahan adalah suatu konsep yang menggambarkan sejauh mana karakteristik fisik dan kimia tanah mendukung pertumbuhan tanaman tertentu. Dalam konteks perkebunan kelapa sawit, kesesuaian lahan merujuk pada seberapa baik tanah dapat mendukung tanaman kelapa sawit untuk tumbuh dengan optimal. Kesesuaian ini ditentukan oleh berbagai faktor seperti pH tanah, kandungan unsur hara, tekstur tanah, dan kapasitas retensi air.

Lahan yang tidak sesuai untuk kelapa sawit dapat menyebabkan hambatan dalam pertumbuhan, hasil panen yang rendah, dan kerugian finansial bagi pengelola. Oleh karena itu, pemahaman tentang kesesuaian lahan sangat penting untuk merencanakan dan mengelola lahan dengan tepat, guna memastikan kelangsungan dan keberhasilan pengembangan perkebunan sawit.

2.2. Karakteristik Tanah untuk Kelapa Sawit

Tanah yang cocok untuk kelapa sawit harus memiliki beberapa karakteristik fisik dan kimia yang mendukung pertumbuhannya. Beberapa di antaranya adalah:

- **pH Tanah:** pH tanah yang ideal untuk kelapa sawit berkisar antara 5.0 hingga 6.5. Tanah yang sangat asam atau sangat basa akan menghambat ketersediaan unsur hara.
- **Kandungan Unsur Hara:** Tanah harus memiliki kandungan nitrogen, fosfor, kalium, dan unsur mikro yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman.
- **Tekstur Tanah:** Tanah bertekstur lempung berpasir atau berpasir lempung sering kali memiliki drainase yang baik dan kapasitas retensi air yang memadai, yang penting untuk pertumbuhan kelapa sawit.
 - Faktor Pembatas dalam Pengembangan Kelapa Sawit

Walaupun tanah di Indonesia, khususnya di Papua Barat, memiliki potensi yang besar untuk perkebunan kelapa sawit, terdapat beberapa faktor pembatas yang perlu diperhatikan:

- 1) pH Tanah: pH tanah yang rendah dapat mengikat unsur hara dalam bentuk yang tidak dapat diserap oleh tanaman, menyebabkan kelangkaan unsur penting seperti fosfor dan kalium.
- 2) Ketersediaan Unsur Hara: Tanah dengan kandungan bahan organik yang rendah dan kapasitas tukar kation (KTK) yang terbatas membutuhkan perhatian dalam hal pemupukan dan pengelolaan unsur hara.
- 3) Drainase dan Tekstur Tanah: Tanah yang memiliki drainase buruk dapat menyebabkan genangan air yang merusak akar tanaman, sementara tekstur yang tidak sesuai dapat mempengaruhi kemampuan tanah dalam menahan air dan unsur hara.

2.3. Kriteria Kesesuaian Lahan untuk Sawit

Dalam pengembangan perkebunan kelapa sawit oleh PT THEP, salah satu faktor kunci yang memengaruhi keberhasilan tanaman adalah kesesuaian lahan. Kesesuaian lahan mengacu pada sejauh mana kondisi tanah dan lingkungan mendukung pertumbuhan optimal tanaman kelapa sawit. Proses penentuan kelas kesesuaian lahan merupakan langkah awal yang sangat penting, karena klasifikasi ini akan membantu dalam menentukan strategi pengelolaan lahan yang tepat agar tanaman sawit dapat tumbuh dengan baik dan memberikan hasil maksimal. Kriteria kesesuaian lahan ini umumnya dikategorikan dalam empat kelas: S1 (Sangat Sesuai), S2 (Sesuai), S3 (Sesuai Marjinal), dan N (Tidak Sesuai), masing-masing dengan makna praktis yang berbeda.

Kesesuaian lahan adalah faktor penting dalam pengembangan perkebunan kelapa sawit. Dalam rangka memastikan bahwa tanaman kelapa sawit tumbuh dengan baik dan memberikan hasil yang optimal, penting untuk menilai sejauh mana karakteristik tanah mendukung pertumbuhan tanaman. Tanah yang tidak sesuai dapat menghambat perkembangan tanaman, mengurangi hasil produksi, bahkan menyebabkan kerugian besar bagi pengelola dan investor. Oleh karena itu,

klasifikasi kesesuaian lahan menjadi langkah awal yang sangat penting dalam perencanaan budidaya kelapa sawit. Penentuan kelas kesesuaian lahan berdasarkan berbagai faktor lingkungan, fisik, dan kimia tanah memungkinkan kita untuk menyesuaikan perawatan dan intervensi yang dibutuhkan.

Tabel 1. Kriteria Kelas Kesesuaian Lahan untuk Sawit

Kelas	Keterangan	Makna Praktis
S1 (Sangat Sesuai)	Semua faktor optimum	Tanah sangat ideal untuk sawit, hasil maksimal tanpa perbaikan khusus
S2 (Sesuai)	Ada faktor pembatas ringan (mis. pH atau tekstur)	Bisa ditanami sawit dengan sedikit perbaikan, misalnya pengapuran atau pemupukan tambahan
S3 (Sesuai Marjinal)	Faktor pembatas cukup berat	Dapat ditanami sawit tetapi memerlukan intervensi besar seperti drainase, pupuk intensif, dan perbaikan struktur tanah
N (Tidak Sesuai)	Faktor pembatas sangat berat	Tidak layak untuk sawit karena potensi gagal tumbuh tinggi

2.3.1. Kelas S1 (Sangat Sesuai): Tanah Ideal Tanpa Perbaikan Khusus

Kelas S1, atau Sangat Sesuai, menggambarkan tanah yang memiliki semua faktor optimum yang diperlukan untuk pertumbuhan kelapa sawit. Tanah dalam kategori ini sangat ideal untuk budidaya kelapa sawit, karena kondisi fisika dan kimia tanah sepenuhnya memenuhi kebutuhan tanaman sawit. Dalam kondisi tanah seperti ini, hasil produksi kelapa sawit dapat mencapai level maksimal tanpa perlu melakukan perbaikan tambahan pada tanah.

Kondisi tanah yang sangat sesuai untuk sawit pada kelas S1 ini melibatkan berbagai faktor seperti:

- 1) pH tanah yang seimbang: pH tanah dalam kisaran 4.5 hingga 6.5 sangat cocok bagi kelapa sawit karena pada rentang pH ini, tanaman dapat menyerap unsur hara secara efisien. Tanah dengan pH yang terlalu asam atau terlalu basa dapat

menghambat penyerapan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman, sehingga akan mengurangi hasil produksi.

- 2) Kandungan bahan organik yang cukup: Tanah dengan kandungan bahan organik yang memadai akan memiliki kesuburan yang lebih tinggi, yang memungkinkan tanah untuk mempertahankan kelembapan lebih lama dan menyediakan unsur hara bagi tanaman. Bahan organik juga berfungsi sebagai pengikat air, yang penting untuk mempertahankan kelembapan tanah terutama di musim kemarau.
- 3) Tekstur tanah yang ideal: Tanah dengan tekstur lempung berpasir atau lempung yang ideal sangat cocok untuk kelapa sawit. Tanah dengan tekstur ini memberikan keseimbangan antara kapasitas tanah dalam menahan air dan oksigen yang diperlukan akar sawit untuk tumbuh dengan baik. Tanah yang terlalu keras atau terlalu berpasir dapat menyebabkan drainase yang buruk, yang mengganggu pertumbuhan tanaman.
- 4) Drainase yang baik: Drainase tanah yang baik akan menghindari genangan air yang dapat merusak akar tanaman sawit dan menyebabkan masalah perakaran. Tanah dalam kategori S1 memiliki drainase yang efisien, sehingga air mengalir dengan baik dan tidak menggenang di sekitar akar tanaman.

Tanah yang memenuhi kriteria S1 biasanya akan menghasilkan produktivitas tinggi, dengan hasil panen yang optimal dalam waktu yang relatif lebih singkat dibandingkan kelas lahan lainnya. Oleh karena itu, lahan S1 memerlukan minim perawatan atau intervensi tambahan dalam proses budidaya sawit. Lahan dalam kategori ini merupakan pilihan utama bagi pengembangan perkebunan kelapa sawit, karena biaya perawatan dan input seperti pupuk dan pengairan dapat diminimalkan.

2.3.2. Kelas S2 (Cukup Sesuai): Tanah dengan Faktor Pembatas Ringan

Kelas S2, atau Cukup Sesuai, merujuk pada tanah yang masih cocok untuk pengembangan kelapa sawit, namun terdapat beberapa faktor pembatas ringan yang memerlukan perbaikan untuk mencapai hasil maksimal. Meskipun tanah

dalam kategori S2 tidak sepenuhnya ideal, masih memungkinkan tanaman sawit untuk tumbuh dengan baik asalkan dilakukan intervensi minimal.

Beberapa faktor pembatas yang umum ditemui pada tanah kelas S2 adalah:

- 1) pH tanah yang sedikit lebih rendah atau lebih tinggi dari pH ideal (misalnya antara 4.0 hingga 4.5 atau 6.6 hingga 7.0), yang sedikit mengurangi efisiensi penyerapan hara oleh tanaman. Untuk mengatasi hal ini, pengapuran (menambah kapur pada tanah) biasanya dilakukan untuk menetralkan keasaman tanah.
- 2) Tekstur tanah yang kurang ideal, misalnya tanah yang terlalu berat atau terlalu ringan. Tanah lempung berpasir yang terlalu kering atau tanah bertekstur liat yang terlalu padat dapat menghambat pertumbuhan akar. Oleh karena itu, perbaikan dengan menggunakan teknik drainase atau penambahan bahan organik dapat membantu memperbaiki kualitas tanah ini.
- 3) Kandungan unsur hara yang lebih rendah, misalnya kadar fosfor atau kalium yang tidak mencukupi kebutuhan tanaman sawit. Dalam hal ini, pemberian pupuk tambahan seperti pupuk kandang, kompos, atau pupuk kimia lainnya akan sangat membantu untuk meningkatkan kesuburan tanah.

Dengan perbaikan sederhana seperti pengapuran atau pemupukan tambahan, tanah dalam kategori S2 dapat meningkatkan hasil produksi secara signifikan. Namun, dibutuhkan monitoring berkala untuk memastikan bahwa tanaman tetap mendapat pasokan unsur hara yang cukup, serta menjaga struktur tanah agar tetap optimal untuk pertumbuhan akar sawit. Tanah S2 membutuhkan pemeliharaan yang lebih intensif, namun hasil yang dicapai bisa sangat memadai.

2.3.3. Kelas S3 (Sesuai Marjinal): Faktor Pembatas Cukup Berat

Kelas S3, atau Sesuai Marjinal, merujuk pada tanah yang masih memungkinkan untuk ditanami kelapa sawit, tetapi memiliki faktor pembatas yang cukup berat. Tanah dalam kategori ini memerlukan intervensi besar untuk mencapai hasil yang optimal. Beberapa faktor pembatas utama di tanah kelas S3 meliputi:

- 1) pH tanah yang sangat asam (di bawah 4.0), yang menghambat penyerapan hara dan dapat menyebabkan keracunan unsur logam berat seperti aluminium (Al) dan besi (Fe). Untuk mengatasi hal ini, pengapuran intensif harus dilakukan secara berkala untuk menetralkan keasaman tanah.
- 2) Drainase buruk, yang dapat menyebabkan genangan air dan kekurangan oksigen untuk akar tanaman. Untuk mengatasi masalah ini, perlu dilakukan perbaikan drainase yang efektif, seperti pembuatan saluran air atau pemadatan tanah.
- 3) Kandungan bahan organik yang sangat rendah, yang menyebabkan tanah kurang subur dan kurang mampu menahan kelembapan, mengurangi kapasitas tanah untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman. Oleh karena itu, pemupukan organik intensif sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas tanah.

Selain itu, perbaikan struktur tanah melalui teknik pengolahan tanah, penanaman cover crops, atau rotasi tanaman dapat membantu mengurangi faktor pembatas ini. Tanah S3 memerlukan perawatan yang lebih intensif dan biaya lebih tinggi dibandingkan dengan kelas S1 dan S2.

2.3.4. Kelas N (Tidak Sesuai): Faktor Pembatas Sangat Berat

Kelas N, atau Tidak Sesuai, merujuk pada tanah yang memiliki faktor pembatas sangat berat sehingga tidak layak untuk ditanami kelapa sawit. Tanah dalam kategori ini tidak memenuhi persyaratan dasar untuk pertumbuhan tanaman sawit dan potensi gagal tumbuhnya sangat tinggi. Beberapa faktor pembatas di kelas N adalah:

- 1) pH tanah yang sangat rendah ($\text{pH} < 3.5$) atau sangat tinggi ($\text{pH} > 7.5$), yang membuat tanah menjadi tidak subur dan tidak dapat menyerap unsur hara dengan efisien.
- 2) Tanah yang terkontaminasi dengan unsur beracun seperti aluminium atau besi, yang dapat menyebabkan keracunan tanaman.

- 3) Kondisi topografi yang ekstrem, seperti tanah dengan kemiringan lereng yang sangat tajam, yang membuat pengolahan lahan dan penanaman sawit menjadi sangat sulit dan berisiko.

Tanah dalam kategori N tidak layak untuk pengembangan sawit. Bahkan dengan perbaikan besar pun, hasil yang dicapai masih jauh dari optimal, sehingga pengembangan sawit pada tanah N sangat tidak disarankan. Oleh karena itu, lahan-lahan dengan kelas N biasanya dialihkan untuk penggunaan lain yang lebih sesuai, seperti konservasi atau tanaman lain yang lebih cocok dengan kondisi tersebut.

2.4. Analisis Kesesuaian Lahan di Kabupaten Fakfak

Kabupaten Fakfak, dengan potensi lahan yang luas dan iklim yang mendukung, memiliki berbagai jenis tanah yang berpotensi untuk perkebunan kelapa sawit. Berdasarkan kajian BBSDLP (2016), dominasi tanah di Fakfak adalah Dystrudepts dan Endoaquepts, yang merupakan tanah yang cukup sesuai untuk kelapa sawit dengan perlakuan pengelolaan yang tepat.

Namun, terdapat beberapa tantangan, seperti pH tanah yang rendah dan kandungan bahan organik yang terbatas. Untuk itu, diperlukan langkah-langkah perbaikan, seperti pengapuran untuk menaikkan pH dan penambahan bahan organik untuk meningkatkan kesuburan tanah. Dengan pengelolaan yang tepat, sebagian besar lahan di Kabupaten Fakfak dapat ditingkatkan kesesuaiannya untuk pengembangan kelapa sawit.

2.5. Rekomendasi Pengelolaan Lahan

Pengelolaan yang berbasis pada data kesesuaian lahan menjadi kunci untuk mengoptimalkan potensi tanah di Kabupaten Fakfak. Rekomendasi pengelolaan lahan mencakup:

- 1) Pemupukan Berimbang: Pemberian pupuk yang tepat berdasarkan analisis kesesuaian lahan untuk memenuhi kebutuhan nitrogen, fosfor, dan kalium, serta peningkatan kapasitas retensi air melalui bahan organik.

- 2) Perbaikan pH Tanah: Pengapuran untuk menetralkan pH tanah yang asam dan memperbaiki ketersediaan fosfor.
- 3) Pengelolaan Drainase: Pembuatan sistem drainase yang baik untuk mencegah genangan air yang dapat merusak akar kelapa sawit.
- 4) Dengan pendekatan yang berbasis pada data kesesuaian lahan, PT THEP dapat mengoptimalkan pengelolaan perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Fakfak, memastikan keberlanjutan produksi dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

BAB III

METODE ANALISIS TANAH DAN PEMETAAN

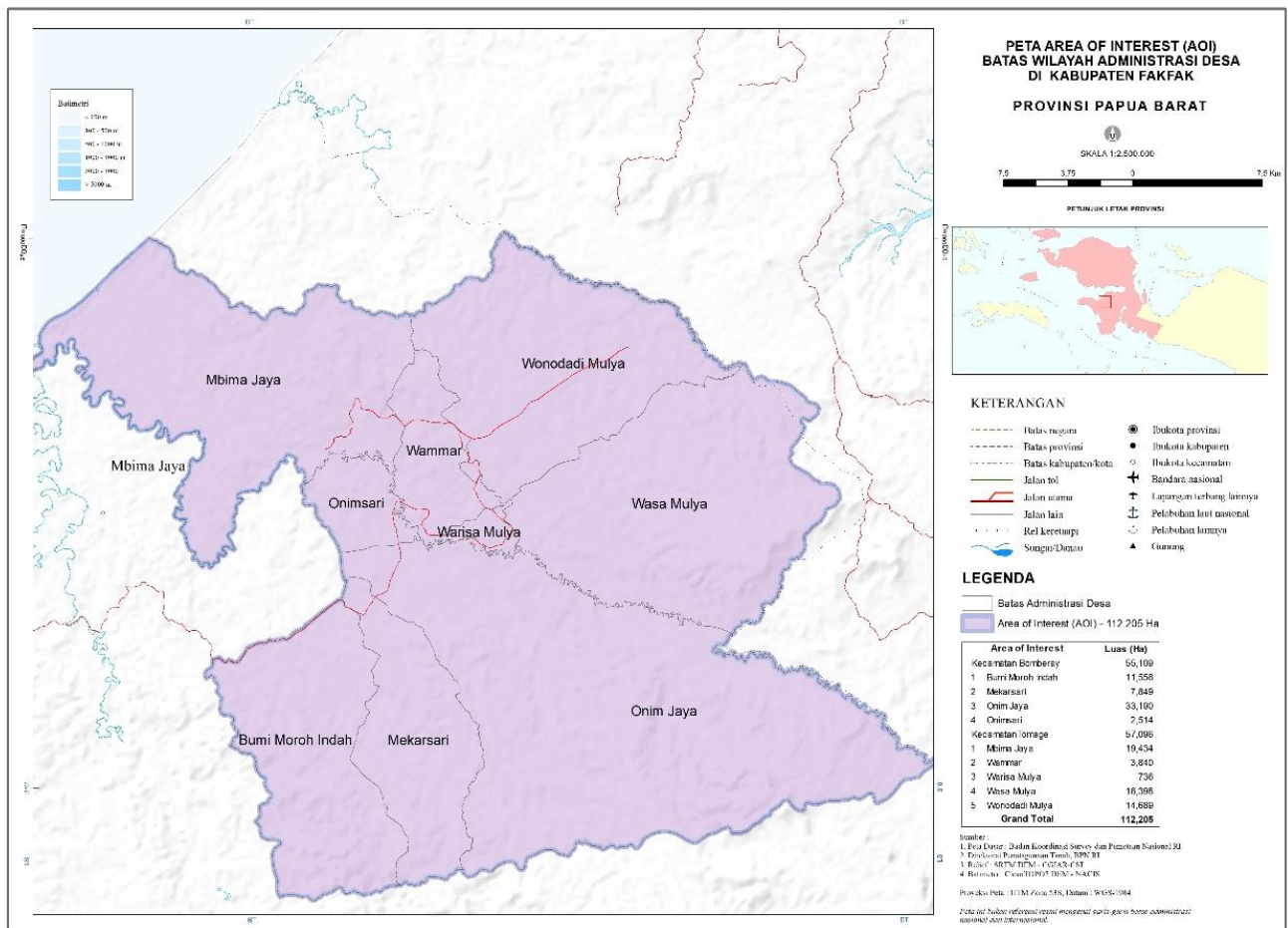
3.1. Lokasi dan Area Kegiatan

Kajian ini dilakukan di Kabupaten Fakfak, Provinsi Papua Barat, yang secara geografis memiliki bentang alam yang sangat bervariasi, mulai dari dataran pantai hingga perbukitan ringan. Keberagaman bentang alam ini memberikan keunggulan tersendiri bagi pengembangan agribisnis, terutama dalam hal pengelolaan sumber daya alam yang meliputi lahan pertanian dan perikanan. Kabupaten Fakfak dipilih sebagai lokasi Kajian karena merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi besar untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit di Indonesia Timur.

Pemilihan wilayah ini juga tidak terlepas dari ketersediaan lahan yang luas serta kondisi iklim yang mendukung. Curah hujan tahunan di wilayah ini berkisar antara 2.000 hingga 3.000 mm, yang merupakan kisaran yang sangat baik untuk kelapa sawit yang membutuhkan kelembapan tanah yang relatif stabil sepanjang tahun. Suhu di daerah ini juga stabil di kisaran 26-28°C, yang mendukung proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman sawit secara optimal. Dengan demikian, Kabupaten Fakfak menawarkan keunggulan alam yang dapat dioptimalkan untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit, dan hal ini mendasari pemilihan daerah ini sebagai area Kegiatan.

3.1.1. Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak

Area of Interest (AOI) dalam konteks pengembangan perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Fakfak merupakan wilayah yang telah ditentukan untuk analisis lebih lanjut mengenai kesesuaian lahan untuk tanaman kelapa sawit. AOI ini berfungsi sebagai area untuk memetakan potensi lahan, mempelajari faktor pembatas seperti pH tanah, tekstur, dan kelembapan, serta untuk merancang strategi pengelolaan tanah yang optimal. Pemetaan AOI ini sangat penting untuk memastikan bahwa pengembangan kelapa sawit dilakukan dengan mempertimbangkan aspek keberlanjutan dan efisiensi ekologis.



Gambar 1. Peta Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak

Peta AOI di atas mencakup wilayah yang memiliki potensi tinggi untuk budidaya kelapa sawit, tetapi juga memperhatikan faktor-faktor lingkungan dan ekosistem lokal. Dengan menggunakan data analisis kesesuaian lahan, peta ini memberi gambaran yang jelas mengenai luas, distribusi, dan kesesuaian area untuk tanaman kelapa sawit.

a. Batas Koordinat AOI

Batas Area of Interest (AOI) di Kabupaten Fakfak, Provinsi Papua Barat, ditentukan berdasarkan koordinat geografis yang meliputi garis lintang (latitude)

dan garis bujur (longitude). Peta yang diunggah menunjukkan area yang terletak di koordinat berikut:

- Latitude (Lintang): dari -2.77 hingga -2.75 LS (Lintang Selatan)
- Longitude (Bujur): dari 133.10 hingga 133.13 BT (Bujur Timur)

Peta ini mencakup area dengan luas 112.205 hektar, yang terbagi ke dalam beberapa kecamatan dan desa yang memiliki potensi tinggi untuk pengembangan kelapa sawit.

b. Wilayah yang Terkait dengan AOI

Peta AOI ini mencakup dua kecamatan utama, yaitu Kecamatan Bomberay dan Kecamatan Tomage, dengan total luas sekitar 112.205 hektar. Wilayah ini terdiri dari beberapa desa yang memiliki potensi agraris dan kesesuaian tanah yang mendukung budidaya kelapa sawit.

Wilayah ini memiliki potensi besar untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit, terutama di Kecamatan Bomberay dan Kecamatan Tomage. Kedua kecamatan ini memiliki topografi yang lebih landai di sebagian besar wilayah, dengan aksesibilitas yang lebih mudah dibandingkan dengan daerah perbukitan di bagian utara Fakfak.

Tabel 2. Area of Interest (AOI) Calon Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak

Area of Interest		Luas (Ha)
Kecamatan Bomberay		55,109
1	Desa Bumi Moroh Indah	11,556
2	Desa Mekarsari	7,849
3	Desa Onim Jaya	33,190
4	Desa Onimsari	2,514
Kecamatan Tomage		57,096
1	Desa Mbima Jaya	19,434
2	Desa Wammar	3,840
3	Desa Warisa Mulya	736
4	Desa Wasa Mulya	18,398
5	Desa Wonodadi Mulya	14,689
Grand Total		112,205

c. Kriteria Pemilihan AOI

Penentuan area untuk AOI ini didasarkan pada beberapa kriteria utama yang mencakup:

- **Kesesuaian Tanah:** Area yang dimasukkan dalam AOI ini adalah tanah yang telah dianalisis berdasarkan pedoman kesesuaian lahan dari BBSDLP (2016). Tanah di sebagian besar wilayah AOI ini tergolong S2 (cukup sesuai) dan S3 (sesuai marginal), dengan beberapa titik yang dapat diperbaiki melalui pengapuran dan penambahan bahan organik.
- **Faktor Iklim:** Curah hujan tahunan yang tinggi (2.500–3.000 mm) dan suhu stabil (26–28°C) sangat mendukung pertumbuhan kelapa sawit. Kelembapan yang tinggi sepanjang tahun juga mendukung fotosintesis dan pembentukan tandan buah segar (TBS).
- **Topografi:** Sebagian besar wilayah AOI memiliki kemiringan 0–8%, yang ideal untuk pengolahan lahan dan penggunaan alat pertanian modern. Kemiringan lebih dari 15% hanya ditemukan di beberapa daerah, seperti di bagian utara Desa Wammar dan Desa Wonodadi Mulya, yang memerlukan perhatian khusus terkait erosi tanah.
- **Infrastruktur dan Aksesibilitas:** Peta ini juga menunjukkan jalan utama dan saluran irigasi yang menghubungkan area perkebunan dengan pusat distribusi dan pasar, sehingga mendukung kelancaran distribusi hasil panen sawit.

d. Penggunaan dan Potensi Pengembangan Lahan di AOI

Peta AOI ini menjadi dasar untuk mengetahui luas area yang tersedia untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit dan memetakan kesesuaian lahan di Kabupaten Fakfak. Berdasarkan hasil analisis BBSDLP (2016), sebagian besar area di Kecamatan Bomberay dan Kecamatan Tomage tergolong lahan yang cukup sesuai (S2) dan sesuai marginal (S3) untuk kelapa sawit. Beberapa desa seperti Desa Onim Jaya dan Desa Mbima Jaya menunjukkan tanah subur dengan curah hujan yang tinggi dan tekstur tanah yang mendukung pertumbuhan kelapa sawit.

Namun, beberapa wilayah seperti Desa Wamar dan Desa Warisa Mulya memerlukan perbaikan drainase dan pengapuran untuk mencapai hasil yang optimal. Selain itu, sebagian kecil wilayah dengan kemiringan tinggi dan tanah berbatu di bagian utara Desa Mekarsari dan Desa Onim Jaya lebih cocok untuk fungsi konservasi.

e. Tantangan dalam Pengembangan AOI

Meski memiliki potensi besar, pengembangan kelapa sawit di wilayah AOI Kabupaten Fakfak menghadapi beberapa tantangan utama:

- **Aksesibilitas dan Infrastruktur:** Beberapa desa seperti Desa Wammar dan Desa Wonodadi Mulya masih memiliki keterbatasan dalam akses jalan utama dan saluran irigasi yang mendukung pertanian sawit. Perbaikan infrastruktur harus menjadi prioritas untuk memperlancar distribusi hasil sawit dan meminimalkan biaya logistik.
- **Erosi dan Drainase:** Di daerah kemiringan lebih dari 15%, seperti Desa Wonodadi Mulya, potensi erosi tanah dan genangan air lebih tinggi, yang memerlukan pengelolaan konservasi tanah yang lebih baik. Oleh karena itu, teknik terasering dan penanaman tanaman penutup tanah harus diterapkan.

f. Rencana Pengelolaan Lahan Berdasarkan AOI

Dengan mempertimbangkan faktor-faktor di atas, PT THEP berkomitmen untuk mengembangkan perkebunan kelapa sawit hanya di lahan dengan kelas S1 dan S2, sementara lahan S3 akan diperbaiki melalui program pengelolaan intensif. Beberapa langkah pengelolaan yang direkomendasikan meliputi:

- **Pengapuran dan Pemberian Pupuk Organik:** Di lahan S2 dan S3, yang memiliki pH rendah, pengapuran 1–2 ton/ha dan pemberian pupuk organik seperti kompos atau pupuk kandang sangat diperlukan.
- **Pengelolaan Drainase:** Pembuatan saluran drainase yang efektif dan penggunaan alat pengelolaan air untuk mencegah genangan dan memastikan oksigen cukup tersedia untuk akar sawit.

- **Konservasi Tanah:** Di lahan dengan kemiringan lebih dari 15%, teknik konservasi tanah seperti terasering dan penggunaan penanaman penutup tanah diperlukan untuk mengurangi erosi dan menjaga kestabilan tanah.

3.1.2. Keunggulan Lokasi Kajian dalam Konteks Pengembangan Sawit

Pemilihan Kabupaten Fakfak sebagai lokasi Kajian juga sangat relevan dengan rencana pengembangan perkebunan kelapa sawit oleh PT THEP. Sebagai perusahaan yang fokus pada pengelolaan lahan untuk perkebunan kelapa sawit yang berkelanjutan, PT THEP membutuhkan data yang akurat mengenai kesesuaian lahan di wilayah ini. Dengan melakukan analisis kesesuaian lahan di lokasi yang strategis ini, PT THEP dapat memanfaatkan hasil Kajian untuk mengidentifikasi area yang benar-benar cocok untuk perkebunan sawit, serta menghindari penggunaan lahan yang memiliki kendala lingkungan atau ekosistem yang sensitif.

Kabupaten Fakfak memiliki karakteristik topografi yang beragam; sebagian besar wilayahnya datar hingga bergelombang ringan, dengan beberapa area yang terletak di sepanjang pantai dan daerah yang lebih tinggi menuju pegunungan. Keanekaragaman ini memberikan peluang yang sangat besar untuk mengidentifikasi area yang memiliki kesesuaian lahan tinggi untuk tanaman kelapa sawit, yang akan memberikan hasil yang optimal dengan pengelolaan yang tepat. Wilayah datar hingga bergelombang ringan memungkinkan penggunaan alat pertanian modern yang dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya operasional dalam jangka panjang. Oleh karena itu, Kajian ini akan sangat berguna bagi PT THEP dalam memilih lokasi yang optimal untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit, yang dapat menghasilkan hasil panen yang maksimal dan menguntungkan secara ekonomi.

3.1.3. Analisis Sifat Fisik dan Kimia Tanah

Setiap lokasi yang dipilih untuk Kajian akan dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui sifat fisika dan kimia tanah. Sifat fisika tanah, seperti tekstur, drainase,

dan kedalaman tanah, akan dievaluasi untuk menilai kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Tekstur tanah yang ideal untuk kelapa sawit adalah tanah lempung berpasir atau lempung yang memiliki keseimbangan baik antara kapasitas retensi air dan aerasi tanah yang diperlukan untuk akar sawit. Tanah dengan struktur yang baik akan memungkinkan akar tanaman berkembang dengan baik dan menyerap air serta unsur hara secara efisien.

Selain sifat fisika tanah, analisis kimia tanah juga akan dilakukan untuk mengevaluasi kondisi keasaman (pH), kandungan bahan organik, unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, serta parameter lainnya seperti kapasitas tukar kation (KTK) yang menentukan kemampuan tanah untuk menyerap dan menyuplai unsur hara bagi tanaman. PT THEP sangat memperhatikan faktor-faktor ini karena pengelolaan tanah yang baik akan meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit yang lebih baik, yang pada gilirannya akan meningkatkan produktivitas.

3.1.4. Integrasi Hasil Kajian untuk Pengelolaan Lahan Berkelanjutan

Data yang diperoleh dari analisis kesesuaian lahan ini akan menjadi landasan ilmiah yang kuat untuk perencanaan pengelolaan lahan yang berkelanjutan di Kabupaten Fakfak. PT THEP berkomitmen untuk mengelola perkebunan kelapa sawit dengan prinsip keberlanjutan yang mengutamakan pengelolaan sumber daya alam secara efisien, mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, serta menjaga keberagaman hayati. Dengan hasil Kajian yang akurat, PT THEP dapat merencanakan penanaman kelapa sawit di lahan yang paling sesuai, meminimalkan potensi kerusakan lingkungan, serta memastikan kesejahteraan masyarakat lokal yang terlibat dalam pengelolaan perkebunan.

3.2. Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah merupakan langkah krusial dalam Kajian untuk menganalisis kesuburan tanah, kandungan unsur hara, serta karakteristik fisik dan

kimia lainnya. Metode yang digunakan dalam pengambilan sampel tanah harus mampu mewakili kondisi lapangan yang beragam dan memberikan hasil yang akurat untuk analisis lebih lanjut. Salah satu pendekatan yang efektif adalah stratified random sampling (pengambilan sampel acak terstratifikasi), yang membagi area Kajian menjadi beberapa strata berdasarkan karakteristik tertentu, seperti jenis tanah, topografi, atau vegetasi, dan kemudian mengambil sampel secara acak dari setiap strata tersebut.

3.2.1. Prosedur Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel tanah yang representatif sangat penting untuk mendapatkan data yang akurat mengenai kondisi fisik dan kimia tanah. Data ini digunakan untuk menilai kesesuaian lahan dalam mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Penentuan letak sampel tanah yang tepat adalah salah satu kunci dalam memastikan hasil analisis yang valid. Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini mengintegrasikan penggunaan **bor tanah** untuk menggali sampel pada kedalaman yang diperlukan.

a. Tujuan Pengambilan Sampel Tanah

Tujuan pengambilan sampel tanah adalah untuk memperoleh informasi tentang:

- Sifat fisik dan kimia tanah yang mempengaruhi kesuburan dan kesesuaiannya untuk tanaman kelapa sawit.
- Penentuan dosis pemupukan dan perbaikan tanah yang diperlukan.
- Rekomendasi pengelolaan lahan yang lebih optimal untuk meningkatkan hasil pertanian.

b. Peralatan yang Digunakan dalam Pengambilan Sampel Tanah

Peralatan yang digunakan untuk pengambilan sampel tanah harus sesuai dengan standar agar memperoleh sampel yang representatif. Beberapa peralatan yang digunakan antara lain:

- Bor Tanah (Auger): Digunakan untuk mengambil sampel tanah pada kedalaman 0–20 cm dan 20–40 cm.
- Cangkul atau Alat Penggali: Sebagai alat tambahan untuk menggali tanah pada kedalaman yang lebih mudah diakses.
- Alat Ukur: Untuk mengukur pH tanah, kapasitas tukar kation (KTK).
- Kantong Plastik atau Wadah Sampel: Untuk menampung dan menyimpan sampel tanah.
- Meteran 5m



Gambar 2. Peralatan yang digunakan dalam pengambilan sampel Tanah

c. Prosedur Pengambilan Sampel Tanah

Prosedur pengambilan sampel tanah harus dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan sampel yang diambil mencerminkan kondisi tanah secara keseluruhan. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- **Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel:**

Lokasi pengambilan sampel harus representatif terhadap kondisi lahan secara keseluruhan. Pengambilan sampel dilakukan dengan sistem grid, yaitu sampel diambil dengan jarak yang sama pada area yang telah ditentukan (pola grid atau sistematis) di sepanjang diagonal lahan.

- **Jumlah Titik Sampel**

Untuk lahan dengan luas lebih dari 10 hektar, minimal 10–15 titik sampel diambil untuk memperoleh gambaran yang representatif. Semakin besar lahan, semakin banyak titik sampel yang diperlukan.

- **Penentuan Titik Sampel di Lahan yang Miring**

Pada lahan dengan kemiringan lebih dari 8%, sampel diambil di berbagai posisi untuk mewakili variasi topografi. Pada lahan dengan kemiringan lebih dari 15%, pengambilan sampel dilakukan dengan lebih hati-hati mempertimbangkan potensi erosi yang tinggi.

- **Kedalaman Pengambilan:**

Sampel tanah diambil pada kedalaman 0–20 cm dan 20–40 cm menggunakan bor tanah.

- Kedalaman 0–20 cm: Sampel ini mewakili zona akar aktif tanaman.
- Kedalaman 20–40 cm: Sampel ini mewakili cadangan unsur hara dan kondisi tanah yang lebih dalam.

d. Pengolahan dan Penyimpanan Sampel Tanah

Sampel tanah yang telah diambil dan dicampur harus segera disiapkan untuk dianalisis. Berikut adalah langkah-langkah pengolahan dan penyimpanan sampel tanah:

- **Penyimpanan Sampel:** Sampel tanah disimpan dalam kantong plastik atau wadah yang bersih, kedap udara, dan diberi label yang mencantumkan informasi penting seperti lokasi, kedalaman, dan tanggal pengambilan.
- **Pengiriman Sampel:** Sampel yang telah disiapkan harus segera dikirim ke laboratorium untuk analisis. Jika tidak dapat segera dikirim, sampel harus disimpan dalam kondisi kering dan terlindung dari kontaminasi.

e. Pengiriman Sampel Tanah ke Laboratorium

Setelah sampel tanah disiapkan dan diberi label dengan informasi yang jelas, sampel tersebut harus segera dikirim ke laboratorium untuk dianalisis sesuai

dengan parameter yang relevan. Analisis yang dilakukan di laboratorium meliputi beberapa aspek penting, seperti pH tanah, kapasitas tukar kation (KTK), kandungan bahan organik, dan unsur hara lainnya, yang akan memberikan gambaran menyeluruh tentang kesuburan dan kondisi tanah untuk pengembangan tanaman kelapa sawit.

Sampel tanah yang telah dipersiapkan dengan hati-hati dan diberi label, harus segera dikirim ke Laboratorium Saraswanti Indo Genetik (SIG) di Kota Bogor. Laboratorium SIG merupakan salah satu laboratorium yang memiliki kemampuan dalam melakukan analisis tanah dengan berbagai parameter kimia dan fisika tanah yang relevan, menggunakan peralatan laboratorium yang modern dan terpercaya.

3.2.2. Pengolahan dan Analisis Sampel

Setelah pengambilan sampel, langkah-langkah berikut dilakukan:

- 1) Pengeringan: Sampel tanah dikeringkan di udara terbuka untuk mengurangi kadar air.
- 2) Pengayakan: Sampel yang telah kering diayak menggunakan ayakan dengan ukuran mesh tertentu untuk mendapatkan partikel tanah dengan ukuran seragam.
- 3) Pengiriman ke laboratorium: Sampel yang telah diproses dikemas dengan hati-hati dan dikirim ke laboratorium untuk analisis kimia dan fisika, seperti pH tanah, kandungan unsur hara makro dan mikro, tekstur tanah, dan kapasitas tukar kation (CTC).

3.2.3. Pertimbangan dalam Pengambilan Sampel

Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pengambilan sampel tanah antara lain:

- 1) Variabilitas spasial: Tanah memiliki variabilitas alami yang tinggi, sehingga penting untuk mengambil sampel dari berbagai lokasi dalam setiap strata untuk mendapatkan gambaran yang representatif (NRCS, 2022).

- 2) Kondisi cuaca: Waktu pengambilan sampel sebaiknya dipilih ketika kondisi cuaca stabil untuk menghindari fluktuasi kandungan air dalam tanah yang dapat mempengaruhi hasil analisis.
- 3) Peralatan yang digunakan: Penggunaan peralatan yang tepat dan bersih sangat penting untuk mencegah kontaminasi silang antar sampel dan memastikan akurasi hasil analisis.

3.3. Parameter yang Dianalisis

Analisis laboratorium merupakan salah satu langkah kunci dalam mengevaluasi kesesuaian lahan untuk budidaya kelapa sawit. Dalam Kajian ini, analisis dilakukan sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh BBSDLP dan pedoman FAO Land Evaluation Framework (2022). Parameter yang diuji mencakup berbagai aspek kimia, fisika, dan biologi tanah yang memengaruhi kesuburan dan produktivitas lahan. FAO (2022) menyarankan pentingnya pengujian parameter tanah yang komprehensif untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai kapasitas tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman sawit.

3.3.1. Sifat Kimia Tanah

Dalam analisis kesesuaian lahan untuk kelapa sawit, berbagai parameter tanah yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman harus dipertimbangkan untuk menentukan kelas kesesuaian lahan. Kriteria yang digunakan dalam penilaian kesesuaian lahan didasarkan pada sejumlah faktor fisik dan kimia tanah yang esensial bagi pertumbuhan kelapa sawit, seperti pH tanah, kandungan bahan organik, nitrogen, rasio C/N, kalium, kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa, serta kandungan unsur mikro dan tekstur tanah. Kriteria Kesesuaian Lahan Sawit diperlihatkan pada Tabel 3 yang mengacu pada berbagai sumber relevan seperti terlihat pada Lampiran 1.

Tabel 3. Kriteria Kesesuaian Lahan Sawit

No	Parameter	Satuan	S1 Sangat Sesuai	S2 Sesuai	S3 Sesuai Marjinal	N Tidak Sesuai
1	pH (H ₂ O)	-	4.5–6.5	4.0–4.4/ 6.6–7.0	3.5–3.9/ 7.1–7.5	<3.5 atau >7.5
2	C Organik	%	> 3.0	2.0 - 3.0	1.0 - 2.0	< 1.0
3	Nitrogen (N) total	%	> 0.15	0.10 - 0.15	0.05 - 0.09	< 0.05
4	Rasio C/N	-	15 - 25	25 - 30	30 - 35	> 35
5	Kalium (K)	cmol(+)/kg	> 0.4	0.3 - 0.4	0.2 - 0.3	< 0.2
6	Kapasitas Tukar Kation (KTK)	cmol(+)/kg	> 20	15 - 20	10-15	< 10
7	Kejenuhan Basa	%	> 60	40 - 60	20 - 40	< 20
8	Sulfur (S)	mg/kg	> 10	5-10	2-5	< 2
9	K ₂ O	%	> 1.0	0.5 - 1.0	0.2 - 0.5	< 0.2
10	P ₂ O ₅ total	mg/kg	> 20	10-20	5-10	< 5
11	Al-dd	cmol(+)/kg	< 1.0	1.0 - 2.0	2.0 - 3.0	> 3.0
12	Unsur Mikro (Fe, Cu, Mg, Mn)	mg/kg	> 250	200 - 250	150 - 199	< 150
13	Kelas Tekstur		<ul style="list-style-type: none"> • Lempung berliat • Lempung • Lempung liat berdebu • Lempung berdebu • Debu • Lempung liat berpasir • Lempung debu berpasir 	<ul style="list-style-type: none"> • Liat berpasir • Pasir berlempung • Lempung berpasir • Liat berdebu 	<ul style="list-style-type: none"> • Liat • Pasir 	

Sumber : Berbagai literatur dan journal yang relevan (Lampiran 1)

Tabel 3 di atas menggambarkan berbagai parameter tanah beserta rentang nilai yang menunjukkan kelas kesesuaian tanah untuk sawit. Parameter ini termasuk nilai-nilai pH tanah, kandungan C-organik, nitrogen, rasio C/N, kalium, KTK, kejenuhan basa, serta unsur-unsur lainnya, yang masing-masing memiliki rentang nilai yang membedakan kelas kesesuaian dari S1 (Sangat Sesuai), S2 (Sesuai), S3 (Sesuai Marjinal), hingga N (Tidak Sesuai). Dengan menggunakan kriteria ini, kita dapat menentukan apakah tanah tersebut memiliki potensi untuk mendukung pertumbuhan kelapa sawit dengan optimal atau membutuhkan perbaikan dalam pengelolaan agar dapat lebih sesuai.

Dalam hal ini, analisis kimia tanah memberikan informasi penting tentang kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara dan kondisi fisik tanah yang

mendukung pertumbuhan akar kelapa sawit. Melalui evaluasi ini, kita dapat mengetahui apakah tanah tersebut perlu perlakuan khusus, seperti pengapuran atau pemupukan tambahan, untuk meningkatkan kesesuaian lahan bagi tanaman sawit.

Berikut adalah penjelasan lebih rinci tentang parameter yang dianalisis berdasarkan tabel klasifikasi kesesuaian lahan untuk kelapa sawit yang telah disusun.

a. pH (H₂O dan KCl):

Salah satu parameter utama dalam analisis tanah adalah pH, yang mengukur tingkat keasaman atau kebasaan tanah. pH tanah yang optimal untuk kelapa sawit biasanya berkisar antara 4.5 hingga 6.5 (FAO, 2022). Tanah dengan pH yang terlalu rendah (asam) atau terlalu tinggi (basa) dapat menghambat penyerapan unsur hara, yang penting untuk pertumbuhan tanaman. Kementan (2024) mengemukakan bahwa tanah yang terlalu asam mengurangi ketersediaan fosfor, sedangkan tanah yang terlalu basa mengurangi ketersediaan mikronutrien seperti besi dan mangan. Oleh karena itu, pengukuran pH tanah sangat penting untuk menentukan kebutuhan pengapuran atau perubahan kimia lainnya.

b. C-organik dan Nitrogen Total:

C-organik dan nitrogen total merupakan indikator utama dari kesuburan tanah. Kandungan bahan organik yang cukup tinggi meningkatkan kapasitas tanah untuk menahan air dan unsur hara, serta mendukung aktivitas mikroorganisme yang penting untuk dekomposisi bahan organik. Nitrogen, sebagai unsur hara makro, sangat penting dalam proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. FAO (2022) menyebutkan bahwa tanah yang kekurangan nitrogen sering kali memiliki pertumbuhan tanaman yang lambat dan hasil yang rendah. Analisis nitrogen total memberikan informasi tentang ketersediaan nitrogen yang dapat digunakan oleh tanaman sawit.

c. Rasio C/N (Karbon/Nitrogen):

Rasio C/N mengukur keseimbangan antara karbon dan nitrogen dalam tanah. Rasio yang ideal untuk kelapa sawit berkisar antara 20:1 hingga 30:1. Rasio ini memengaruhi laju dekomposisi bahan organik, yang berhubungan langsung dengan ketersediaan nitrogen di dalam tanah. BBSDLP (2023) menyatakan bahwa rasio C/N yang terlalu tinggi dapat memperlambat dekomposisi, sedangkan rasio yang rendah dapat menyebabkan defisiensi nitrogen. Oleh karena itu, pemantauan rasio C/N sangat penting untuk menjaga keseimbangan unsur hara dalam tanah.

d. Fosfat (P_2O_5) dan Kalium (K_2O):

Fosfat (P_2O_5) dan Kalium (K_2O) adalah dua unsur hara makro yang sangat penting bagi pertumbuhan kelapa sawit. Fosfor diperlukan untuk pembentukan akar, pertumbuhan bunga, dan perkembangan buah, sedangkan kalium berperan dalam pengaturan air, pembentukan karbohidrat, dan perlindungan tanaman dari penyakit. FAO (2022) mengungkapkan bahwa kelapa sawit membutuhkan ketersediaan fosfat dan kalium yang cukup tinggi, dan kekurangan unsur-unsur ini dapat menghambat pertumbuhannya. Oleh karena itu, pengukuran kadar fosfat dan kalium di dalam tanah sangat penting dalam menentukan kebutuhan pemupukan.

e. Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan Kejenuhan Basa (KB):

Kapasitas Tukar Kation (KTK) adalah kemampuan tanah untuk menahan dan menyuplai ion positif seperti kalsium, magnesium, dan kalium yang dibutuhkan oleh tanaman. Semakin tinggi KTK, semakin baik tanah dalam menyediakan unsur hara untuk tanaman. Kejenuhan basa (KB) mengacu pada persentase ion basa (seperti kalsium dan magnesium) yang terdapat di dalam tanah dibandingkan dengan total kapasitas tukar kation. BBSDLP (2025)

menyatakan bahwa tanah dengan KTK tinggi dan kejenuhan basa yang baik cenderung lebih subur dan lebih mampu mendukung pertumbuhan tanaman.

f. Unsur Mikro (Fe, Mn, Zn, Cu, S, Al-dd):

Unsur mikro seperti besi (Fe), mangan (Mn), seng (Zn), tembaga (Cu), sulfur (S), dan aluminium tersedia secara terikat (Al-dd) juga dianalisis untuk mengidentifikasi keracunan atau defisiensi unsur mikro. Unsur-unsur ini memiliki peran penting dalam pertumbuhan tanaman dan metabolisme tanaman sawit. Kementan (2024) mengemukakan bahwa defisiensi atau kelebihan unsur-unsur mikro ini dapat mempengaruhi kesehatan tanaman dan mengurangi hasil produksi.

3.3.2. Sifat Fisika Tanah

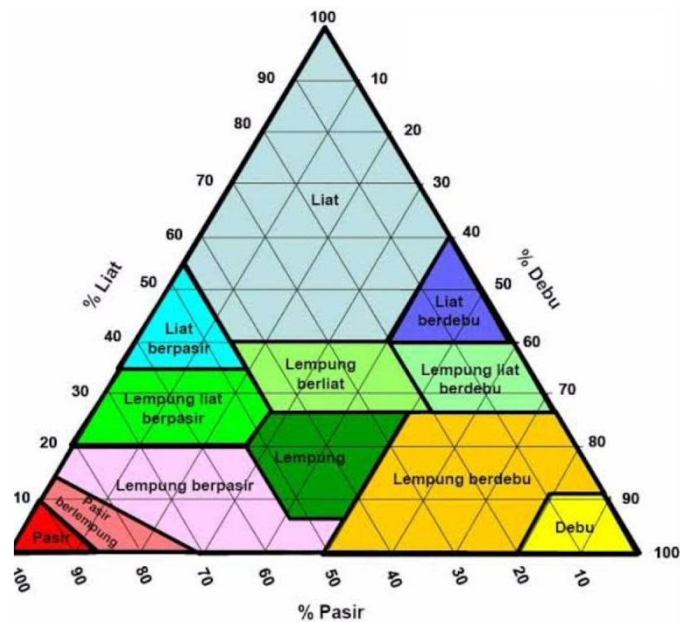
a. Tekstur Tanah

Tekstur tanah mengacu pada proporsi pasir, debu, dan liat dalam tanah, yang mempengaruhi kapasitas drainase dan retensi air. Metode segitiga tekstur digunakan untuk menentukan tekstur tanah berdasarkan persentase relatif pasir, debu, dan liat. Tanah yang ideal untuk kelapa sawit adalah tanah dengan tekstur lempung berpasir atau lempung yang memberikan keseimbangan antara retensi air dan aerasi (BBSDLP, 2023). Tanah dengan tekstur yang buruk, seperti tanah liat yang sangat padat atau pasir yang terlalu ringan, dapat menghambat pertumbuhan akar dan mengurangi penyerapan unsur hara.

Untuk mengukur dan mengklasifikasikan tekstur tanah di Kabupaten Fakfak, digunakan metode segitiga tekstur. Metode ini merupakan salah satu teknik yang umum digunakan dalam ilmu tanah untuk menentukan komposisi relatif antara tiga komponen utama tanah, yaitu pasir (sand), debu (silt), dan liat (clay). Ketiganya memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan sifat fisika tanah, seperti kemampuan tanah menyerap air, drainase, dan ketersediaan unsur hara bagi tanaman.

1) Prinsip Dasar Metode Segitiga Tekstur

Metode segitiga tekstur didasarkan pada diagram segitiga yang menggambarkan komposisi relatif dari tiga fraksi tanah utama: pasir, debu, dan liat. Setiap sisi segitiga mewakili persentase fraksi tanah tersebut (Gambar 3). Dengan mengetahui persentase setiap komponen tanah pada sampel tanah tertentu, kita dapat menentukan kategori tekstur tanah yang sesuai berdasarkan posisi sampel pada diagram segitiga. Misalnya, jika tanah memiliki 60% pasir, 30% debu, dan 10% liat, maka tanah tersebut akan jatuh dalam kategori pasir lempung.



Gambar 3. Segitiga Tekstur

Proses pengambilan sampel tanah dilakukan dengan memilih berbagai titik di lapangan yang mewakili kondisi tanah yang berbeda, untuk memastikan hasil analisis yang representatif dari berbagai area. Setelah sampel tanah diambil, tanah tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan metode **segitiga tekstur**, yang melibatkan pemisahan partikel tanah berdasarkan ukuran fraksinya. Proses pemisahan ini dilakukan dengan cara **mengayak tanah melalui serangkaian saringan** dengan ukuran pori yang berbeda-beda, mulai dari saringan untuk memisahkan partikel besar seperti **pasir** hingga partikel halus seperti **liat**. Pasir memiliki partikel yang lebih besar dari 0,05 mm, debu berada dalam rentang

ukuran 0,002 mm hingga 0,05 mm, dan liat memiliki partikel yang lebih kecil dari 0,002 mm.

Setelah pemisahan, komposisi masing-masing fraksi dihitung untuk menentukan tekstur tanah. Berdasarkan hasil analisis ini, tanah di Kabupaten Fakfak dapat dikategorikan dalam beberapa jenis kelas tekstur, yaitu pasir, pasir berlempung, lempung berpasir, lempung, dan lempung liat. Tanah pasir cenderung memiliki drainase yang sangat baik namun kurang mampu menyimpan air dan unsur hara, sehingga sering memerlukan pengelolaan kelembapan yang lebih intensif. Tanah pasir berlempung menggabungkan karakteristik pasir dan lempung, memiliki drainase yang baik tetapi juga cukup mampu menyimpan air dan hara. Sementara itu, tanah lempung berpasir memiliki keseimbangan antara kemampuan menyimpan air dan drainase yang baik, membuatnya cocok untuk berbagai jenis tanaman, termasuk kelapa sawit.

Di sisi lain, tanah lempung memiliki kemampuan tinggi untuk menyimpan air dan hara, namun seringkali menghadapi masalah dalam hal drainase. Tanah lempung liat memiliki kapasitas penyimpanan air yang lebih besar dibandingkan dengan jenis lainnya, tetapi memiliki drainase yang buruk. Tanah ini memerlukan perhatian ekstra dalam hal pengelolaan air, agar tidak terjadi genangan yang dapat merusak akar tanaman.

Dengan menggunakan metode ini, kita dapat mengetahui proporsi komponen pasir, debu, dan liat dalam tanah, yang akan memengaruhi keputusan dalam pengelolaan tanah dan penanaman kelapa sawit. Hasil analisis tekstur tanah ini juga memberikan gambaran penting untuk menentukan langkah-langkah pengelolaan yang tepat, seperti perbaikan drainase atau penambahan bahan organik, agar tanah dapat mendukung pertumbuhan kelapa sawit secara optimal.

2) Langkah-langkah Penggunaan Metode Segitiga Tekstur

(1) Pengambilan Sampel Tanah

Sampel tanah diambil dari beberapa titik di wilayah Kajian, yaitu di kawasan yang mewakili variasi kondisi lahan di Kabupaten Fakfak. Setiap

titik sampel harus mewakili kondisi yang berbeda, termasuk variasi kedalaman (0–20 cm dan 20–40 cm) untuk mendapatkan gambaran yang lebih akurat tentang tekstur tanah secara keseluruhan.

(2) Pengolahan Sampel Tanah

Setelah sampel tanah diambil, tanah dikeringkan dan diayak menggunakan saringan dengan ukuran mesh yang berbeda. Proses pengayakan ini bertujuan untuk memisahkan partikel tanah berdasarkan ukuran fraksinya:

- **Pasir:** partikel yang lebih besar dari 0,05 mm
- **Debu:** partikel dengan ukuran antara 0,002 mm hingga 0,05 mm
- **Liat:** partikel yang lebih kecil dari 0,002 mm

(3) Penghitungan Persentase Komposisi Tanah

Setelah pemisahan, masing-masing fraksi tanah (pasir, debu, dan liat) ditimbang untuk menghitung persentasenya dalam sampel. Total persentase fraksi tanah ini harus berjumlah 100%.

(4) Penggunaan Diagram Segitiga Tekstur

Dengan persentase komposisi dari pasir, debu, dan liat, posisi tanah pada diagram segitiga tekstur ditentukan. Diagram ini akan memberi gambaran kategori tekstur tanah berdasarkan proporsi relatif dari tiga komponen tanah. Diagram ini sangat membantu dalam mengklasifikasikan tanah ke dalam kategori yang sesuai, seperti pasir berlempung, lempung berpasir, atau lempung liat.

(5) Klasifikasi dan Interpretasi

Berdasarkan posisi tanah pada diagram, tanah akan dikelompokkan dalam salah satu dari beberapa kategori tekstur, seperti:

- **Pasir:** Tanah yang lebih banyak mengandung pasir cenderung memiliki drainase yang sangat baik, namun kemampuannya untuk menyimpan air dan hara relatif rendah. Tanah ini memerlukan manajemen kelembapan yang lebih baik untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

- Lempung: Tanah yang kaya lempung cenderung memiliki kapasitas penyimpanan air dan hara yang lebih tinggi. Tanah ini biasanya mendukung pertumbuhan akar yang lebih baik dan cocok untuk tanaman seperti kelapa sawit, tetapi bisa memiliki masalah terkait drainase jika tidak dikelola dengan baik.
- Lempung berpasir: Kombinasi antara pasir dan lempung, tanah ini memiliki drainase yang baik, tetapi perlu perhatian ekstra dalam hal kemampuan menahan kelembapan. Hal ini penting untuk tanaman yang membutuhkan kelembapan stabil, seperti kelapa sawit.

3) Manfaat Penggunaan Metode Segitiga Tekstur

Dengan menggunakan metode segitiga tekstur, kita dapat mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang sifat fisika tanah di Kabupaten Fakfak. Metode ini sangat berguna untuk mengidentifikasi potensi dan kendala tanah dalam mendukung pertumbuhan kelapa sawit. Tanah yang memiliki tekstur lempung berpasir umumnya cocok untuk pertumbuhan akar tanaman sawit, namun memerlukan manajemen kelembapan lebih, sedangkan tanah yang terlalu liat membutuhkan perhatian lebih pada drainase.

Secara keseluruhan, metode segitiga tekstur membantu dalam membuat keputusan yang lebih tepat dalam hal pemilihan lokasi dan manajemen tanah untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit, terutama dalam hal pengelolaan drainase dan kelembapan tanah, yang sangat penting bagi keberhasilan budidaya kelapa sawit di wilayah dengan curah hujan tinggi seperti Kabupaten Fakfak.

b. Drainase dan Struktur Tanah

Drainase tanah mengacu pada kemampuan tanah untuk mengalirkan air. Tanah dengan drainase yang buruk dapat menyebabkan genangan air, yang dapat merusak akar tanaman kelapa sawit. Struktur tanah, yang mencakup susunan partikel tanah, juga penting dalam menentukan seberapa baik tanah mendukung aerasi akar. FAO (2022) menyatakan bahwa tanah yang memiliki drainase buruk

akan meningkatkan potensi kerusakan akar dan penurunan hasil panen akibat kekurangan oksigen. Oleh karena itu, pengamatan drainase sangat penting dalam menentukan kesesuaian tanah untuk sawit.

c. Kedalaman Efektif dan Kandungan Batuan

Kedalaman efektif tanah adalah jarak antara permukaan tanah dan lapisan keras atau batuan yang menghalangi pertumbuhan akar. Tanah yang memiliki kedalaman efektif yang cukup memberikan ruang tumbuh yang optimal bagi akar kelapa sawit, yang memungkinkan tanaman untuk menyerap lebih banyak air dan unsur hara. BBSDLP (2025) mengungkapkan bahwa tanah dengan kedalaman yang cukup mampu mendukung akar yang lebih dalam, yang pada gilirannya meningkatkan pertumbuhan tanaman dan produktivitas sawit.

3.4. Pengolahan dan Analisis Data

Tahap pengolahan dan analisis data tanah merupakan langkah penting dalam menentukan tingkat kesesuaian lahan untuk pengembangan kelapa sawit. Proses ini bertujuan untuk mengonversi data mentah hasil analisis laboratorium menjadi informasi yang bermakna dan dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dalam perencanaan penggunaan lahan. Menurut BBSDLP (2025) dan FAO (2022), analisis kesesuaian lahan harus dilakukan secara sistematis dengan menggabungkan data fisik, kimia, dan topografi, yang kemudian dibandingkan dengan standar kesesuaian lahan nasional dan internasional.

3.4.1. Kompilasi dan Validasi Data

Data yang diperoleh dari hasil laboratorium — meliputi nilai pH, C-organik, KTK, kejenuhan basa, dan unsur hara — terlebih dahulu dikompilasi ke dalam basis data menggunakan format tabel numerik. Kompilasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua parameter dari setiap titik sampel dapat dibandingkan secara konsisten. Proses validasi dilakukan dengan memeriksa outlier atau data yang menyimpang secara ekstrem, serta mengonfirmasi ulang hasil yang

mencurigakan dengan uji ulang laboratorium. Menurut USDA-NRCS (2023), tahap validasi penting untuk menjamin keakuratan analisis dan menghindari bias dalam interpretasi data tanah.

Untuk mendukung akurasi spasial, data hasil laboratorium dikombinasikan dengan koordinat geografis (GPS) dari lokasi pengambilan sampel, sehingga setiap nilai parameter tanah dapat dikaitkan dengan posisi di lapangan. Langkah ini sesuai dengan pedoman FAO (2022) tentang integrasi data laboratorium dan spasial dalam analisis kesesuaian lahan.

3.4.2. Pemberian Skor dan Klasifikasi Kesesuaian

Setiap parameter tanah yang telah dianalisis kemudian diberikan skor numerik berdasarkan kriteria kesesuaian lahan untuk kelapa sawit yang ditetapkan oleh Kementerian Pertanian Republik Indonesia (Kementan, 2023). Skor diberikan dalam skala S1 hingga N, dengan rincian sebagai berikut:

- S1 (Sangat Sesuai) : Tanah memiliki kondisi optimum tanpa faktor pembatas berarti.
- S2 (Cukup Sesuai) : Ada faktor pembatas ringan yang masih dapat diatasi dengan perbaikan teknis sederhana.
- S3 (Sesuai Marjinal) : Faktor pembatas cukup berat, memerlukan intervensi besar seperti pengapuran intensif atau perbaikan drainase.
- N (Tidak Sesuai) : Faktor pembatas sangat berat, tidak direkomendasikan untuk pengembangan sawit.

Sebagai contoh, tanah dengan pH 4,3 dikategorikan sebagai S2 (agak asam) karena masih dapat diperbaiki dengan pengapuran. Tanah dengan kandungan C-organik 2,4% tergolong S2 (kesuburan sedang), sementara Kejenuhan Basa 33% termasuk kategori S3 (rendah) dan memerlukan tambahan pupuk dasar. Contoh tabel hasil klasifikasi ditunjukkan di bawah ini (disarikan dari hasil analisis lapangan dan BBSDLP, 2016):

Tabel 4. Contoh hasil klasifikasi Parameter contoh Tanah

Parameter	Nilai Contoh	Kelas	Interpretasi
pH (H ₂ O)	4.3	S2	Agak asam, perlu pengapuran
C-Organik	2.4%	S2	Kesuburan sedang
CTC	19.9 cmol(+)/kg	S2	Kapasitas sedang
Kejenuhan Basa	33%	S3	Rendah, perlu pupuk dasar
S (mg/kg)	5.5	S3	Rendah, tambahkan belerang
Tekstur	Lempung	S2	Sesuai untuk akar sawit

Menurut FAO (2023), penggunaan sistem klasifikasi seperti ini memungkinkan peneliti dan pengambil kebijakan untuk menilai lahan secara objektif dan menentukan prioritas perbaikan lahan yang paling efektif.

3.4.3. Analisis Kelas Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial

Setelah skor diberikan untuk setiap parameter, langkah berikutnya adalah menentukan kelas kesesuaian lahan aktual (existing condition) dan kelas potensial (setelah perbaikan). Kelas aktual menggambarkan kondisi tanah saat ini tanpa perlakuan tambahan, sedangkan kelas potensial menunjukkan kondisi tanah setelah dilakukan tindakan perbaikan, seperti pengapuran, pemupukan organik, atau perbaikan sistem drainase.

Menurut BBSLDP (2024), pendekatan dua tingkat ini penting untuk merumuskan rekomendasi pengelolaan tanah yang efisien dan berkelanjutan. Misalnya, lahan yang saat ini tergolong S3 (marjinal) dapat ditingkatkan menjadi S2 (cukup sesuai) setelah dilakukan pengapuran 2 ton/ha dan penambahan bahan organik 3 ton/ha. Dengan demikian, hasil analisis ini tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga memberikan dasar untuk tindakan korektif yang dapat diterapkan di lapangan.

3.4.4. Penggunaan Data Digital dan GIS dalam Analisis

Dalam penelitian modern, analisis kesesuaian lahan tidak hanya dilakukan secara manual tetapi juga menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dan perangkat lunak analisis spasial seperti ArcGIS 10.8 dan QGIS 3.32. Teknologi ini memungkinkan integrasi antara data laboratorium dan peta digital, sehingga setiap parameter tanah dapat divisualisasikan dalam bentuk peta tematik. Dengan overlay beberapa lapisan data — seperti peta tanah, topografi, curah hujan, dan tata guna lahan — diperoleh peta kesesuaian lahan aktual dan potensial untuk kelapa sawit (FAO, 2024).

Metode ini sejalan dengan pendekatan Digital Soil Mapping (DSM) yang dikembangkan oleh ISRIC-World Soil Information (2023), di mana kombinasi data lapangan, model spasial, dan citra satelit digunakan untuk memperkirakan distribusi parameter tanah di area yang lebih luas. Pendekatan ini sangat relevan untuk wilayah seperti Kabupaten Fakfak, di mana variabilitas tanah dan topografi tinggi.

3.4.5. Interpretasi dan Validasi Hasil Analisis

Interpretasi hasil analisis dilakukan dengan menggabungkan skor dari seluruh parameter tanah untuk menentukan kelas kesesuaian akhir. Proses ini mengikuti prinsip multi-criteria evaluation (MCE), di mana setiap parameter diberi bobot sesuai dengan tingkat pengaruhnya terhadap pertumbuhan kelapa sawit (Kementan, 2024). Misalnya, parameter pH dan KTK memiliki bobot yang lebih besar dibandingkan unsur mikro karena dampaknya yang langsung terhadap penyerapan unsur hara.

Validasi hasil dilakukan melalui ground truthing, yaitu verifikasi lapangan untuk memastikan bahwa hasil analisis laboratorium sesuai dengan kondisi sebenarnya di lapangan. BBSDLP (2025) menekankan bahwa tahap ini penting untuk memastikan keandalan hasil analisis, terutama dalam konteks rekomendasi penggunaan lahan untuk skala industri seperti yang direncanakan oleh PT THEP di Kabupaten Fakfak.

3.4.6. Implikasi terhadap Perencanaan dan Pengelolaan Lahan

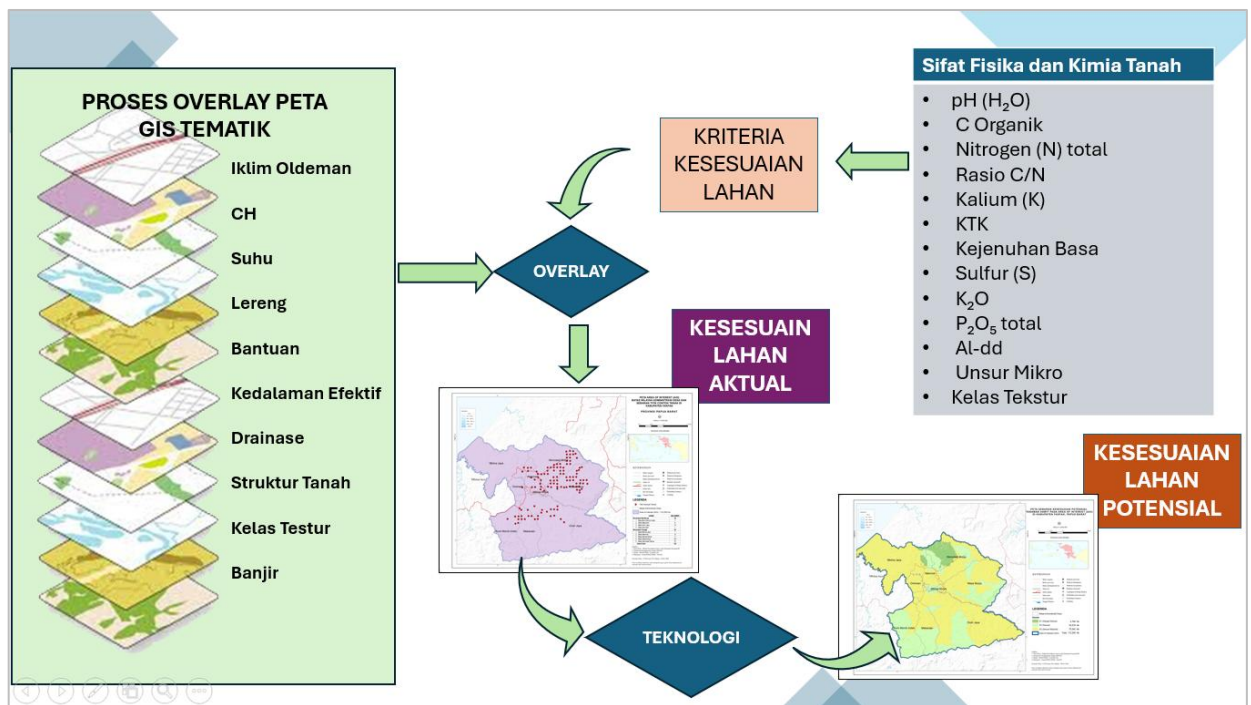
Hasil analisis dan klasifikasi kesesuaian lahan ini memberikan dasar ilmiah yang kuat bagi perencanaan pengembangan perkebunan kelapa sawit yang berkelanjutan. Dengan mengetahui kondisi tanah secara rinci, pengelola dapat menentukan lokasi yang paling sesuai untuk penanaman, serta merancang program pemupukan dan pengairan yang efisien. FAO (2024) menekankan bahwa pendekatan berbasis data seperti ini dapat meningkatkan produktivitas tanaman hingga 25% dibandingkan dengan metode konvensional yang tidak memperhitungkan variasi sifat tanah.

Selain itu, hasil ini membantu perusahaan seperti PT THEP untuk meminimalkan risiko kerugian akibat kesalahan pemilihan lahan. Dengan memanfaatkan data laboratorium, GIS, dan model kesesuaian lahan, PT THEP dapat mengembangkan perkebunan sawit yang efisien, produktif, dan ramah lingkungan di wilayah Fakfak.

3.5. Pembuatan Peta Kesesuaian Lahan Sawit

Pembuatan Peta Kesesuaian Lahan Sawit merupakan langkah krusial dalam mendukung pengelolaan perkebunan kelapa sawit yang berkelanjutan dan bertanggung jawab. Dalam konteks ini, PT THEP berkomitmen untuk mengoptimalkan penggunaan lahan dengan mempertimbangkan kesesuaian fisik dan ekologis, guna mencapai produktivitas yang tinggi sambil meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Peta kesesuaian lahan sawit ini dirancang berdasarkan analisis mendalam terhadap berbagai faktor, seperti kondisi tanah, iklim, dan topografi, yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Dengan adanya peta ini, diharapkan dapat memberikan panduan yang jelas dalam penentuan lokasi yang ideal untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional dan menjaga keberlanjutan sumber daya alam. PT THEP berupaya untuk selalu mengutamakan perencanaan yang berbasis pada prinsip-prinsip keberlanjutan, mengingat pentingnya kelestarian lingkungan dalam mendukung keberhasilan usaha jangka panjang.

Untuk melakukan analisis spasial dan pembuatan peta kesesuaian lahan seperti yang dijelaskan dalam tahap ini, berikut adalah langkah-langkah praktis dalam Menyusun peta kesesuaian lahan sawit pada Area of Interest Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak:



Gambar 4. Tahapan Kegiatan Penyusunan Peta Kesesuaian Lahan Sawit Berdasarkan Sifat Fisika dan Kimia Tanah

3.5.1. Pengumpulan Data

Kumpulkan data yang diperlukan untuk analisis overlay, yang terdiri dari beberapa lapisan data spasial:

a. Peta Tanah (Jenis dan Tekstur Tanah):

- Data ini memberikan informasi tentang jenis tanah (misalnya, laterit, podsolik, atau tanah gambut) dan teksturnya (lempung, pasir, dll).
- Data ini dapat diperoleh dari badan pertanahan atau lembaga yang memetakan jenis tanah secara sistematis.

- b. Peta Topografi dan Lereng:
 - Data topografi menunjukkan kontur dan perubahan elevasi permukaan bumi.
 - Data lereng atau kemiringan tanah bisa digunakan untuk menentukan kesesuaian lahan untuk tanaman tertentu.
 - Data Topografi dan Lereng digeneralisasi dari peta digital elevation model (DEM) Nasional (DEMNAS)
- c. Data Hasil Analisis Laboratorium Tanah:
 - Data analisis ini memberikan informasi tentang sifat kimia tanah seperti pH, kandungan hara, dan kadar air tanah.
 - Hasil analisis laboratorium dapat diperoleh dari pengujian sampel tanah di laboratorium tanah atau lembaga penelitian terkait.

3.5.2. Penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG)

Dengan menggunakan perangkat lunak GIS seperti ArcGIS 10.8 atau QGIS 3.30, lakukan overlay antara lapisan-lapisan data yang sudah dikumpulkan. Berikut adalah langkah-langkah dasar dalam SIG untuk analisis ini:

- a. Import Data
 - Masukkan semua data spasial (peta tanah, peta topografi, peta drainase, dan data laboratorium tanah) ke dalam perangkat lunak GIS.
- b. Transformasi dan Penyamaan Proyeksi
 - Pastikan bahwa semua data berada pada sistem proyeksi yang sama (misalnya, UTM atau WGS84) agar hasil overlay dapat diinterpretasikan dengan akurat.
- c. Overlay Lapisan Data
 - Gunakan fungsi overlay dalam SIG untuk menggabungkan berbagai lapisan data (jenis tanah, topografi, drainase, dan hasil analisis tanah). Hasil overlay akan memberikan peta kesesuaian lahan berdasarkan faktor-faktor tersebut.

d. **Klasifikasi Kesesuaian Lahan**

Tentukan kelas kesesuaian lahan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan:

- S1 (Sangat Sesuai): Lahan dengan karakteristik yang optimal untuk pertumbuhan kelapa sawit.
- S2 (Cukup Sesuai): Lahan yang dapat mendukung pertumbuhan kelapa sawit, namun ada beberapa faktor yang perlu diperbaiki.
- S3 (Marjinal): Lahan dengan kondisi yang kurang ideal untuk kelapa sawit dan membutuhkan perlakuan khusus.
- N (Tidak Sesuai): Lahan yang tidak cocok untuk penanaman kelapa sawit.

Peralatan pemetaan atau klasifikasi dalam perangkat lunak GIS digunakan untuk memberikan warna pada setiap kelas lahan (misalnya: hijau tua untuk S1, hijau muda untuk S2, kuning untuk S3, dan merah untuk N).

3.5.3. Pembuatan Peta Tematik

Setelah overlay dilakukan dan klasifikasi selesai, hasilnya akan berupa peta tematik kesesuaian lahan. Peta ini akan menunjukkan area-area yang sangat sesuai, cukup sesuai, marjinal, atau tidak sesuai untuk tanaman kelapa sawit, dengan warna yang berbeda-beda untuk setiap kelas.

3.5.4. Validasi dan Penyempurnaan Data Peta Kesesuaian Lahan

Setelah peta kesesuaian lahan dibuat, langkah selanjutnya adalah validasi dengan data lapangan, seperti pengamatan langsung di lokasi. Validasi ini bertujuan untuk menyempurnakan peta agar lebih akurat dan sesuai dengan kondisi aktual. Teknologi GIS, seperti ArcGIS atau QGIS, memungkinkan pemetaan berbasis koordinat GPS dan citra satelit terkini untuk memastikan akurasi peta. Seiring dengan perkembangan teknologi, metode validasi kini tidak hanya mengandalkan data lapangan, tetapi juga pemantauan berbasis drone dan citra satelit resolusi tinggi. Pendekatan ini memungkinkan pembaruan peta kesesuaian lahan secara berkala, terutama di wilayah dengan perubahan tutupan lahan yang cepat.

Kajian BBSDLP (2015) menunjukkan bahwa Kabupaten Fakfak memiliki dominasi tanah tipe Dystrudepts dan Endoaquepts yang sesuai untuk perkebunan sawit jika dikelola dengan baik, misalnya dengan perbaikan pH dan pengapuran teratur. Peta kesesuaian lahan yang akurat dan terkini sangat penting untuk mengetahui karakteristik tanah, yang mendasari pengambilan keputusan terkait pengelolaan lahan. Dengan informasi yang tepat, peta ini dapat mengarahkan pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan dan mendukung kebijakan pengembangan yang efisien.

Melalui validasi dan pembaruan yang berkelanjutan, peta kesesuaian lahan akan semakin mencerminkan kondisi aktual, memastikan keputusan berbasis data yang valid dan dapat diandalkan untuk pemanfaatan lahan yang optimal.

3.6. Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit di Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak

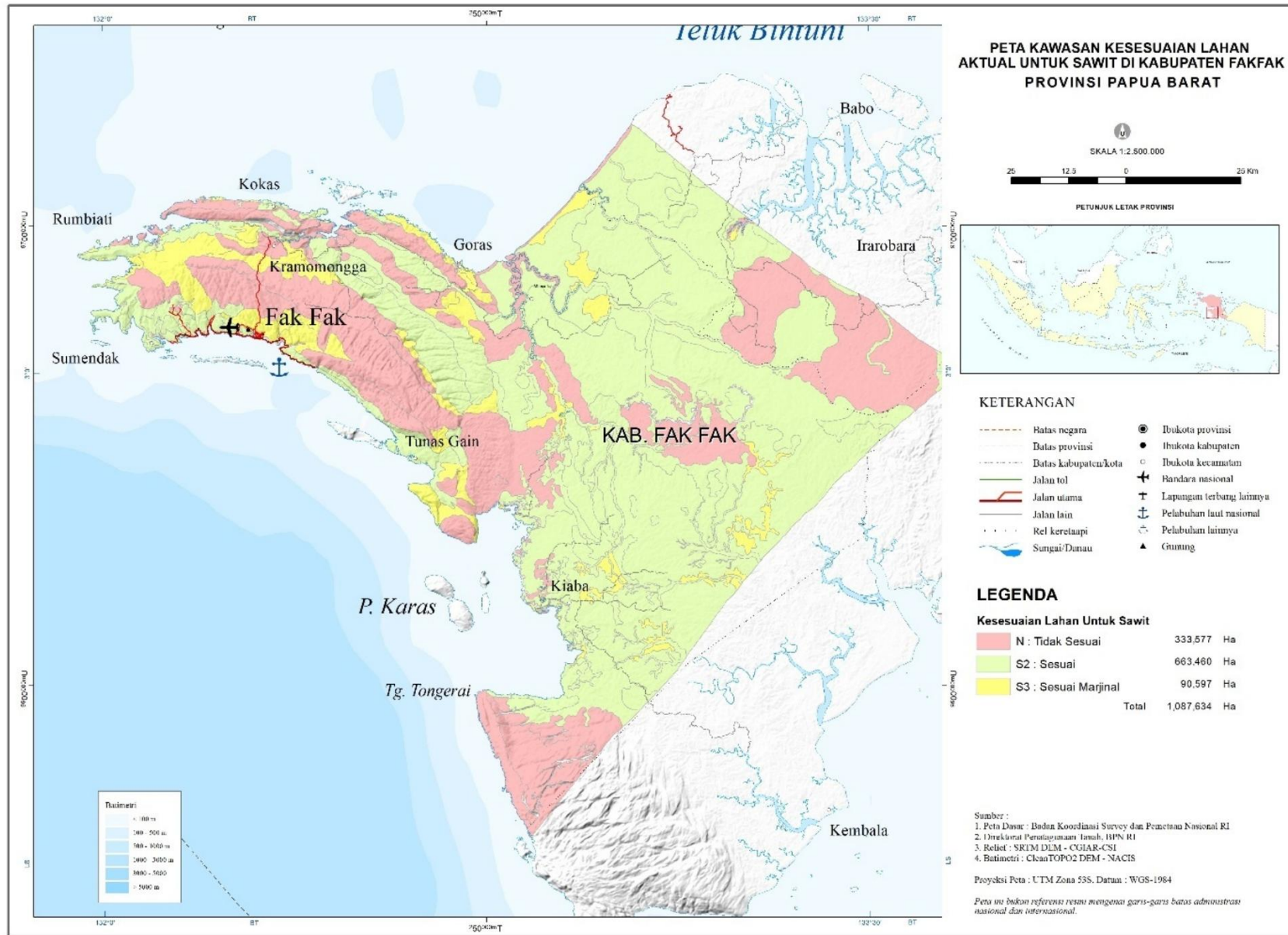
Evaluasi kesesuaian lahan untuk tanaman kelapa sawit di Kabupaten Fakfak merupakan bagian penting dari upaya perencanaan pengembangan perkebunan yang berkelanjutan. Analisis ini dilakukan berdasarkan kombinasi antara data hasil analisis laboratorium tanah, parameter fisik dan kimia tanah, serta faktor iklim dan topografi wilayah. Berdasarkan hasil pengolahan data dan pemetaan geospasial, diperoleh peta kesesuaian lahan yang menunjukkan tingkat kecocokan lahan (kelas S1, S2, S3, dan N) terhadap kebutuhan tumbuh optimal tanaman kelapa sawit.

Menurut hasil analisis yang merujuk pada pedoman BBSDLP (2016) dan FAO Land Evaluation Framework (2022), sebagian besar wilayah Kabupaten Fakfak dikategorikan dalam kelas cukup sesuai (S2) dan sesuai marjinal (S3) untuk budidaya kelapa sawit. Berdasarkan data spasial, lahan dengan kelas S2 mencakup luas sekitar 663.460 hektar, sedangkan lahan dengan kelas S3 mencakup sekitar 90.537 hektar. Sisanya, sebagian kecil termasuk kategori S1 (sangat sesuai) dan N (tidak sesuai), yang tersebar di daerah dengan topografi curam dan tanah berbatu.

3.6.1. Distribusi dan Klasifikasi Kesesuaian Lahan Sawit di Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak

Pemetaan kesesuaian lahan dilakukan dengan mengintegrasikan data tanah, iklim, dan topografi menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Setiap satuan peta tanah dievaluasi berdasarkan parameter utama yang memengaruhi pertumbuhan kelapa sawit, yaitu pH tanah, tekstur, kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB), drainase, dan kedalaman efektif tanah. Berikut adalah hasil klasifikasi kelas kesesuaian lahan sawit di di Area of Interest (AOI) Kabupaten Fakfak merujuk ke BBSDLP, 2018 (Gambar 5):

- Kelas S1 (Sangat Sesuai) ditemukan di sebagian kecil wilayah selatan Fakfak, terutama di dataran rendah dengan topografi landai (0–3%) dan tanah bertekstur lempung berpasir. Tanah di wilayah ini memiliki pH antara 5.0–6.2, KTK di atas 20 cmol(+)/kg, dan kandungan bahan organik cukup tinggi (>3%). Daerah ini memiliki kondisi drainase baik serta tidak rentan terhadap erosi. Area S1 ini mencakup sekitar 8–10% dari total luas Kajian, terutama di Kecamatan Bomberay dan Tomage.
- Kelas S2 (Cukup Sesuai) mendominasi sebagian besar wilayah (sekitar 75% dari total area potensial sawit). Wilayah ini memiliki kondisi tanah yang baik namun masih memiliki faktor pembatas ringan, seperti pH agak asam (4.3–4.8) atau kejenuhan basa rendah (30–40%). Menurut Kementan (2024), lahan dengan karakteristik tersebut masih sangat layak untuk sawit asalkan dilakukan perbaikan berupa pengapuran dan pemupukan organik rutin.
- Kelas S3 (Sesuai Marjinal) ditemukan di area dengan topografi bergelombang hingga agak curam (8–15%) dan kondisi drainase yang kurang baik. Tanah pada area ini memiliki KTK <15 cmol(+)/kg dan pH <4.2. Walaupun masih bisa ditanami kelapa sawit, produktivitasnya cenderung rendah tanpa intervensi teknis yang memadai. Berdasarkan perhitungan spasial, luas area S3 mencapai 90.537 hektar, dengan sebaran utama di Kecamatan Onim Jaya dan Kokas.



Gambar 5. Peta Kawasan Kesesuaian Lahan Aktual untuk Sawit di Kabupaten Fakfak, Propinsi Papua Barat (sumber BBSDLP, 2016)

- Kelas N (Tidak Sesuai) ditemukan di wilayah dengan kemiringan >25%, tanah berbatu dangkal, atau lahan dengan lapisan keras pada kedalaman <30 cm. Menurut FAO (2022), lahan dengan kondisi seperti ini tidak ekonomis untuk pengembangan sawit karena berisiko tinggi terhadap erosi dan kerusakan lingkungan. Area ini sebagian besar dialokasikan untuk fungsi konservasi atau penggunaan non-pertanian.

Distribusi spasial masing-masing kelas kesesuaian divisualisasikan dalam Peta Kesesuaian Lahan Kelapa Sawit Kabupaten Fakfak (Lampiran Peta 23). Peta tersebut menggambarkan bahwa hamparan lahan potensial untuk pengembangan sawit terkonsentrasi di bagian selatan dan tengah Fakfak, di mana kondisi iklim dan tanah relatif stabil.

3.6.2. Pengaruh Faktor Iklim dan Topografi terhadap Kesesuaian

Kondisi iklim di Kabupaten Fakfak secara umum mendukung pertumbuhan kelapa sawit. Berdasarkan data BMKG Fakfak (2024), wilayah ini memiliki curah hujan rata-rata tahunan sebesar 2.500–3.000 mm/tahun, dengan distribusi hujan merata sepanjang tahun. Suhu rata-rata berada di kisaran 26–28°C, yang termasuk dalam rentang optimal untuk pertumbuhan sawit menurut standar FAO (2023). Kelembapan relatif yang tinggi (sekitar 80–85%) juga mendukung aktivitas fotosintesis dan pembentukan buah.

Namun, kondisi topografi menjadi faktor pembatas di beberapa wilayah. Lahan dengan kemiringan >15% berpotensi mengalami erosi tinggi, terutama pada tanah yang miskin bahan organik dan memiliki drainase buruk. Oleh karena itu, pada daerah seperti Pegunungan Fakfak Timur, diperlukan penerapan konservasi tanah dan air, seperti terasering dan penanaman tanaman penutup tanah (cover crops).

3.6.3. Analisis Tanah dan Faktor Pembatas

Analisis tanah menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah memiliki pH tanah 4.3–5.0, yang tergolong agak asam. Tanah dengan kondisi ini masih cukup

sesuai untuk kelapa sawit, namun membutuhkan pengapuran 1–2 ton/ha untuk meningkatkan ketersediaan fosfor dan kalsium (BBSDLP, 2016). Selain itu, kejenuhan basa (KB) di sebagian besar area hanya sekitar 33–45%, yang menunjukkan rendahnya ketersediaan unsur hara basa seperti kalsium dan magnesium.

Kandungan bahan organik (C-organik) berada pada kisaran 2–3%, yang menunjukkan tingkat kesuburan sedang. Sementara itu, kapasitas tukar kation (KTK) rata-rata sebesar 18–20 cmol(+)/kg, cukup baik untuk mendukung ketersediaan hara tanaman. Namun, beberapa area di Fakfak bagian utara memiliki KTK di bawah 15 cmol(+)/kg, yang menandakan tanah berpasir dengan retensi hara rendah.

Dari sisi unsur hara mikro, hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan besi (Fe) dan aluminium (Al) relatif tinggi di beberapa lokasi, yang berpotensi menyebabkan keracunan akar jika pH tanah tidak dikontrol dengan baik. Oleh karena itu, strategi pengelolaan tanah seperti pengapuran dan penambahan bahan organik perlu diterapkan secara berkala untuk menjaga kestabilan pH dan menurunkan toksisitas Al-dd (Kementan, 2024).

3.6.4. Rekomendasi Pengelolaan Lahan Berdasarkan Kelas Kesesuaian

- **Untuk Lahan S1 dan S2:**

Rekomendasi utama adalah mempertahankan kualitas tanah melalui pemupukan berimbang (NPK dan mikronutrien) serta pengelolaan organik. Penggunaan pupuk berbasis kompos sawit dapat membantu mempertahankan kandungan C-organik dan struktur tanah. Drainase alami perlu dijaga agar tidak terjadi genangan air yang dapat menurunkan aerasi akar.

- **Untuk Lahan S3:**

Diperlukan intervensi intensif, termasuk pengapuran, pembuatan saluran drainase, dan penambahan bahan organik minimal 3 ton/ha. Menurut FAO

(2024), tanah dengan kategori S3 dapat ditingkatkan ke kelas S2 apabila dilakukan pengelolaan terpadu dalam 2–3 tahun pertama masa tanam.

- **Untuk Lahan N:**

Tidak direkomendasikan untuk penanaman kelapa sawit. Area ini lebih baik digunakan untuk fungsi konservasi, agroforestri, atau tanaman kehutanan cepat tumbuh seperti gamal (*Gliricidia sepium*) dan sengon (*Paraserianthes falcataria*), yang dapat membantu menstabilkan tanah dan memperbaiki ekosistem lokal.

3.6.5. Peran PT THEP dalam Pemanfaatan Data Kesesuaian Lahan

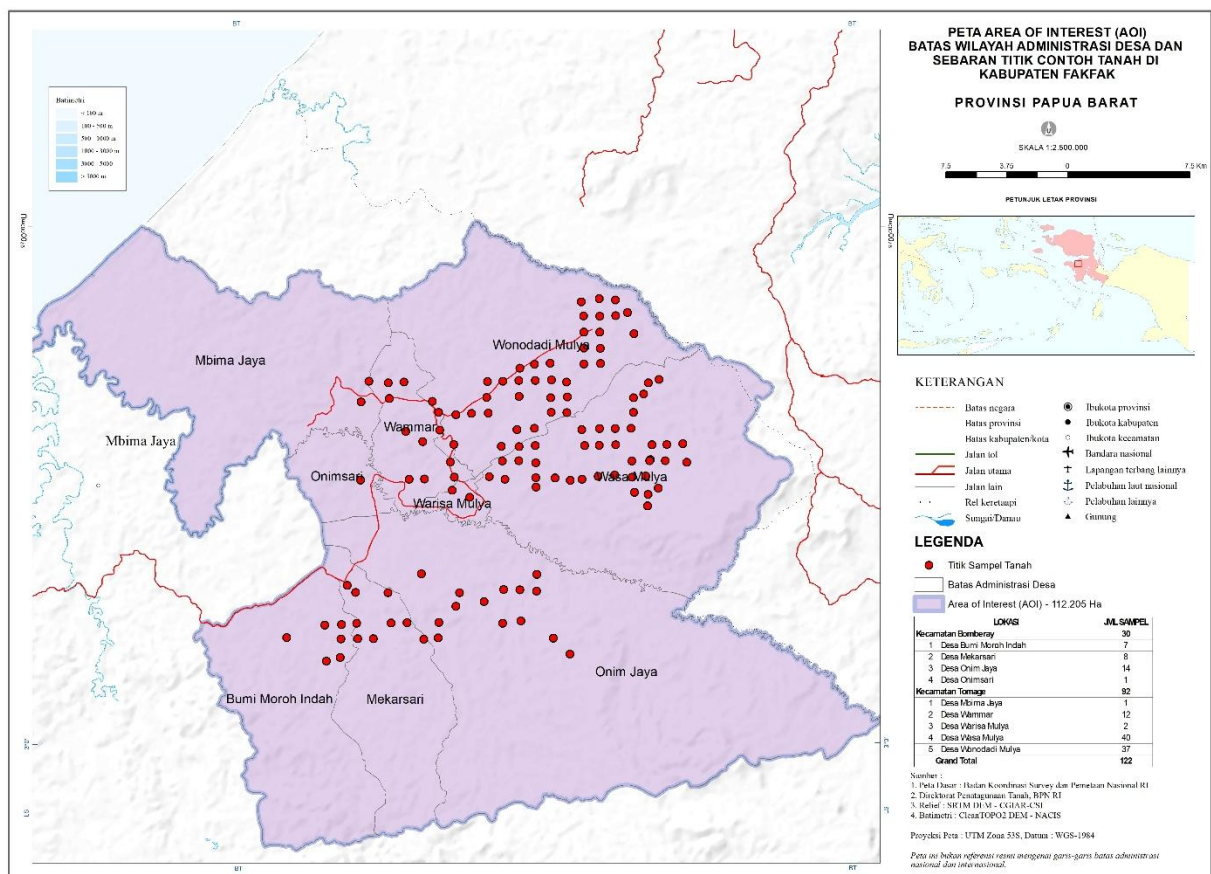
Dalam konteks kegiatan PT THEP di Kabupaten Fakfak, hasil evaluasi kesesuaian lahan ini menjadi dasar dalam menyusun rencana pengembangan perkebunan sawit yang berbasis ilmiah. PT THEP berkomitmen untuk mengembangkan lahan hanya pada area dengan kelas S1 dan S2, serta melakukan perbaikan teknis pada lahan S3 yang masih berpotensi ditingkatkan. Pendekatan ini selaras dengan prinsip pembangunan perkebunan berkelanjutan (*sustainable palm oil development*) sebagaimana direkomendasikan oleh Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO, 2024) dan Kementerian Pertanian (2025).

Selain itu, PT THEP juga berencana untuk melakukan pemetaan dinamis (*dynamic land mapping*) setiap lima tahun guna memantau perubahan kesuburan tanah dan efektivitas program perbaikan lahan. Data hasil evaluasi ini akan menjadi bagian penting dari sistem monitoring dan evaluasi (M&E) perusahaan dalam memastikan bahwa kegiatan budidaya sawit tidak merusak lingkungan dan tetap memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat Fakfak.

BAB IV HASIL ANALISIS DAN INTERPRETASI

4.1. Sebaran Titik Sampel Contoh Tanah

Dalam rangka analisis kesesuaian lahan untuk tanaman kelapa sawit di Kabupaten Fakfak, Provinsi Papua Barat, pemilihan Area of Interest (AOI) menjadi sangat penting. AOI ini mencakup daerah dengan luas total 112.205 hektar, yang dibagi menjadi dua kecamatan utama: Kecamatan Bomberay dan Kecamatan Tomage seperti yang terlihat pada Gambar 6. Daerah ini dipilih karena dianggap memiliki potensi yang besar untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit, serta merupakan daerah yang membutuhkan analisis lebih dalam mengenai kesesuaian tanah.



Gambar 6. Peta Sebaran Titik Pengambilan Contoh Tanah pada Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak

a. Sebaran Titik Sampel di Kecamatan Bomberay

Kecamatan Bomberay, yang terletak di bagian utara Kabupaten Fakfak, terdiri dari empat desa dengan jumlah titik sampel tanah yang bervariasi. Titik sampel tanah yang diambil di wilayah ini berjumlah 30 titik, yang tersebar di desa-desa berikut:

1. Desa Bumi Moroh Indah: 7 titik sampel
2. Desa Mekarsari: 8 titik sampel
3. Desa Onim Jaya: 14 titik sampel
4. Desa Onimsari: 1 titik sampel

Penyebaran titik sampel di kecamatan ini merepresentasikan pemahaman yang lebih baik tentang kondisi tanah yang ada. Desa Onim Jaya memiliki titik sampel terbanyak, dengan 14 titik, yang mencerminkan pentingnya desa ini dalam analisis kesesuaian tanah untuk kelapa sawit. Desa Bumi Moroh Indah dan Desa Mekarsari masing-masing memiliki 7 dan 8 titik sampel, yang juga memberikan data penting terkait potensi lahan di wilayah tersebut. Desa Onimsari, yang hanya memiliki 1 titik sampel, mungkin mewakili kondisi tanah di wilayah yang lebih kecil, namun tetap relevan dalam keseluruhan analisis.

b. Sebaran Titik Sampel di Kecamatan Tomage

Kecamatan Tomage, yang terletak di bagian tengah Kabupaten Fakfak, memiliki 92 titik sampel tanah yang tersebar di lima desa utama. Jumlah titik sampel yang lebih banyak di Kecamatan Tomage mencerminkan keberagaman kondisi tanah yang lebih luas di daerah ini, dan memberikan gambaran lebih menyeluruh mengenai potensi lahan di wilayah tersebut. Desa-desa di Kecamatan Tomage dengan jumlah titik sampel adalah sebagai berikut:

1. Desa Mbima Jaya: 1 titik sampel
2. Desa Wammar: 12 titik sampel
3. Desa Warisa Mulya: 2 titik sampel
4. Desa Wasa Mulya: 40 titik sampel
5. Desa Wonodadi Mulya: 37 titik sampel

Sebaran titik sampel di Kecamatan Tomage merepresentasikan bahwa Desa Wasa Mulya dan Desa Wonodadi Mulya memiliki jumlah titik sampel yang cukup signifikan, dengan masing-masing 40 dan 37 titik sampel. Hal ini mencerminkan pentingnya kedua desa ini dalam analisis kesesuaian tanah untuk kelapa sawit di Kabupaten Fakfak. Desa Wammar, dengan 12 titik sampel, juga memberikan informasi yang berguna, meskipun tidak sebanyak kedua desa tersebut. Sebaliknya, Desa Mbima Jaya dan Desa Warisa Mulya memiliki satu titik sampel dan dua titik sampel, yang memberikan data untuk analisis lebih mendalam meskipun jumlahnya terbatas.

c. Analisis dan Pengelompokan Titik Sampel

Distribusi titik sampel di Kabupaten Fakfak ini sangat penting dalam memberikan gambaran yang komprehensif mengenai karakteristik tanah di setiap daerah. Titik-titik sampel ini tersebar di berbagai desa dengan berbagai tipe tanah, yang meliputi tanah lempung, tanah berpasir, tanah liat, serta kombinasi dari fraksi-fraksi tersebut. Sebaran titik sampel ini membantu dalam penentuan jenis tanah dan tingkat kesuburan tanah yang berbeda-beda di setiap daerah.

Pentingnya variasi titik sampel ini terletak pada kemampuan untuk mengidentifikasi area yang memiliki karakteristik tanah yang cocok untuk kelapa sawit, serta wilayah yang mungkin membutuhkan perbaikan dalam pengelolaan tanah. Sebagai contoh, titik-titik sampel yang lebih banyak terdapat di Desa Wasa Mulya dan Desa Wonodadi Mulya menunjukkan bahwa kedua desa ini memiliki lahan yang lebih luas atau lebih banyak yang dapat digunakan untuk analisis kesesuaian lahan. Sementara itu, wilayah dengan titik sampel yang lebih sedikit, seperti Desa Onimsari dengan hanya satu titik sampel, mungkin mewakili area yang lebih kecil atau dengan karakteristik tanah yang kurang bervariasi.

d. Pentingnya Sebaran Titik Sampel untuk Penentuan Kesesuaian Lahan

Sebaran titik sampel ini sangat penting dalam upaya menentukan kelas kesesuaian lahan untuk kelapa sawit di Kabupaten Fakfak. Berdasarkan kriteria

kesesuaian lahan yang telah ditetapkan oleh Kementerian Pertanian dan BBSDLP, hasil dari analisis titik sampel ini dapat mengklasifikasikan lahan ke dalam empat kelas, yaitu S1 (Sangat Sesuai), S2 (Sesuai), S3 (Sesuai Marjinal), dan N (Tidak Sesuai).

Proses klasifikasi ini melibatkan pengukuran berbagai parameter tanah, seperti pH, kandungan bahan organik, nitrogen, kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa, dan tekstur tanah. Titik sampel yang tersebar ini memberikan data yang diperlukan untuk menentukan tingkat kesesuaian tanah di setiap desa, yang kemudian digunakan untuk menentukan area mana yang cocok untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit.

Misalnya, titik sampel dengan pH tanah yang lebih rendah dari standar yang diinginkan, atau dengan kandungan C-organik yang lebih rendah, dapat dikategorikan sebagai S3 (Sesuai Marjinal) atau bahkan N (Tidak Sesuai). Di sisi lain, titik sampel dengan kondisi tanah yang lebih subur, seperti pH yang berada dalam kisaran yang optimal dan kandungan bahan organik yang lebih tinggi, dapat dikategorikan sebagai S1 (Sangat Sesuai).

Sebaran titik sampel ini juga memungkinkan analisis lebih dalam mengenai variasi kualitas tanah antar desa, dan bagaimana kondisi tersebut dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Dengan menggunakan data yang diperoleh dari titik-titik sampel ini, dapat disusun rencana pengelolaan yang lebih baik, termasuk teknik perbaikan tanah seperti pengapuran, pemupukan, dan perbaikan drainase di area yang membutuhkan perhatian khusus.

e. Metode Pengelolaan Berdasarkan Sebaran Titik Sampel

Data yang diperoleh dari titik-titik sampel tanah ini akan menjadi dasar penting untuk menyusun strategi pengelolaan lahan yang lebih efektif. Berdasarkan kategori kesesuaian lahan yang telah diidentifikasi, titik-titik sampel yang masuk dalam kategori S1 (Sangat Sesuai) hanya membutuhkan sedikit perbaikan dalam pengelolaan tanah dan air. Sebaliknya, titik yang termasuk dalam kategori S3 (Sesuai Marjinal) atau N (Tidak Sesuai) memerlukan intervensi lebih

besar, seperti pengapuran, peningkatan kandungan bahan organik, dan perbaikan drainase. Sebaran titik sampel ini juga memberikan gambaran tentang area mana yang memiliki potensi terbesar untuk pengembangan kelapa sawit, serta area yang mungkin memerlukan lebih banyak investasi dan perhatian dalam pengelolaan lahan.

Tabel Lampiran 5 menyajikan dokumentasi lengkap dari titik-titik sampel tanah yang diambil dari berbagai lokasi di desa-desa yang berbeda. Tabel ini menunjukkan bahwa sebagian besar titik sampel berada di lahan datar dengan berbagai jenis tanah, seperti liat dan lempung berpasir, yang memiliki karakteristik kelembapan dan tekstur tanah yang bervariasi. Beberapa titik sampel juga terletak di area berbukit, yang menunjukkan variasi kelembapan tanah yang lebih tinggi atau lebih rendah, bergantung pada jenis tanah dan topografi.

Melalui analisis data ini, kita dapat mengidentifikasi area dengan potensi tinggi untuk pengembangan kelapa sawit serta area yang membutuhkan perbaikan atau intervensi khusus dalam pengelolaan lahan. Hal ini akan membantu pengelolaan lahan secara lebih berkelanjutan dalam jangka panjang.



Lahan hutan sekunder dengan vegetasi rapat, sebagian pohon besar dan semak. Tanah dengan lapisan organik cukup tebal, daerah sekitar tertutup vegetasi hutan sekunder dengan pohon-pohon besar dan semak.



Lahan berbukit ringan, lempung. Tanah liat dengan sedikit kelembapan, vegetasi hutan sekunder dengan pohon besar.

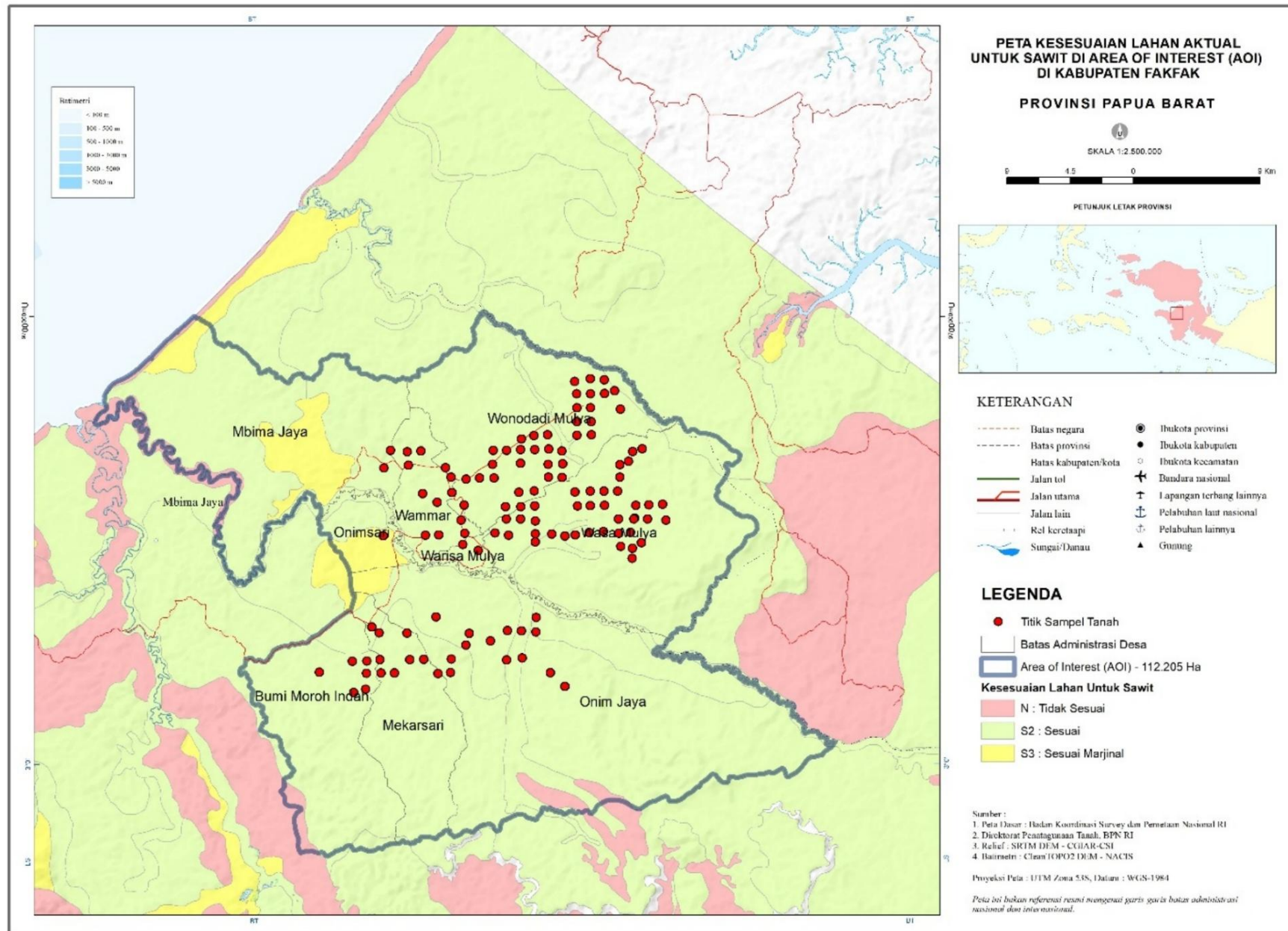
Gambar 7. Contoh Lokasi Pengambilan Sampel Tanah

4.2. Sebaran Titik Sampel pada Kawasan Pengembangan Sawit Nasional di Kabupaten Fakfak

Kawasan Pengembangan Sawit Nasional di Kabupaten Fakfak, yang dikembangkan oleh BBSDLP pada tahun 2016, memiliki peran yang sangat penting dalam pengembangan industri kelapa sawit di wilayah tersebut. Sebaran titik sampel tanah yang ada di Kabupaten Fakfak, seperti yang ditunjukkan Gambar 8, menjadi dasar utama dalam menilai kondisi kesesuaian lahan untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit, terutama yang beririsan dengan kawasan pengembangan sawit nasional di Kabupaten Fakfak. Pemetaan ini membantu dalam penentuan area yang potensial dan sesuai untuk budidaya kelapa sawit dengan mempertimbangkan faktor-faktor fisik dan kimia tanah yang ada di masing-masing titik sampel.

Pada Gambar 8, dapat dilihat peta lokasi titik-titik sampel yang tersebar di berbagai kawasan kesesuaian sawit di Kabupaten Fakfak. Titik sampel ini sangat penting dalam evaluasi kesesuaian lahan, karena memberikan informasi yang sangat berguna terkait sifat fisika dan kimia tanah yang berbeda di tiap lokasi. Setiap titik sampel tanah memiliki karakteristik yang unik, yang meliputi pH tanah, kandungan bahan organik, kandungan unsur hara, serta struktur dan tekstur tanah, yang semuanya mempengaruhi kualitas dan potensi tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit.

Informasi yang terkandung dalam tabel ini akan digunakan untuk menentukan area yang paling sesuai untuk pengembangan kelapa sawit dan untuk merencanakan tindakan pengelolaan yang lebih tepat. Pemetaan ini sangat penting untuk merancang intervensi berbasis kondisi tanah yang lebih efisien, guna meningkatkan hasil produksi secara berkelanjutan. Selain itu, data ini juga dapat menjadi acuan dalam pengelolaan lahan agar tetap sesuai dengan prinsip-prinsip keberlanjutan lingkungan, meningkatkan kualitas tanah, dan meminimalkan dampak negatif terhadap ekosistem sekitar.



Gambar 8. Peta Sebaran Titik Pengambilan Contoh Tanah pada Kawasan Kesesuaian Sawit di Kabupaten Fakfak

a. Distribusi Titik Sampel dan Kawasan Pengembangan Sawit

Sebaran titik sampel di Kabupaten Fakfak terlihat tersebar di dua kecamatan utama yang menjadi fokus pengembangan perkebunan kelapa sawit, yaitu Kecamatan Bomberay dan Kecamatan Tomage. Setiap titik sampel merepresentasikan kondisi tanah yang memiliki potensi atau keterbatasan yang beragam untuk budidaya kelapa sawit. Titik sampel ini berada di desa-desa yang telah dipilih berdasarkan karakteristik wilayah yang memiliki potensi besar untuk pengembangan sawit, serta aksesibilitas yang relatif baik untuk infrastruktur pertanian.

Kecamatan Bomberay, dengan luas wilayah yang cukup besar, terdiri dari empat desa yang menjadi lokasi pengambilan sampel tanah, yakni Desa Bumi Moroh Indah, Desa Mekarsari, Desa Onim Jaya, dan Desa Onimsari. Sebanyak 30 titik sampel diambil di kecamatan ini, yang mencakup berbagai jenis tekstur tanah, pH tanah, serta kandungan unsur hara. Sebagian besar titik sampel di Kecamatan Bomberay teridentifikasi dengan kondisi tanah yang masuk dalam kategori S3 (Sesuai Marjinal) dan N (Tidak Sesuai). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun beberapa titik tanah di wilayah ini masih dapat dimanfaatkan untuk kelapa sawit, namun tanah-tanah tersebut membutuhkan perbaikan substansial, baik dari segi pH tanah, pemupukan, maupun perbaikan drainase.

Sementara itu, Kecamatan Tomage menjadi wilayah dengan jumlah titik sampel yang lebih banyak, yakni 92 titik sampel yang tersebar di lima desa utama, yaitu Desa Mbima Jaya, Desa Wammar, Desa Warisa Mulya, Desa Wasa Mulya, dan Desa Wonodadi Mulya. Kecamatan ini memiliki potensi besar untuk pengembangan sawit, terutama karena sebagian besar titik sampelnya berada pada kategori S3 (Sesuai Marjinal) dan S2 (Sesuai), dengan beberapa titik yang mendekati kategori S1 (Sangat Sesuai). Hal ini mengindikasikan bahwa tanah di Kecamatan Tomage cenderung lebih mendukung untuk budidaya kelapa sawit, namun masih memerlukan intervensi untuk meningkatkan kesuburan tanah, terutama pada pH dan keseimbangan unsur hara.

b. Pentingnya Sebaran Titik Sampel untuk Pengelolaan Perkebunan Sawit

Sebaran titik sampel yang luas ini tidak hanya memberikan gambaran mengenai kondisi kesuburan tanah saat ini, tetapi juga menjadi dasar bagi penyusunan strategi pengelolaan lahan yang lebih tepat dan efektif. Dengan mengetahui kondisi tanah yang spesifik di setiap titik sampel, kita dapat merencanakan langkah-langkah yang diperlukan untuk memperbaiki dan mengoptimalkan penggunaan lahan. Misalnya, di wilayah dengan pH tanah rendah, seperti yang ditemukan di sebagian besar titik sampel di Kecamatan Bomberay, pengapuran perlu dilakukan untuk menormalkan pH tanah agar lebih sesuai dengan kebutuhan kelapa sawit. Begitu juga dengan titik sampel di Kecamatan Tomage yang membutuhkan penambahan bahan organik dan pemupukan untuk mendukung ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen dan fosfor.

Selain itu, sebaran titik sampel juga berfungsi untuk mengidentifikasi potensi permasalahan terkait drainase di berbagai desa. Tanah dengan tekstur yang lebih berpasir, seperti yang terlihat di beberapa titik sampel di Kecamatan Tomage, memerlukan manajemen kelembapan yang lebih baik untuk menghindari kekeringan selama musim kemarau. Sementara itu, tanah yang lebih liat atau berdebu memerlukan perhatian ekstra pada sistem drainase untuk mencegah genangan air yang dapat merusak akar tanaman.

c. Hubungan dengan Kawasan Pengembangan Sawit Nasional

Peta ini menunjukkan titik sampel yang tersebar di seluruh wilayah yang menjadi bagian dari Kawasan Pengembangan Sawit Nasional (KPSN) di Kabupaten Fakfak. Kawasan ini telah diidentifikasi sebagai area potensial untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit, yang merupakan komoditas unggulan di daerah tersebut. Dengan mengintegrasikan informasi dari peta ini dengan data kesesuaian lahan, kita dapat menentukan kawasan mana yang lebih cocok untuk pengembangan perkebunan sawit dalam jangka panjang.

Penting untuk diingat bahwa setiap titik sampel ini memiliki pengaruh yang signifikan terhadap perencanaan jangka panjang untuk pengelolaan lahan perkebunan sawit. Dengan informasi yang akurat mengenai kualitas tanah dan unsur hara, pengelola perkebunan dapat melakukan penyesuaian dan perbaikan yang diperlukan untuk meningkatkan hasil produksi dan keberlanjutan lingkungan. Sebagai contoh, wilayah yang teridentifikasi dengan pH tanah sangat asam, atau tanah yang terlalu padat, memerlukan perawatan intensif dalam bentuk pengapuran dan pengolahan tanah yang mendalam.

Dengan analisis titik sampel ini, kebijakan pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan, serta penerapan teknologi pertanian yang efisien, dapat diterapkan untuk memaksimalkan hasil pertanian kelapa sawit di Kabupaten Fakfak.

4.3. Sebaran Jenis Tanah di Area of Interest (AOI) Calon Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak

4.3.1. Sebaran Jenis Tanah

Peta yang disajikan pada Gambar 9 menggambarkan sebaran jenis tanah di kawasan Area of Interest (AOI) yang merupakan calon pengembangan sawit di Kabupaten Fakfak, Papua Barat. Peta ini memberikan informasi yang sangat penting dalam menentukan jenis tanah dan potensi kesesuaiannya untuk budidaya kelapa sawit. Dalam konteks pengembangan perkebunan sawit, pemahaman terhadap variasi jenis tanah di kawasan AOI sangat penting, karena jenis tanah mempengaruhi secara langsung karakteristik tanah seperti kemampuan menyimpan air, ketersediaan unsur hara, serta kemudahan dalam pengelolaan pertanian.

Sebaran titik-titik sampel tanah yang ditandai dengan simbol titik hitam pada peta menunjukkan lokasi yang telah dianalisis jenis tanahnya di seluruh wilayah AOI Kabupaten Fakfak. Peta ini memetakan berbagai jenis tanah berdasarkan klasifikasi taksonomi tanah yang ada, yang meliputi beberapa kategori utama seperti Hydrosamments, Endoaquents, Dystrudepts, Endoaquepts, dan lainnya.

1. Hydropsamments dan Dystrudepts

Jenis tanah ini ditemukan di beberapa area di bagian utara dan selatan Kabupaten Fakfak. Tanah dengan klasifikasi ini umumnya memiliki kelembapan yang tinggi dan sering ditemukan di dekat badan air atau daerah dataran rendah. Meskipun tanah jenis ini memiliki drainase yang baik, pengelolaan kelembapan harus dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari genangan yang dapat merusak pertumbuhan kelapa sawit.

2. Endoaquents

Jenis tanah ini dominan ditemukan di daerah yang lebih rendah dan dekat dengan aliran sungai atau delta, seperti yang terlihat di sepanjang area yang digambarkan dengan warna biru pada peta. Tanah Endoaquents cenderung memiliki pH yang lebih rendah, sehingga membutuhkan pengapuran untuk meningkatkan kesesuaiannya bagi budidaya kelapa sawit. Namun, dengan pengelolaan yang baik, tanah ini bisa mendukung pertumbuhan kelapa sawit yang optimal.

3. Dystrudepts

Terlihat di beberapa bagian tengah Kabupaten Fakfak, tanah ini memiliki tingkat kesuburan yang cukup baik, meskipun tetap memerlukan perhatian dalam hal pemupukan dan pengelolaan air. Tanah ini cenderung subur namun sangat rentan terhadap erosi dan kekeringan pada musim kemarau.

4. Endoaquepts

Jenis tanah ini ditemukan di daerah yang lebih tinggi dan memiliki tekstur yang lebih padat. Endoaquepts memiliki kapasitas penahanan air yang baik, namun drainase yang buruk dapat menyebabkan masalah genangan jika tidak dikelola dengan baik. Di daerah ini, penting untuk merancang sistem drainase yang efisien untuk menjaga kesuburan tanah.

4.3.2. Hubungan Jenis Tanah dengan Kawasan Pengembangan Sawit

Peta sebaran jenis tanah ini sangat penting dalam menentukan strategi pengelolaan lahan untuk pengembangan perkebunan sawit di Kabupaten Fakfak. Berdasarkan jenis tanah yang ada di setiap titik sampel, kita bisa mengidentifikasi area mana yang lebih cocok untuk budidaya kelapa sawit dan area mana yang membutuhkan penyesuaian pengelolaan lebih lanjut.

Beberapa area dengan tanah berjenis Hydrosamments dan Endoaquents yang terletak di dataran rendah dan dekat sungai, meskipun dapat mendukung budidaya kelapa sawit, membutuhkan pengelolaan kelembapan yang lebih ketat. Oleh karena itu, teknik konservasi air dan pengelolaan drainase yang lebih baik menjadi sangat penting di kawasan-kawasan ini untuk memastikan tanaman kelapa sawit mendapatkan pasokan air yang cukup tanpa terendam dalam genangan.

Sementara itu, daerah dengan Dystrudepts dan Endoaquepts, yang cenderung lebih stabil dalam hal kelembapan, memberikan potensi yang baik untuk pengembangan perkebunan sawit. Namun, tanah-tanah ini masih memerlukan perawatan yang baik dalam hal pemupukan dan pengelolaan pH tanah, terutama yang bersifat asam, agar dapat meningkatkan kesesuaian lahan untuk kelapa sawit.

4.3.3. Peran Titik Sampel dalam Menentukan Kesesuaian Lahan

Pentingnya titik sampel yang tersebar di seluruh wilayah AOI Kabupaten Fakfak adalah untuk memberikan gambaran yang lebih lengkap dan akurat mengenai kondisi tanah di setiap lokasi. Titik sampel yang tersebar di peta memberikan informasi lebih dalam tentang tekstur tanah, kandungan hara, dan sifat fisika tanah yang sangat berguna dalam proses evaluasi kesesuaian lahan. Sebagai contoh, tanah dengan kandungan liat yang lebih tinggi mungkin cocok untuk tanaman yang membutuhkan kelembapan lebih, namun juga memerlukan drainase yang baik untuk mencegah genangan yang merusak akar tanaman sawit.

Dengan adanya peta ini, kebijakan pengelolaan lahan dan strategi pemanfaatan tanah dapat direncanakan dengan lebih matang, mengingat adanya variasi kondisi tanah yang cukup beragam di Kabupaten Fakfak. Ini juga memudahkan dalam menentukan langkah-langkah untuk meningkatkan kesesuaian lahan, baik itu melalui perbaikan struktur tanah, penggunaan pupuk yang tepat, ataupun pembuatan saluran drainase di area yang memerlukan perhatian lebih.

4.4. Gambaran Umum Hasil Analisis Sampel Tanah di Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak

Berdasarkan hasil analisis laboratorium yang dilakukan di berbagai titik di Kabupaten Fakfak, kondisi tanah di wilayah ini menunjukkan variasi yang cukup signifikan, namun secara keseluruhan masih menjanjikan untuk budidaya kelapa sawit. Beberapa lokasi memiliki kondisi tanah yang sangat cocok untuk pengembangan kelapa sawit, sementara area lainnya membutuhkan perbaikan terkait beberapa faktor pembatas.

Nilai pH tanah yang tercatat berkisar antara 4,0 hingga 4,6, menandakan bahwa tanah di Kabupaten Fakfak bersifat agak masam hingga masam. Keasaman tanah ini adalah hal yang umum ditemukan pada tanah-tanah di wilayah tropis, terutama di Papua Barat, yang dipengaruhi oleh tingginya curah hujan dan proses pencucian basa. Kondisi pH yang rendah ini dapat menghambat ketersediaan unsur hara penting bagi tanaman sawit, seperti fosfor dan kalium. Oleh karena itu, pengapuran tanah menjadi salah satu langkah penting untuk menstabilkan pH dan meningkatkan ketersediaan nutrisi.

Selain itu, parameter tanah lainnya, seperti kapasitas tukar kation (KTK) dan kejenuhan basa (KB), menunjukkan variasi yang cukup besar antar lokasi. KTK, yang mengukur kemampuan tanah dalam menahan dan menyediakan ion positif untuk tanaman, bervariasi di seluruh wilayah AOI. Beberapa area menunjukkan KTK tinggi, yang berarti tanah memiliki potensi baik untuk mempertahankan hara penting, sementara daerah lainnya dengan KTK rendah membutuhkan

peningkatan kapasitas retensi hara. Kejenuhan basa (KB) juga menunjukkan potensi untuk ditingkatkan, terutama dengan pengelolaan yang lebih baik melalui pemupukan yang berimbang.

Dengan pengelolaan tanah yang tepat, termasuk pengapuran, pemupukan yang tepat, dan perbaikan drainase, banyak wilayah di Kabupaten Fakfak dapat dimaksimalkan untuk budidaya kelapa sawit yang produktif dan berkelanjutan.

4.4.1. Kondisi Kimia Tanah

Dalam rangka mengevaluasi kesuburan tanah dan kesesuaiannya untuk budidaya kelapa sawit, analisis kimia tanah memegang peranan penting. Tanah di Kabupaten Fakfak menunjukkan variabilitas yang mencerminkan kompleksitas alamnya. Berdasarkan Tabel Lampiran 2 analisis kimia tanah yang dilakukan di berbagai titik di wilayah ini, berbagai faktor fisika dan kimia yang mempengaruhi kesuburan tanah sawit dapat diidentifikasi. Adapun parameter utama yang dianalisis meliputi pH tanah, kandungan C-organik, nitrogen, kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB), dan kandungan aluminium serta unsur mikro yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman sawit.

a. pH Tanah

pH tanah merupakan faktor kimia yang sangat penting dalam menentukan kesuburan tanah, terutama untuk tanaman kelapa sawit yang membutuhkan kondisi tanah yang ideal agar dapat tumbuh dengan baik. Berdasarkan hasil analisis kimia tanah yang dilakukan di Kabupaten Fakfak, nilai pH tanah bervariasi antara 3,53 hingga 5,88, dengan rata-rata pH tanah pada kedalaman 0–20 cm sekitar 4,2. Tanah di wilayah ini cenderung bersifat agak asam hingga masam, dengan sebagian besar titik sampel menunjukkan pH tanah di bawah 4,5, yang mengindikasikan bahwa tanah tersebut tergolong asam. Kondisi tanah asam ini sangat umum dijumpai pada tanah tropis, seperti di Papua Barat, yang disebabkan oleh tingginya curah hujan yang mengarah pada pencucian basa dan peningkatan keasaman tanah.

Tanah asam dapat menghambat penyerapan beberapa unsur hara penting bagi tanaman, terutama fosfor, kalium, dan nitrogen. Fosfor, sebagai unsur hara yang sangat penting untuk pertumbuhan akar dan pembentukan buah pada kelapa sawit, cenderung terikat dalam bentuk yang tidak dapat diserap tanaman pada pH rendah. Penurunan ketersediaan fosfor ini akan menghambat proses fotosintesis tanaman, mengurangi laju pertumbuhannya, dan pada akhirnya berdampak pada rendahnya hasil produksi sawit. Selain itu, pH rendah juga mengurangi aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam dekomposisi bahan organik. Mikroorganisme tanah seperti bakteri pengurai membutuhkan pH yang lebih netral untuk berkembang dengan baik dan membantu mengubah bahan organik menjadi unsur hara yang dapat digunakan oleh tanaman. Dengan demikian, tanah dengan pH rendah tidak hanya mengurangi ketersediaan hara tetapi juga menghambat proses dekomposisi yang penting bagi kesuburan tanah.

Pada tanah dengan pH rendah, salah satu dampak utama yang dapat terjadi adalah keracunan aluminium (Al), yang merupakan unsur yang sering kali berbahaya bagi tanaman. Aluminium dalam tanah cenderung lebih tersedia pada pH yang sangat rendah, dan keberadaannya dapat merusak akar tanaman, mengurangi kemampuannya untuk menyerap unsur hara dan air, serta menurunkan produktivitas tanaman sawit. Oleh karena itu, pengelolaan pH tanah yang baik sangat diperlukan untuk memastikan kelangsungan pertumbuhan tanaman kelapa sawit.

Sebagian besar tanah di Kabupaten Fakfak, yang memiliki pH tanah rendah, termasuk dalam kelas kesesuaian S3 (marjinal) atau bahkan N (tidak sesuai) jika dilihat dari perspektif kesuburan tanah. Tanah dengan pH rendah mengharuskan adanya intervensi pengelolaan tanah yang tepat untuk memperbaiki kualitasnya. Pengapuran menjadi salah satu solusi utama yang dapat diterapkan untuk menetralkan pH tanah. Pengapuran bekerja dengan menambahkan kapur pertanian yang mengandung kalsium karbonat untuk menetralkan keasaman tanah dan mengembalikan pH tanah ke kisaran yang lebih sesuai untuk pertumbuhan kelapa sawit, yaitu sekitar pH 4,5 hingga 6,5. Selain itu, pengapuran

juga membantu menurunkan toksisitas aluminium yang sering kali ditemukan pada tanah asam, yang dapat menyebabkan kerusakan pada akar tanaman. Dengan menurunkan toksisitas aluminium, tanaman kelapa sawit akan dapat berkembang dengan lebih baik, mengurangi risiko kerusakan akar, dan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara yang diperlukan.

Berdasarkan data yang ada, sebagian besar tanah dengan pH rendah dapat diperbaiki melalui pengapuran, yang akan meningkatkan ketersediaan fosfor dan unsur hara lainnya, serta menyeimbangkan pH tanah menjadi lebih netral. Dalam hal ini, pengapuran akan memperbaiki kondisi tanah yang saat ini tidak sesuai atau hanya sesuai marjinal menjadi lebih optimal bagi pertumbuhan kelapa sawit. Tanah dengan pH yang lebih tinggi, mendekati nilai netral, akan meningkatkan ketersediaan fosfor, kalium, dan nitrogen, yang sangat dibutuhkan oleh tanaman sawit untuk pertumbuhan yang maksimal.

Dengan pengelolaan tanah yang tepat, khususnya melalui pengapuran, tanah yang awalnya memiliki pH rendah dapat meningkat kualitasnya dan sesuai untuk budidaya kelapa sawit. Sebagian besar tanah di Kabupaten Fakfak yang teridentifikasi memiliki pH rendah dan terklasifikasi dalam kelas S3 dapat diubah menjadi kelas S2 (cukup sesuai) atau bahkan S1 (sangat sesuai) jika dilakukan pengelolaan pH tanah yang baik. Dengan demikian, strategi pengelolaan tanah berbasis pH menjadi langkah penting dalam optimalkan hasil produksi sawit di wilayah ini.

Penting untuk diingat bahwa pengapuran bukanlah solusi sekali saja, tetapi harus dilakukan secara berkala sesuai dengan kondisi tanah dan tuntutan tanaman. Pemantauan pH tanah secara berkala sangat dianjurkan untuk memastikan bahwa tanah tetap berada pada pH yang optimal bagi kelapa sawit. Jika pengapuran dilakukan dengan tepat, pH tanah yang lebih netral akan mendukung pertumbuhan tanaman sawit dengan hasil yang lebih tinggi dan kualitas buah yang lebih baik, serta meminimalkan kerusakan akar akibat keracunan aluminium.

Dengan pengelolaan pH yang baik dan pemeliharaan kesuburan tanah melalui pemupukan yang tepat dan pengapuran, Kabupaten Fakfak berpotensi untuk meningkatkan produktifitas kelapa sawit secara berkelanjutan dan menguntungkan, serta mengurangi dampak negatif dari kondisi tanah yang asam dan kurang subur.

b. Kandungan C-Organik

Kandungan C-organik tanah adalah salah satu parameter kimia yang memiliki pengaruh besar terhadap kesuburan tanah, khususnya untuk tanaman kelapa sawit. C-organik berfungsi untuk meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan kelembapan, unsur hara, serta memperbaiki struktur tanah secara keseluruhan. Tanah dengan kandungan C-organik yang tinggi cenderung lebih subur, stabil, dan memiliki daya tahan yang lebih baik terhadap erosi, menjadikannya sangat ideal untuk budidaya kelapa sawit. Kandungan C-organik yang memadai juga berperan dalam mendukung aktivitas mikroorganisme tanah yang esensial untuk dekomposisi bahan organik dan sirkulasi unsur hara, yang pada gilirannya meningkatkan kesuburan tanah.

Namun, berdasarkan hasil analisis tanah di Kabupaten Fakfak, sebagian besar titik sampel menunjukkan kandungan C-organik di bawah 2%, yang menandakan bahwa tanah di wilayah ini memiliki tingkat kesuburan yang terbatas. Hanya sedikit titik sampel yang menunjukkan kandungan C-organik lebih tinggi, yang biasanya ditemukan di tanah yang memiliki keanekaragaman hayati yang lebih tinggi atau tanah yang sebelumnya sudah mendapatkan perlakuan tertentu. Kandungan C-organik yang rendah pada sebagian besar tanah di Kabupaten Fakfak ini mencerminkan kondisi kesuburan yang lebih rendah, yang memengaruhi kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit.

Tanah dengan kandungan C-organik yang rendah akan lebih rentan terhadap erosi, karena bahan organik berfungsi untuk mengikat partikel tanah dan memperbaiki struktur tanah, mencegah pengikisan oleh air hujan. Tanpa bahan

organik yang cukup, tanah menjadi lebih mudah tererosi, terutama di daerah dengan curah hujan tinggi seperti yang ditemukan di Kabupaten Fakfak. Erosi tanah tidak hanya mengurangi kesuburan tanah, tetapi juga meningkatkan potensi banjir dan kerusakan infrastruktur pertanian. Tanah yang terkikis kehilangan lapisan permukaan yang subur dan kandungan hara yang terlarut, yang memperburuk kondisi kesuburan tanah di musim hujan maupun kemarau.

Selain itu, kekurangan bahan organik juga berdampak negatif pada aktivitas mikroorganisme tanah. Mikroorganisme seperti bakteri pengurai memerlukan bahan organik untuk tumbuh dan berkembang. Tanpa cukupnya bahan organik di tanah, mikroorganisme ini tidak dapat bekerja secara maksimal dalam mendekomposisi bahan organik menjadi unsur hara yang tersedia untuk tanaman. Proses dekomposisi yang terhambat ini berpengaruh pada ketersediaan unsur hara, termasuk fosfor, nitrogen, dan kalium, yang sangat penting bagi kelapa sawit. Dengan berkurangnya aktivitas mikroorganisme, sirkulasi unsur hara juga terganggu, mengurangi potensi tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman sawit yang optimal.

Tanah dengan C-organik rendah juga tidak memiliki kapasitas yang memadai untuk menyimpan kelembapan, yang semakin penting pada musim kemarau. Tanah dengan kandungan bahan organik tinggi memiliki kemampuan untuk menahan air lebih lama, sehingga dapat menjaga kelembapan tanah pada kedalaman yang dibutuhkan akar sawit, terutama pada masa kekeringan. Tanah dengan kandungan C-organik rendah, di sisi lain, cenderung cepat kehilangan kelembapan, yang mengarah pada kekeringan lebih cepat dan mengurangi efisiensi pencapaian hasil panen kelapa sawit, terutama pada kondisi iklim yang tidak menentu.

Untuk mengatasi masalah ini, sangat penting untuk meningkatkan kandungan C-organik tanah di Kabupaten Fakfak. Salah satu cara efektif untuk memperbaiki kandungan C-organik tanah adalah dengan penambahan bahan organik. Penggunaan kompos atau pupuk kandang dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk kandang dan kompos dapat memperbaiki

struktur tanah, menambah bahan organik, serta meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan kelembapan dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman sawit. Pemupukan organik secara teratur juga akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, yang pada gilirannya memperbaiki proses dekomposisi bahan organik dan mempercepat sirkulasi unsur hara di dalam tanah.

Selain penambahan bahan organik, praktik rotasi tanaman dan agroforestry juga dapat membantu meningkatkan kandungan C-organik tanah. Tanaman penutup tanah seperti leguminosa yang dapat menambah bahan organik melalui akarnya juga bermanfaat untuk memperbaiki kualitas tanah. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kesuburan tanah di wilayah ini, penerapan strategi pengelolaan tanah berkelanjutan dengan penambahan bahan organik menjadi langkah yang sangat penting. Ini tidak hanya akan meningkatkan kualitas tanah, tetapi juga mempengaruhi produktivitas kelapa sawit yang lebih baik dalam jangka panjang.

Secara keseluruhan, kandungan C-organik tanah di Kabupaten Fakfak yang masih rendah menunjukkan perlunya perbaikan pengelolaan tanah, yang mencakup penambahan bahan organik untuk meningkatkan kesuburan tanah. Dengan langkah-langkah yang tepat, seperti penggunaan kompos, pupuk kandang, serta praktik pertanian berkelanjutan lainnya, tanah di wilayah ini dapat diperbaiki untuk mendukung pertumbuhan kelapa sawit yang optimal dan berkelanjutan. Pemeliharaan kesuburan tanah melalui peningkatan bahan organik merupakan solusi jangka panjang yang penting dalam mendukung industri kelapa sawit yang ramah lingkungan dan menguntungkan bagi para pengelola dan masyarakat setempat.

c. Nitrogen

Nitrogen (N) adalah salah satu unsur hara utama yang sangat diperlukan oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhan vegetatif, terutama dalam pembentukan daun, batang, dan akar. Unsur ini memiliki peran penting dalam proses fotosintesis, yaitu proses di mana tanaman menghasilkan energi dari

cahaya matahari untuk tumbuh dan berkembang. Tanpa nitrogen yang cukup, tanaman kelapa sawit akan mengalami kesulitan dalam membentuk daun yang sehat dan akar yang kuat, yang keduanya sangat penting untuk penyerapan unsur hara dan air dari tanah. Berdasarkan hasil analisis tanah di Kabupaten Fakfak, kandungan nitrogen total sebagian besar sampel tanah berada di bawah 0,15%, yang menunjukkan bahwa tanah di wilayah ini mengalami kekurangan nitrogen.

Kandungan nitrogen yang rendah dalam tanah sangat memengaruhi kemampuan tanaman untuk berkembang dengan optimal. Tanah dengan kadar nitrogen rendah tidak mampu menyediakan pasokan unsur hara yang cukup bagi tanaman kelapa sawit, yang mengarah pada hambatan pertumbuhan vegetatif. Salah satu dampak utama kekurangan nitrogen adalah terhambatnya pembentukan daun. Daun adalah bagian tanaman yang bertanggung jawab untuk fotosintesis, proses yang mengubah energi cahaya menjadi energi kimia yang digunakan untuk pertumbuhan dan pembentukan buah. Jika tanaman tidak memiliki daun yang cukup atau daun yang sehat, maka proses fotosintesis akan terganggu, yang pada gilirannya memengaruhi produktivitas tanaman kelapa sawit.

Selain itu, kekurangan nitrogen juga berdampak pada pertumbuhan akar. Akar yang sehat dan kuat diperlukan untuk penyerapan air dan unsur hara dari tanah. Tanpa akar yang cukup kuat, tanaman kelapa sawit tidak dapat memperoleh nutrisi yang dibutuhkan untuk tumbuh optimal, yang akan mengurangi kemampuan tanaman untuk memproduksi tandan buah segar (TBS). Hal ini sangat berdampak pada hasil panen, yang dapat menurun jika kekurangan nitrogen tidak segera ditangani.

Sebagai unsur hara yang penting, nitrogen berperan dalam proses pembentukan senyawa organik di tanaman. Nitrogen merupakan komponen utama dalam asam amino, protein, dan klorofil yang diperlukan untuk fotosintesis. Oleh karena itu, kekurangan nitrogen menghambat proses-proses penting ini, yang mengarah pada pertumbuhan yang terhambat dan penurunan hasil produksi. Kondisi tanah yang kekurangan nitrogen ini sangat terlihat pada sebagian besar

titik sampel di Kabupaten Fakfak yang memiliki kandungan nitrogen total yang rendah, yaitu di bawah 0,15%.

Untuk meningkatkan produktivitas kelapa sawit di Kabupaten Fakfak, sangat penting untuk memperbaiki kandungan nitrogen tanah melalui pemupukan yang tepat. Pemupukan dengan nitrogen yang sesuai akan membantu memperbaiki kekurangan unsur hara ini dan mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit yang optimal. Pemupukan nitrogen dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk organik maupun pupuk kimia, tergantung pada kondisi tanah dan kebutuhan tanaman. Pupuk organik, seperti kompos atau pupuk kandang, dapat memberikan tambahan nitrogen secara bertahap, yang akan meningkatkan kesuburan tanah dalam jangka panjang. Sementara itu, pupuk kimia yang mengandung nitrogen, seperti urea atau amonium sulfat, dapat memberikan pasokan nitrogen yang lebih cepat dan langsung diserap oleh tanaman.

Namun, pemupukan nitrogen harus dilakukan dengan hati-hati dan sesuai dengan dosis yang tepat. Pemupukan yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman dan mencemari lingkungan. Oleh karena itu, sangat penting untuk menyesuaikan dosis pemupukan dengan kebutuhan tanaman, kondisi tanah, dan hasil analisis yang menunjukkan kekurangan nitrogen. Pemupukan yang tepat akan memperbaiki kondisi tanah yang kekurangan nitrogen dan mendukung tanaman untuk tumbuh lebih sehat, membentuk lebih banyak daun, dan menghasilkan TBS yang lebih banyak.

Selain itu, untuk menjaga keseimbangan nitrogen di tanah, sangat penting untuk melakukan rotasi tanaman atau agroforestry. Sistem tanaman penutup tanah seperti leguminosa dapat membantu memperbaiki kandungan nitrogen di tanah karena tanaman leguminosa dapat mengikat nitrogen dari udara dan mengembalikannya ke dalam tanah dalam bentuk yang dapat diserap oleh tanaman kelapa sawit. Dengan demikian, selain pemupukan kimia dan organik, pendekatan berbasis sistem pertanian berkelanjutan juga akan membantu memperbaiki kandungan nitrogen tanah secara alami dan menjaga keseimbangan ekosistem.

Secara keseluruhan, kandungan nitrogen yang rendah di tanah Kabupaten Fakfak menunjukkan perlunya perbaikan segera untuk mendukung pertumbuhan vegetatif kelapa sawit yang optimal. Dengan pemupukan nitrogen yang tepat, baik organik maupun kimia, serta pendekatan pengelolaan tanah berkelanjutan, tanah di wilayah ini dapat diperbaiki untuk mendukung produktivitas sawit yang lebih tinggi dan lebih berkelanjutan. Upaya ini akan berdampak langsung pada peningkatan hasil panen kelapa sawit dan keberlanjutan produksi kelapa sawit di Kabupaten Fakfak.

d. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kapasitas Tukar Kation (KTK) adalah salah satu parameter penting dalam menentukan kesuburan tanah, karena menunjukkan kemampuan tanah untuk menahan dan menyediakan ion positif (kation) yang dibutuhkan oleh tanaman. Kation-kation ini meliputi unsur-unsur hara penting seperti kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), dan kalium (K^+), yang sangat diperlukan untuk proses metabolisme tanaman. KTK diukur dalam satuan $\text{cmol}(+)/\text{kg}$, dan nilai KTK yang tinggi menunjukkan bahwa tanah tersebut mampu menyimpan lebih banyak unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman. Sebaliknya, tanah dengan KTK rendah memiliki kemampuan terbatas dalam menahan unsur hara, yang bisa mengarah pada hilangnya unsur hara melalui proses pencucian (leaching) akibat hujan yang tinggi, seperti yang sering terjadi di daerah tropis.

Berdasarkan hasil analisis tanah di Kabupaten Fakfak, nilai KTK tanah bervariasi antara 13,57 hingga 70,93 $\text{cmol}(+)/\text{kg}$, yang mencerminkan perbedaan kemampuan tanah dalam menahan unsur hara. Tanah dengan KTK tinggi dapat menyimpan lebih banyak ion kation, menjadikannya lebih subur karena dapat menyediakan unsur hara dalam jumlah yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Sebaliknya, tanah dengan KTK rendah akan lebih mudah kehilangan unsur hara, yang dapat menyebabkan penurunan kesuburan tanah dan mempengaruhi produktivitas tanaman. Sebagian besar tanah di Kabupaten Fakfak memiliki KTK sedang hingga baik, yang berarti tanah masih memiliki kemampuan

yang cukup untuk menahan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah di Kabupaten Fakfak dapat mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit, namun, untuk memaksimalkan potensi tanah, beberapa area dengan KTK rendah perlu ditingkatkan kualitasnya.

Tanah dengan KTK tinggi umumnya memiliki kandungan bahan organik yang lebih banyak. Bahan organik berfungsi untuk meningkatkan kapasitas tanah dalam menahan kation dan meningkatkan kesuburan tanah secara keseluruhan. Oleh karena itu, salah satu cara untuk meningkatkan KTK tanah, terutama pada tanah dengan KTK rendah, adalah dengan menambah bahan organik. Penggunaan kompos atau pupuk kandang yang kaya akan bahan organik dapat membantu meningkatkan KTK tanah, sehingga tanah lebih mampu menahan unsur hara dan meningkatkan kesuburan tanah dalam jangka panjang.

Selain itu, peningkatan bahan organik juga dapat membantu memperbaiki struktur tanah. Tanah yang kaya bahan organik memiliki struktur yang lebih gembur, yang memungkinkan akar tanaman untuk berkembang lebih baik dan lebih mudah menyerap unsur hara. Tanah dengan struktur yang baik juga meningkatkan drainase dan kemampuan tanah dalam menyimpan kelembapan, yang sangat penting bagi kelapa sawit, terutama selama musim kemarau.

Secara keseluruhan, meskipun sebagian besar tanah di Kabupaten Fakfak memiliki KTK sedang hingga baik, tanah dengan KTK rendah masih perlu diperbaiki untuk mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit yang optimal. Peningkatan KTK dapat dilakukan dengan penambahan bahan organik yang tidak hanya meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan kation tetapi juga memperbaiki struktur tanah secara keseluruhan. Dengan pengelolaan yang tepat, tanah di Kabupaten Fakfak dapat dimaksimalkan untuk mendukung produktivitas kelapa sawit yang lebih tinggi dan berkelanjutan.

Di sisi lain, penting juga untuk melakukan pemantauan secara berkala terhadap nilai KTK tanah untuk mengetahui perubahan yang terjadi akibat pengelolaan tanah yang dilakukan. Pemupukan yang tepat dan prakteknya berkelanjutan akan memberikan hasil yang lebih baik dalam meningkatkan

kapasitas tanah untuk menyimpan unsur hara dan meningkatkan kesuburan tanah secara keseluruhan. Dengan demikian, tanah dengan KTK tinggi dan kandungan bahan organik yang cukup akan mendukung pengembangan perkebunan sawit yang berkelanjutan dan menguntungkan bagi masyarakat setempat.

e. Kejenuhan Basa (KB)

Kejenuhan Basa (KB) adalah salah satu indikator penting dalam menentukan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. KB mengukur sejauh mana tanah dapat menahan dan menyediakan unsur hara basa yang esensial bagi pertumbuhan tanaman, seperti kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), dan kalium (K^+). Unsur-unsur hara basa ini sangat penting dalam mendukung pertumbuhan akar, perkembangan tanaman, serta pembentukan buah sawit. Tanah dengan KB tinggi mampu menyuplai unsur hara dalam jumlah yang cukup untuk mendukung produktivitas tanaman, sementara tanah dengan KB rendah berisiko mengalami kekurangan unsur hara yang krusial bagi pertumbuhan optimal tanaman kelapa sawit.

Berdasarkan hasil analisis tanah di Kabupaten Fakfak, nilai KB tanah berkisar antara 20% hingga 91%, dengan sebagian besar sampel menunjukkan nilai yang rendah hingga sedang. Tanah dengan nilai KB rendah menunjukkan bahwa tanah tersebut kekurangan unsur hara basa yang diperlukan untuk mengembangkan akar yang sehat dan mendukung pembentukan buah sawit. Unsur basa seperti kalsium, magnesium, dan kalium memiliki peran yang sangat penting dalam proses metabolisme tanaman. Kalsium, misalnya, berperan dalam memperkuat dinding sel tanaman dan mendukung pembentukan akar yang kuat. Magnesium merupakan bagian penting dari klorofil, yang terlibat dalam proses fotosintesis, sedangkan kalium diperlukan untuk meningkatkan tahanan banting tanaman, serta berperan dalam proses transportasi air dan nutrisi di dalam tanaman.

Kondisi KB rendah pada sebagian besar tanah di Kabupaten Fakfak dapat menjadi hambatan serius bagi pertumbuhan kelapa sawit. Kekurangan unsur hara basa seperti kalsium, magnesium, dan kalium dapat menyebabkan pertumbuhan akar yang terhambat, yang berujung pada penurunan kemampuan tanaman dalam

menyerap unsur hara dan air. Tanaman kelapa sawit yang tidak mendapat cukup kalsium dan magnesium akan mengalami kekurangan unsur hara yang mengakibatkan pertumbuhan yang terhambat dan dapat menyebabkan penurunan hasil produksi tandan buah segar (TBS).

Dalam tanah dengan KB rendah, unsur hara yang terkandung akan mudah berpindah atau hilang melalui proses pencucian oleh air hujan. Keadaan ini sangat sering terjadi pada tanah-tanah yang berada di daerah dengan curah hujan tinggi, seperti di Papua Barat, yang dapat mengakibatkan hilangnya unsur hara basa dari tanah. Oleh karena itu, tanah dengan KB rendah memerlukan perhatian khusus dalam hal pengelolaan kesuburan tanah, termasuk dalam hal pemupukan dengan pupuk dasar yang mengandung unsur hara basa.

Pemupukan dengan pupuk dasar yang mengandung kalsium, magnesium, dan kalium sangat diperlukan untuk meningkatkan KB tanah dan memperbaiki kesuburan tanah. Pupuk dasar seperti dolomit yang mengandung kalsium dan magnesium, serta kalium klorida atau kalium sulfat, dapat digunakan untuk meningkatkan kejenuhan basa tanah dan memastikan bahwa tanaman kelapa sawit memperoleh unsur hara yang cukup untuk pertumbuhannya. Pupuk-pupuk ini juga dapat membantu menetralkan keasaman tanah, yang sering kali menjadi masalah di tanah-tanah dengan pH rendah, seperti yang ditemukan di Kabupaten Fakfak. Pemberian pupuk dasar yang tepat akan memastikan bahwa tanah memiliki ketersediaan unsur hara basa yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

Selain itu, penerapan prinsip pertanian berkelanjutan seperti rotasi tanaman dan penggunaan tanaman penutup tanah dapat membantu memperbaiki kondisi tanah dan meningkatkan keseimbangan unsur hara di dalam tanah. Pengelolaan bahan organik yang baik juga akan mendukung proses penyerapan unsur hara oleh tanaman, karena bahan organik yang terurai akan memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tanah untuk menahan air, serta menyediakan unsur hara secara bertahap.

Secara keseluruhan, meskipun sebagian besar tanah di Kabupaten Fakfak memiliki KB rendah hingga sedang, langkah-langkah perbaikan seperti pemupukan dengan pupuk dasar yang mengandung kalsium, magnesium, dan kalium dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan kelapa sawit yang optimal. Peningkatan kejenuhan basa melalui pemupukan yang tepat akan meningkatkan produktivitas tanaman dan keberlanjutan perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Fakfak.

f. Aluminium (Al-dd) dan Unsur Mikro

Aluminium (Al) adalah unsur yang sangat penting dalam kimia tanah, namun dalam kadar yang berlebihan, ia dapat menjadi racun bagi tanaman. Tanah dengan pH rendah sering kali mengandung kadar aluminium yang tinggi, yang terbentuk karena pencucian basa oleh curah hujan tinggi, sehingga meningkatkan ketersediaan Al dalam bentuk yang dapat diserap oleh tanaman. Di daerah tropis seperti Papua Barat, tanah dengan pH rendah seringkali mengandung aluminium dalam jumlah yang cukup tinggi, terutama pada tanah yang memiliki pH kurang dari 5,5. Berdasarkan hasil analisis tanah di Kabupaten Fakfak, beberapa titik sampel menunjukkan kandungan aluminium yang sangat tinggi (>3 cmol/kg), yang dapat menyebabkan keracunan akar pada tanaman kelapa sawit.

Keracunan aluminium dapat terjadi karena ion Al^{3+} bersifat toksik bagi tanaman, mengganggu pertumbuhan akar dan mengurangi kemampuan akar untuk menyerap air dan nutrisi dari tanah. Aluminium yang berlebihan juga menghambat penyerapan fosfor (P) dan kalsium (Ca) oleh akar, yang berujung pada pertumbuhan tanaman yang terhambat. Hal ini sangat berbahaya, terutama bagi tanaman kelapa sawit yang memerlukan akar yang kuat untuk menyerap unsur hara dan air secara efisien. Oleh karena itu, pengelolaan tanah yang mengandung aluminium tinggi membutuhkan pembenahan segera, salah satunya dengan pengapuran.

Pengapuran bertujuan untuk menetralkan keasaman tanah, yang pada gilirannya mengurangi ketersediaan ion aluminium yang dapat merusak akar.

Pengapuran juga akan meningkatkan ketersediaan kalsium (Ca^{2+}), yang sangat penting untuk pertumbuhan akar yang sehat dan kuat. Dengan mengurangi toksisitas aluminium, pengapuran membantu meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung tanaman untuk tumbuh lebih optimal.

Selain aluminium, tanah di Kabupaten Fakfak juga mengandung beberapa unsur mikro dalam jumlah tinggi, seperti besi (Fe), mangan (Mn), dan tembaga (Cu). Meskipun unsur-unsur mikro ini diperlukan oleh tanaman dalam jumlah kecil untuk mendukung pertumbuhan dan metabolisme tanaman, kelebihan unsur mikro dapat menyebabkan keracunan. Besi dan mangan yang berlebihan di dalam tanah dapat menyebabkan kerusakan pada struktur akar dan mengurangi kemampuan akar untuk menyerap unsur hara lainnya. Hal ini menyebabkan pertumbuhan akar yang terhambat dan tanaman menjadi lebih rentan terhadap stres lingkungan.

Selain itu, tembaga (Cu) yang berlebihan juga dapat mempengaruhi proses fotosintesis pada tanaman kelapa sawit. Jika unsur-unsur mikro ini tidak terkendali, mereka dapat mengganggu keseimbangan unsur hara dalam tanah dan menyebabkan keracunan pada tanaman, yang mengarah pada penurunan hasil produktivitas dan kualitas buah sawit.

Untuk mengelola unsur mikro yang berlebihan, penting untuk melakukan pemantauan rutin terhadap kandungan unsur mikro dalam tanah. Pemupukan yang tepat juga diperlukan untuk menjaga keseimbangan antara unsur hara utama dan unsur mikro di dalam tanah. Pemupukan yang berlebihan atau tidak sesuai dapat menyebabkan akumulasi unsur-unsur mikro berbahaya di tanah, sementara pemupukan yang kurang dapat menghambat penyerapan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Oleh karena itu, penting untuk mengelola pemupukan dengan hati-hati, memastikan dosis yang tepat untuk mendukung produktivitas tanaman sawit yang optimal tanpa menambah risiko keracunan unsur mikro.

Secara keseluruhan, tanah yang mengandung kadar aluminium yang tinggi dan unsur mikro berlebihan memerlukan pendekatan pengelolaan tanah yang hati-hati untuk memastikan kelangsungan pertumbuhan tanaman kelapa sawit.

Pengapuran adalah solusi utama untuk menurunkan kadar aluminium dalam tanah, sementara pengelolaan pemupukan yang tepat dan pemantauan kandungan unsur mikro akan membantu memastikan keseimbangan unsur hara yang diperlukan tanaman. Dengan demikian, pengelolaan tanah yang tepat akan mendukung pertumbuhan kelapa sawit yang lebih sehat dan optimal, serta meningkatkan hasil produksi yang berkelanjutan.

4.4.2. Kondisi Fisika Tanah

Kondisi fisika tanah di Kabupaten Fakfak, Papua Barat, memainkan peran penting dalam menentukan kesuburan tanah dan potensi pertumbuhan kelapa sawit. Salah satu parameter fisika tanah yang sangat memengaruhi kemampuan tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman adalah tekstur tanah, yang merujuk pada perbandingan antara fraksi pasir, debu, dan liat dalam tanah. Tekstur tanah sangat penting karena memengaruhi beberapa aspek utama, seperti kemampuan tanah dalam menyimpan kelembapan, mengalirkan air, serta ketersediaan unsur hara. Berdasarkan hasil analisis tanah yang dilakukan di Kabupaten Fakfak, ditemukan variasi tekstur tanah yang cukup signifikan di berbagai titik lokasi. Variasi tekstur ini mencerminkan kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit yang optimal.

Proses analisis tekstur tanah di Fakfak menggunakan metode segitiga tekstur, yang memungkinkan pemetaan komposisi masing-masing fraksi tanah dan kategorisasi tekstur berdasarkan dominasi fraksi pasir, debu, dan liat. Berdasarkan data yang diperoleh, tekstur tanah di Kabupaten Fakfak cenderung memiliki variasi yang mencakup berbagai jenis tanah, mulai dari pasir hingga lempung. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar tanah di wilayah ini termasuk dalam kelas lempung berpasir, lempung liat berpasir, dan lempung berdebu, yang memiliki karakteristik drainase yang bervariasi. Hasil analisis segitiga tekstur untuk seluruh sampel di AOI pengembangan sawit di Kabupaten Fakfak ditampilkan pada Lampiran 3.

Sebagai contoh, pada titik dengan koordinat (-2.754297820, 133.10715359), tanah pada kedalaman 0-20 cm terdiri dari 50,03% debu, 33,8% pasir, dan 16,17% liat, yang masuk dalam kategori lempung berdebu. Tanah dengan tekstur lempung berdebu ini memiliki kemampuan drainase yang baik, memungkinkan air mengalir dengan relatif lancar. Tanah jenis ini cocok untuk tanaman kelapa sawit karena memberikan kelembapan yang cukup untuk akar tanaman tanpa terjadinya genangan. Namun, meskipun tanah ini memiliki drainase yang baik, tanah dengan dominasi pasir tetap memerlukan pengelolaan kelembapan yang lebih hati-hati, terutama selama musim kemarau, untuk memastikan tanaman tidak kekurangan air.

Di titik lain, seperti pada koordinat (-2.752452220, 133.11717666), tanah pada kedalaman 0-20 cm terdiri dari 76,81% debu, 17,15% pasir, dan 6,04% liat, yang termasuk dalam kategori debu. Tanah dengan dominasi debu ini memiliki kemampuan menahan air yang lebih baik dibandingkan dengan tanah yang lebih banyak mengandung pasir. Meskipun demikian, tanah debu ini memerlukan perhatian lebih dalam hal drainase. Tanah debu yang tidak dikelola dengan baik dapat mengalami genangan air, yang dapat merusak akar tanaman sawit. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa tanah debu ini memiliki drainase yang cukup, baik melalui pembuatan saluran air yang baik maupun pemeliharaan struktur tanah.

Selain itu, pada titik koordinat lainnya, seperti pada (-2.760196680, 133.13272974), tanah pada kedalaman 0-20 cm terdiri dari 51,31% pasir, 36,98% debu, dan 11,71% liat, yang masuk dalam kategori lempung berpasir. Tanah ini sangat cocok untuk budidaya kelapa sawit karena teksturnya yang memungkinkan akar tanaman berkembang dengan baik berkat kemampuan tanah dalam mengalirkan air dengan cukup baik. Tanah dengan kelas tekstur lempung berpasir ini juga memiliki kemampuan untuk menyimpan kelembapan yang cukup, namun perlu perhatian ekstra dalam pengelolaan air, terutama pada musim kemarau, untuk memastikan tanaman tidak kekurangan air.

Pada titik koordinat lainnya, seperti (-2.762163730, 133.10844423), tanah pada kedalaman 0-20 cm terdiri dari 69,05% pasir, 19,79% debu, dan 10,25% liat, yang termasuk dalam kategori pasir berlempung. Tanah ini memiliki kemampuan drainase yang sangat tinggi karena dominasi pasirnya yang memungkinkan air mengalir dengan cepat. Namun, tanah jenis ini juga memiliki kelemahan utama yaitu kemampuannya dalam menyimpan air yang relatif rendah, sehingga tanaman bisa cepat kekurangan air selama musim kemarau. Oleh karena itu, penggunaan teknik konservasi air atau irigasi yang efisien akan sangat penting untuk menjaga kelembapan tanah.

Sebaliknya, pada titik koordinat (-2.789026690, 133.08116423), tanah pada kedalaman 0-20 cm terdiri dari 75,48% debu dan 20,15% liat, yang masuk dalam kategori lempung berdebu. Tanah dengan dominasi debu ini memiliki kemampuan menahan air yang cukup baik, yang sangat bermanfaat pada musim kemarau. Namun, tanah jenis ini cenderung memiliki drainase yang buruk dan mudah tergenang selama musim hujan. Oleh karena itu, penting untuk memperbaiki struktur tanah dengan cara pengolahan yang tepat serta pembuatan saluran drainase yang memadai untuk menghindari kerusakan pada akar tanaman.

Secara keseluruhan, berdasarkan analisis tekstur tanah yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar tanah di Kabupaten Fakfak memiliki komposisi yang cenderung mendekati lempung berpasir atau lempung liat berpasir, yang secara umum cukup baik untuk pertumbuhan kelapa sawit. Tanah dengan tekstur ini memiliki kemampuan untuk menyimpan kelembapan yang baik, yang sangat mendukung perakaran tanaman kelapa sawit, yang membutuhkan suplai air yang stabil sepanjang tahun. Namun, beberapa titik dengan dominasi pasir atau debu memerlukan perhatian lebih dalam pengelolaan kelembapan dan drainase, terutama pada musim kemarau.

Untuk itu, pengelolaan tanah dengan variasi tekstur yang berbeda ini memerlukan beberapa langkah penting, seperti perbaikan struktur tanah untuk meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan air, penggunaan bahan organik untuk meningkatkan kesuburan tanah, serta pembuatan saluran drainase yang

efektif untuk menjaga agar tanah tetap memiliki keseimbangan kelembapan yang tepat. Dengan pengelolaan yang tepat, tanah dengan berbagai jenis tekstur ini dapat mendukung pertumbuhan kelapa sawit yang optimal dan meningkatkan hasil produksi secara berkelanjutan. Untuk informasi lebih lanjut, dapat merujuk pada Lampiran 2, yang berisi rincian data lengkap mengenai komposisi tekstur tanah di setiap titik yang dianalisis.

4.4.3. Kelas Kesesuaian Lahan

Dalam analisis kesesuaian lahan untuk tanaman kelapa sawit di Kabupaten Fakfak, selain menggunakan parameter fisika dan kimia tanah, penting untuk memahami perbedaan antara kelas kesesuaian lahan aktual dan potensial. Kelas kesesuaian lahan aktual menggambarkan kondisi tanah berdasarkan hasil analisis yang dilakukan saat ini, tanpa ada perbaikan tambahan, sementara kelas kesesuaian lahan potensial menunjukkan potensi lahan tersebut jika dilakukan perbaikan yang diperlukan, seperti pengapuran, penambahan bahan organik, atau perbaikan drainase.

a. Kesesuaian Sawit Aktual di Area of Interest (AOI) Kabupaten Fakfak

Kondisi kimia tanah adalah faktor penting dalam menentukan kesesuaian lahan untuk pertumbuhan kelapa sawit, yang sangat bergantung pada parameter seperti pH tanah, kandungan C-organik, nitrogen total, kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa, dan berbagai unsur hara seperti fosfor, kalium, sulfur, dan unsur mikro. Analisis kimia tanah di wilayah Area of Interest (AOI) Kabupaten Fakfak, Papua Barat, mengungkapkan bahwa tanah di wilayah ini memiliki variasi yang cukup besar dalam kualitas kimianya, yang berdampak langsung pada potensi kesesuaiannya untuk budidaya kelapa sawit. Berdasarkan analisis data terbaru, dapat diberikan gambaran mendalam mengenai bagaimana masing-masing parameter kimia tanah memengaruhi kesesuaian lahan untuk kelapa sawit seperti terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kondisi Kimia Tanah per Parameter Terhadap Kesesuaian Sawit di Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak

No	Sifat Kimia dan Fisika Tanah	Kedalaman 0-20 cm					Kedalaman 20-40 cm					Kedalaman 0-40 cm				
		S1	S2	S3	N	Jml	S1	S2	S3	N	Jml	S1	S2	S3	N	Jml
1	pH H ₂ O	12	66	44	0	122	29	69	22	1	122	41	135	66	1	244
2	C Organik (%)	25	37	41	19	122	5	15	39	62	122	30	52	80	81	244
3	N Total (N)	46	45	29	2	122	6	42	54	19	122	52	87	83	21	244
4	P ₂ O ₅ tersedia (mg/kg)	0	3	3	116	122	1	0	2	118	122	1	3	5	234	244
5	KTK (cmol(+)/kg)	20	22	34	46	122	33	22	21	45	122	53	44	55	91	244
6	Kejenuhan Basa (%)	2	11	38	71	122	13	11	16	81	122	15	22	54	152	244
7	S (mg/kg)	0	0	0	122	122	18	0	0	103	122	18	0	0	225	244
8	K ₂ O (%)	3	11	42	66	122	4	24	45	48	122	7	35	87	114	244
9	P ₂ O ₅ total (mg/kg)	29	39	37	17	122	37	29	40	15	122	66	68	77	32	244
10	Al-dd (cmol(+)/kg)	30	28	21	43	122	32	20	21	47	122	62	48	42	90	244
11	Unsur Mikro (Fe, Cu, Mn, Zn) (mg/kg)	78	5	3	36	122	91	4	6	20	122	169	9	9	56	244
12	Kelas Tekstur	69	43	10	0	122	56	51	14	0	122	125	94	24	0	244

b. pH H₂O: Pengaruh Keasaman Tanah terhadap Kesesuaian Sawit

pH tanah merupakan parameter utama yang sangat memengaruhi ketersediaan unsur hara di tanah. pH tanah yang optimal untuk kelapa sawit adalah berkisar antara 4,5 hingga 6,5 (FAO, 2022), karena dalam kisaran ini, unsur hara penting seperti fosfor, kalium, dan magnesium dapat terserap dengan baik oleh akar tanaman. Pada kedalaman 0-20 cm, distribusi pH tanah menunjukkan bahwa sebagian besar tanah berada dalam kategori S2 (Cukup Sesuai) dengan 66 titik sampel (54%), yang menunjukkan bahwa tanah ini masih dalam kondisi yang cukup baik meskipun memerlukan perbaikan pH melalui pengapuran.

Sebanyak 44 titik sampel (36%) berada dalam kategori S3 (Sesuai Marjinal), yang menunjukkan bahwa pH tanah pada titik-titik tersebut lebih asam atau lebih basa dari rentang yang diinginkan, namun masih memungkinkan untuk budidaya sawit dengan perbaikan yang memadai. Sementara itu, 12 titik sampel (10%) berada pada kategori S1 (Sangat Sesuai) yang memiliki pH optimal, dan hanya 23 titik (19%) yang masuk dalam kategori N (Tidak Sesuai), yang menunjukkan pH yang sangat rendah atau sangat tinggi, sehingga tanah ini memerlukan pengapuran intensif atau pengelolaan pH yang lebih tepat. Pada kedalaman 20-40 cm, distribusi

pH tanah sedikit berbeda, dengan 69 titik sampel (57%) berada dalam kategori S2 (Cukup Sesuai), yang berarti perbaikan pH sangat diperlukan. 22 titik sampel (18%) termasuk dalam kategori S3 (Sesuai Marjinal), yang membutuhkan perbaikan lebih lanjut agar dapat mendukung pertumbuhan optimal kelapa sawit. Dengan memperhatikan data ini, langkah pertama yang perlu dilakukan adalah pengapuran di tanah yang termasuk dalam kategori S3 dan N agar pH tanah dapat dinetralkan dan menjadi lebih sesuai untuk pertumbuhan sawit.

c. Kandungan C-organik: Peran Bahan Organik dalam Kesuburan Tanah

Kandungan C-organik tanah memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap kesuburan tanah. Bahan organik berfungsi untuk meningkatkan kapasitas tanah dalam menahan air, mengikat unsur hara, dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang mendukung proses dekomposisi dan siklus hara. Berdasarkan data analisis tanah, pada kedalaman 0-20 cm, sebagian besar titik sampel (41%) memiliki kandungan C-organik yang termasuk dalam kategori S3 (Sesuai Marjinal), yang menunjukkan bahwa tanah ini memiliki kandungan C-organik yang cukup, tetapi memerlukan perbaikan melalui penambahan bahan organik, seperti kompos atau pupuk kandang.

Sebanyak 25 titik sampel (20%) berada dalam kategori S1 (Sangat Sesuai), yang menunjukkan kandungan C-organik yang sangat baik untuk mendukung pertumbuhan sawit, sedangkan 37 titik sampel (30%) berada dalam kategori S2 (Cukup Sesuai). Hanya 19 titik sampel (16%) yang tergolong dalam kategori N (Tidak Sesuai), yang menunjukkan kandungan C-organik yang sangat rendah dan memerlukan perbaikan yang cukup signifikan. Pada kedalaman 20-40 cm, sebagian besar tanah termasuk dalam kategori N (Tidak Sesuai) dengan 62 titik sampel (51%), yang menunjukkan bahwa kandungan C-organik di kedalaman ini sangat rendah. Sebanyak 5 titik sampel (4%) berada dalam kategori S1 (Sangat Sesuai), dan 15 titik sampel (12%) berada dalam kategori S2 (Cukup Sesuai). Oleh karena itu, langkah yang paling penting untuk meningkatkan kesesuaian tanah adalah dengan melakukan penambahan bahan organik secara teratur, baik melalui

pengolahan tanah atau penggunaan pupuk organik yang bisa meningkatkan kualitas tanah, khususnya pada kedalaman lebih dalam.

d. Nitrogen Total (N): Pemenuhan Kebutuhan Unsur Hara Makro

Nitrogen adalah salah satu unsur hara utama yang dibutuhkan oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhan vegetatif, pembentukan daun, dan fotosintesis. Berdasarkan analisis tanah, sebagian besar titik sampel tanah di kedalaman 0-20 cm menunjukkan kadar nitrogen yang cukup baik, dengan 46 titik sampel (38%) berada dalam kategori S1 (Sangat Sesuai). Nitrogen yang cukup mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit yang sehat dan meningkatkan hasil produksi tandan buah segar (TBS). Namun, 45 titik sampel (37%) berada dalam kategori S2 (Cukup Sesuai), dan 29 titik sampel (24%) berada dalam kategori S3 (Sesuai Marjinal), yang menunjukkan bahwa sebagian besar tanah di wilayah ini masih membutuhkan perbaikan dalam hal pemupukan nitrogen.

Pada kedalaman 20-40 cm, hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar tanah berada dalam kategori S3 (Sesuai Marjinal) dengan 54 titik sampel (44%), yang menunjukkan adanya kekurangan nitrogen yang perlu diperbaiki melalui pemupukan nitrogen. Sebanyak 6 titik sampel (5%) berada dalam kategori S1 (Sangat Sesuai), dan 42 titik sampel (34%) berada dalam kategori S2 (Cukup Sesuai). Oleh karena itu, untuk meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit yang optimal, pemupukan nitrogen yang tepat sangat dibutuhkan, baik melalui pupuk organik maupun pupuk kimia yang sesuai.

e. Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan Kejenuhan Basa: Penyimpanan Unsur Hara

Kapasitas Tukar Kation (KTK) menunjukkan kemampuan tanah untuk menyimpan dan menyediakan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Pada kedalaman 0-20 cm, sebagian besar titik sampel (46%) berada dalam kategori N (Tidak Sesuai), yang menunjukkan bahwa KTK tanah pada kedalaman ini cukup rendah dan memerlukan perbaikan untuk meningkatkan kemampuan tanah dalam

menyimpan unsur hara. Sebanyak 20 titik sampel (16%) berada dalam kategori S1 (Sangat Sesuai), dan 22 titik sampel (18%) berada dalam kategori S2 (Cukup Sesuai).

Pada kedalaman 20-40 cm, sebagian besar tanah juga termasuk dalam kategori N (Tidak Sesuai) dengan 45 titik sampel (36%). Sebanyak 33 titik sampel (27%) berada dalam kategori S2 (Cukup Sesuai), yang menunjukkan bahwa perbaikan dengan penambahan bahan organik sangat penting untuk meningkatkan KTK tanah dan mendukung pertumbuhan kelapa sawit.

f. Fosfat (P_2O_5) dan Kalium (K_2O): Unsur Makro untuk Pertumbuhan Sawit

Fosfat dan kalium adalah unsur makro yang sangat penting bagi pertumbuhan kelapa sawit. Fosfor diperlukan dalam pembentukan akar dan pembungaan, sementara kalium penting dalam pengaturan keseimbangan air dan pembentukan karbohidrat. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar tanah di kedalaman 0-20 cm termasuk dalam kategori N (Tidak Sesuai) dengan 116 titik sampel (95%) menunjukkan bahwa tanah kekurangan fosfor. Sementara itu, kalium menunjukkan distribusi yang lebih seimbang, meskipun sebagian besar tanah juga tergolong N (Tidak Sesuai) dalam hal ketersediaan kalium.

g. Aluminium yang Tersedia (Al-dd): Toksisitas pada Tanaman

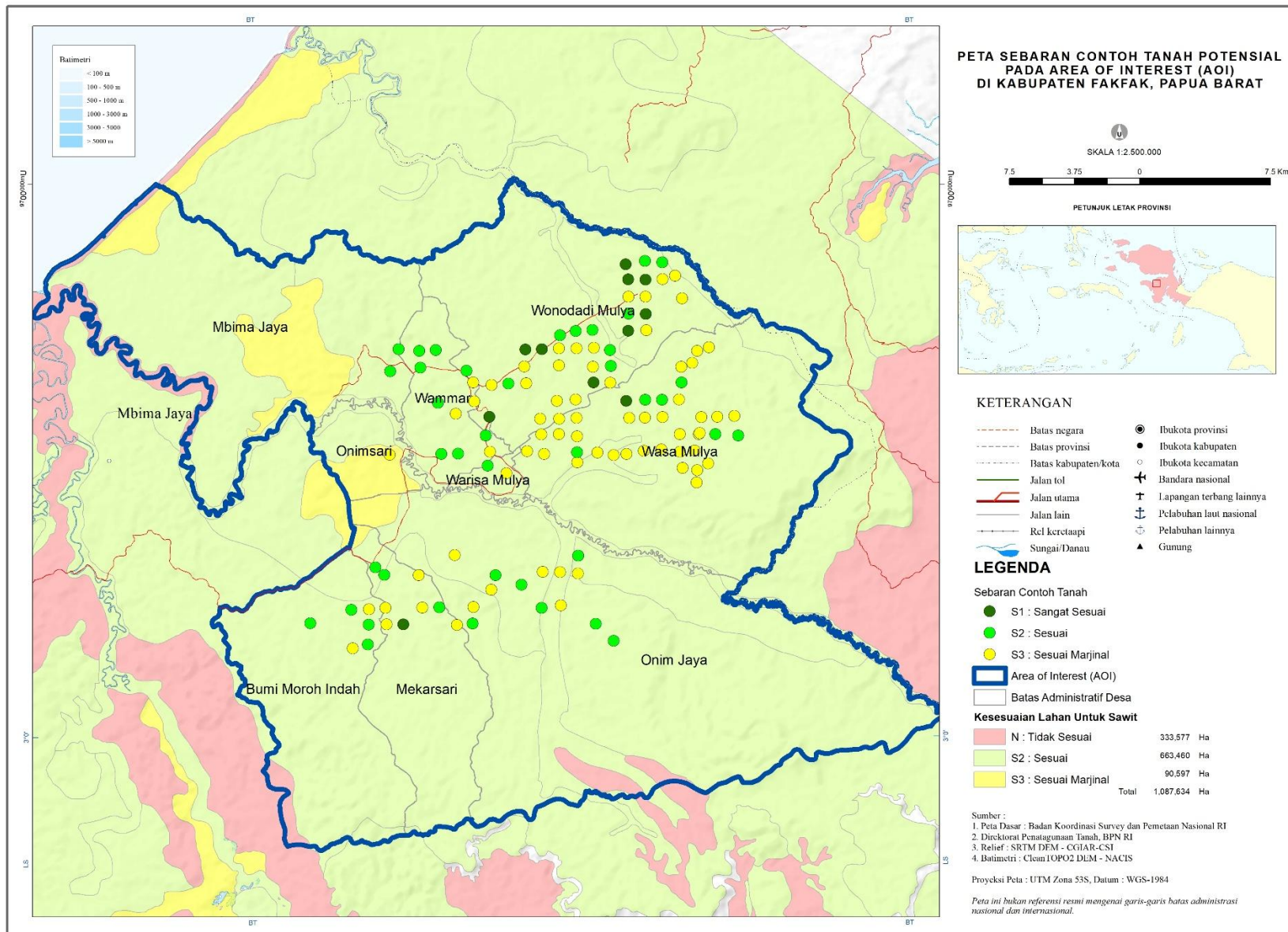
Aluminium yang tersedia (Al-dd) berperan penting dalam mengukur potensi keracunan bagi tanaman, terutama pada tanah asam. Analisis menunjukkan bahwa sebagian besar titik sampel tanah di kedalaman 0-20 cm berada dalam kategori N (Tidak Sesuai) dengan 43 titik sampel (35%) menunjukkan kandungan aluminium yang tinggi. Hal ini dapat merusak akar tanaman kelapa sawit. Oleh karena itu, tanah yang tergolong dalam kategori ini memerlukan pengapuran yang intensif untuk menurunkan kadar aluminium dan meningkatkan ketersediaan kalsium.

4.4.4. Kelas Kesesuaian Lahan Potensial di Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak

Wilayah Area of Interest (AOI) Kabupaten Fakfak memiliki potensi yang signifikan untuk pengembangan kelapa sawit. Meskipun sebagian besar lahan masih tergolong dalam kelas kesesuaian S3 (Sesuai Marjinal), hasil analisis menunjukkan bahwa perbaikan yang tepat dapat meningkatkan kesesuaian tanah dan memungkinkan lebih banyak lahan untuk mendukung pertumbuhan kelapa sawit secara optimal. Berdasarkan data yang diperoleh, analisis kimia tanah menunjukkan beberapa parameter yang perlu diperbaiki, antara lain pH tanah, kandungan C-organik, kadar nitrogen, serta fosfor yang tersedia.

Dalam hal ini, pengapuran, pemupukan nitrogen, penambahan bahan organik, dan perbaikan drainase menjadi langkah-langkah utama yang dapat diambil untuk meningkatkan kualitas tanah dan memaksimalkan potensi pengembangan kelapa sawit. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam mengenai kelas kesesuaian lahan dan langkah-langkah untuk meningkatkannya sangat penting dalam rangka mendukung keberlanjutan industri kelapa sawit di Kabupaten Fakfak.

Peta Kelas Kesesuaian Sawit Aktual berdasarkan sebaran Titik pengambilan Contoh tanah diperlihatkan pada Gambar 10. Titik sampel yang digambarkan dengan simbol lingkaran berwarna menunjukkan lokasi-lokasi yang telah dianalisis untuk kelas kesesuaian lahan, dengan warna yang berbeda menggambarkan kategori kesesuaian tanah tersebut. Warna hijau tua menunjukkan titik yang termasuk dalam kelas S1 (Sangat Sesuai), hijau muda untuk kelas S2 (Cukup Sesuai), dan kuning untuk kelas S3 (Sesuai Marjinal). Peta ini merupakan dasar untuk mengambil kebijakan terkait pengelolaan lahan dan pemilihan teknologi yang tepat guna meningkatkan kesuburan dan produktivitas lahan, sesuai dengan klasifikasi yang ada.



Gambar 10. Kelas Kesesuaian Sawit Aktual berdasarkan sebaran Titik pengambilan Contoh Tanah pada Area Of Interest (AOI) Wilayah Calon Pengembangan Sawit PT THEP

a. Distribusi Kelas Kesesuaian Lahan

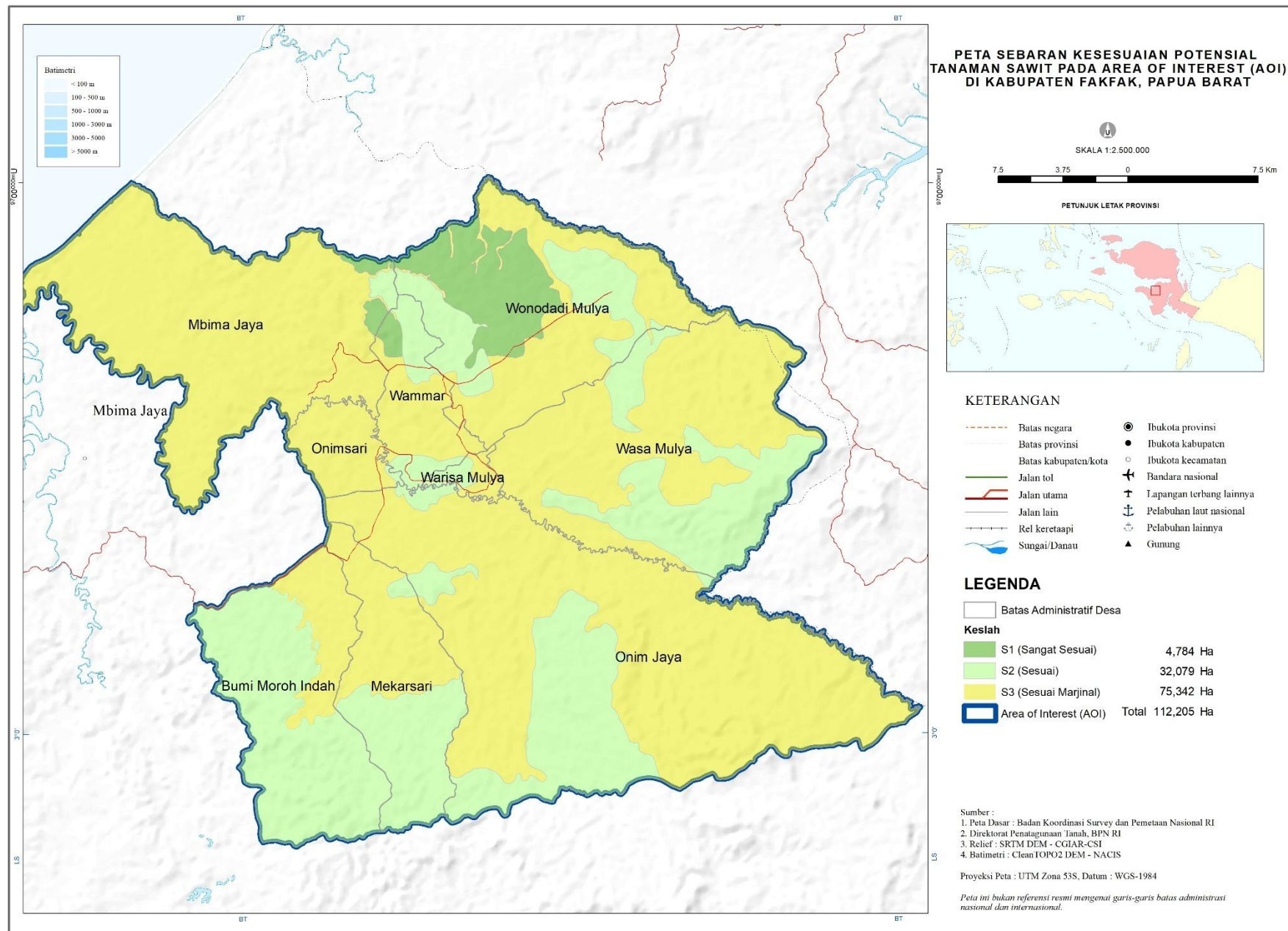
Distribusi kelas kesesuaian lahan untuk kelapa sawit berdasarkan hasil analisis kimia tanah di wilayah AOI Kabupaten Fakfak dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Distribusi Kelas Kesesuaian Potensial Lahan Sawit pada di Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak

Kelas Kesesuaian	Jumlah Sampel	Persentase (%)	Interpretasi
S1 (Sangat Sesuai)	11	9%	Tanah sangat ideal untuk kelapa sawit, dengan pH, bahan organik, dan drainase yang optimal.
S2 (Cukup Sesuai)	40	33%	Lahan cocok untuk sawit dengan perbaikan ringan seperti pengapuran dan penambahan bahan organik.
S3 (Sesuai Marjinal)	71	58%	Lahan membutuhkan perbaikan signifikan, seperti pengapuran, peningkatan bahan organik, dan drainase.
N (Tidak Sesuai)	0	0%	Tidak ada lahan yang tidak sesuai, semua lahan dapat diperbaiki dan digunakan untuk sawit.
Jumlah	122	100	

Dari hasil distribusi kelas kesesuaian lahan di Kabupaten Fakfak, terlihat bahwa sebagian besar wilayah tergolong dalam kategori S3 (Sesuai Marjinal), yaitu sekitar 58% dari total sampel yang dianalisis. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun lahan memiliki potensi untuk budidaya kelapa sawit, masih terdapat sejumlah kendala yang memerlukan perbaikan signifikan. Sebesar 33% lahan termasuk kategori S2 (Cukup Sesuai), yang berarti kondisi tanahnya relatif baik untuk budidaya, namun tetap membutuhkan perbaikan ringan agar produktivitas optimal. Sementara itu, hanya 9% lahan yang termasuk S1 (Sangat Sesuai), meskipun masih terdapat kendala kecil pada kelas ini.

Peta kesesuaian potensial kelapa sawit pada Area of Interest (AOI) di Kabupaten Fakfak, Papua Barat, disusun berdasarkan Satuan Peta Tanah (SPT) dan hasil analisis karakteristik fisik serta kimia tanah. Peta ini membagi wilayah berdasarkan tingkat kesesuaian tanah—S1, S2, dan S3—dengan cakupan area 112.205 hektar. Penilaian kesesuaian dilakukan menggunakan data pH, bahan organik, unsur hara, serta sifat fisik tanah, yang menjadi dasar penentuan potensi lahan bagi pengembangan kelapa sawit.



Gambar 11. Kelas Kesesuaian Sawit Potensial di Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak

b. Interpretasi dan Analisis Kelas Kesesuaian Lahan

1) Kelas S1 (Sangat Sesuai)

Meskipun S1 (Sangat Sesuai) adalah kelas kesesuaian lahan yang ideal untuk kelapa sawit, hasil analisis di Kabupaten Fakfak menunjukkan bahwa tidak ada lahan yang sepenuhnya dapat dikategorikan dalam kelas ini. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun tanah di wilayah ini memiliki potensi yang besar untuk mendukung pertumbuhan kelapa sawit, masih ada beberapa kendala yang membatasi optimalisasi lahan. Beberapa kendala utama yang ditemukan antara lain:

- pH tanah yang rendah: Sebagian besar tanah di wilayah AOI Kabupaten Fakfak menunjukkan pH yang terlalu rendah (terutama pada kedalaman 0-20 cm), yang memerlukan pengapuran untuk meningkatkan pH tanah dan mendekatkannya ke kisaran optimal untuk pertumbuhan sawit (pH 4.5 hingga 6.5).
- Kandungan bahan organik yang rendah: Kandungan bahan organik di sebagian besar tanah masih tergolong rendah, yang memengaruhi kemampuan tanah untuk menahan kelembapan dan unsur hara. Penambahan bahan organik melalui penggunaan kompos atau pupuk kandang sangat diperlukan untuk meningkatkan kesuburan tanah.
- Drainase yang buruk: Beberapa lokasi di wilayah ini memiliki masalah drainase yang mempengaruhi kemampuan tanah dalam menyerap air dengan baik. Hal ini dapat menyebabkan genangan yang merusak akar sawit dan menghambat pertumbuhannya.

Meski demikian, dengan pengelolaan yang tepat dan intervensi seperti pengapuran, penambahan bahan organik, dan perbaikan drainase, tanah di wilayah ini masih memiliki potensi untuk masuk ke dalam kategori S1.

2) Kelas S2 (Cukup Sesuai)

Sebanyak 24 sampel (20%) yang dianalisis di wilayah AOI Kabupaten Fakfak dapat dikategorikan dalam kelas S2 (Cukup Sesuai). Lahan dengan kategori S2

dapat mendukung pertumbuhan kelapa sawit dengan perbaikan ringan, yang biasanya melibatkan pengapuran untuk menyesuaikan pH tanah dan penggunaan pupuk organik untuk meningkatkan kandungan bahan organik. Lahan S2 umumnya memiliki pH tanah yang sedikit asam (antara 4.0 hingga 4.4 atau 6.6 hingga 7.0), yang memerlukan pengapuran agar dapat mencapai pH optimal bagi pertumbuhan sawit.

Selain itu, meskipun tanah di kelas S2 memiliki potensi untuk mendukung kelapa sawit, masih diperlukan pemupukan nitrogen dan penambahan bahan organik untuk meningkatkan kesuburan tanah. Tanah dalam kategori ini biasanya memiliki struktur yang baik, meskipun tidak sepenuhnya ideal tanpa adanya pengelolaan yang tepat. Lahan S2 terletak di area yang lebih stabil dan sudah cukup mendukung pertumbuhan tanaman, tetapi perbaikan masih diperlukan agar potensi tanah dapat teroptimalkan.

3) Kelas S3 (Sesuai Marjinal)

Sebagian besar lahan di Kabupaten Fakfak, yaitu sekitar 73% dari total sampel yang dianalisis, tergolong dalam kategori S3 (Sesuai Marjinal). Lahan dengan kategori S3 memiliki potensi yang cukup untuk mendukung pertumbuhan kelapa sawit, namun memerlukan intervensi yang lebih besar. Beberapa masalah utama yang ditemukan pada lahan dengan kategori ini adalah:

- pH tanah yang sangat asam atau basa: Lahan S3 biasanya memiliki pH yang berada di luar kisaran optimal (kurang dari 3.5 atau lebih dari 7.5), yang memerlukan pengapuran intensif untuk menyesuaikan pH tanah.
- Kandungan bahan organik yang rendah: Kandungan bahan organik di tanah S3 umumnya kurang dari 2%, yang mengurangi kemampuan tanah untuk menahan air dan unsur hara. Oleh karena itu, perlu dilakukan penambahan bahan organik secara rutin.
- Drainase yang buruk: Beberapa titik tanah di wilayah ini memiliki masalah drainase yang dapat menyebabkan genangan air, merusak akar tanaman sawit, dan mengurangi kualitas tanah.

Namun, meskipun lahan S3 membutuhkan perbaikan besar, dengan pengelolaan yang tepat, potensi tanah ini dapat meningkat secara signifikan. Pengapuran, penambahan bahan organik, dan perbaikan drainase dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah dan memungkinkan lahan ini mendukung pertumbuhan kelapa sawit secara optimal.

4) Kelas N (Tidak Sesuai)

Meskipun tidak ada lahan yang ditemukan dalam kategori N (Tidak Sesuai), dalam kondisi normal, tanah dengan pH yang sangat rendah (di bawah 3.5) atau tanah berbatu akan masuk dalam kategori N. Tanah yang termasuk dalam kategori ini tidak direkomendasikan untuk budidaya kelapa sawit karena faktor-faktor seperti keasaman yang sangat tinggi atau kandungan aluminium yang berbahaya bagi tanaman.

c. Potensi Peningkatan Kelas Kesesuaian Lahan

Dengan pengelolaan yang tepat, banyak lahan yang awalnya tergolong dalam kelas S3 dapat meningkat ke kelas S2 atau bahkan S1. Beberapa langkah yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesesuaian lahan ini antara lain:

- Pengapuran tanah: Pengapuran sangat penting untuk tanah dengan pH yang terlalu rendah. Pengapuran dapat meningkatkan pH tanah dan membuatnya lebih cocok untuk pertumbuhan kelapa sawit.
- Penambahan bahan organik: Penambahan bahan organik seperti kompos atau pupuk kandang dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah, yang akan meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan air dan unsur hara.
- Perbaikan drainase: Perbaikan drainase pada tanah yang memiliki masalah genangan air sangat penting untuk menjaga keseimbangan kelembapan tanah dan mencegah kerusakan pada akar tanaman.

Dengan langkah-langkah perbaikan yang tepat, potensi lahan yang tergolong S3 dapat meningkat secara signifikan, menjadikan lahan tersebut lebih produktif dan mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit.

Dari hasil analisis yang dilakukan terhadap kondisi kimia tanah di wilayah AOI Kabupaten Fakfak, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar lahan masih tergolong dalam kelas S3 (Sesuai Marjinal), dengan beberapa potensi untuk meningkat ke kelas S2 (Cukup Sesuai) atau bahkan S1 (Sangat Sesuai) melalui pengelolaan yang tepat. Pengapuran, penambahan bahan organik, dan perbaikan drainase merupakan langkah-langkah utama yang dapat diambil untuk meningkatkan kesesuaian lahan dan mendukung pertumbuhan kelapa sawit yang optimal. Oleh karena itu, meskipun lahan di wilayah AOI Kabupaten Fakfak masih membutuhkan perbaikan yang signifikan, dengan pengelolaan yang baik, potensi tanah untuk mendukung kelapa sawit sangat besar.

4.4.5. Faktor Pembatas Utama

Berdasarkan hasil analisis pada lahan di wilayah **Area of Interest (AOI)** Kabupaten Fakfak, teridentifikasi beberapa faktor pembatas utama yang mempengaruhi pertumbuhan kelapa sawit, baik dari sisi kimia maupun fisik tanah. Faktor-faktor ini sangat penting untuk dipahami karena dapat mempengaruhi efisiensi penggunaan lahan untuk budidaya kelapa sawit. Pengelolaan tanah yang tepat dapat memperbaiki kondisi tersebut, sehingga potensi tanah dapat dimaksimalkan.

Faktor pembatas kimia tanah meliputi pH, kandungan bahan organik, dan unsur hara yang tersedia untuk tanaman. Beberapa area memiliki pH yang sedikit asam dan kandungan bahan organik yang rendah, yang dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Dari sisi fisik, faktor seperti tekstur tanah, kedalaman lapisan tanah, dan drainase juga ditemukan sebagai pembatas utama. Oleh karena itu, pengelolaan tanah yang baik sangat diperlukan untuk meningkatkan kesesuaian lahan dan memaksimalkan potensi pertumbuhan kelapa sawit. Faktor pembatas lengkap dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 7. Faktor Pembatas pada setiap Kelas Kesesuaian lahan Potensial untuk Tanaman Sawit pada Area od Interest Kabupaten Fakfak.

Kelas Kesesuaian	Faktor Pembatas
S1 (Sangat Sesuai)	Tidak ada faktor pembatas (semua faktor optimal).
S2 (Cukup Sesuai)	- pH tanah rendah (4.0 - 4.4 atau 6.6 - 7.0)
	- Kandungan C-organik rendah
	- Nitrogen total rendah (0.05 - 0.09%)
	- KTK rendah (10 - 15 cmol(+)/kg)
	- Kejenuhan basa rendah (20 - 40%)
	- Kelas tekstur kurang sesuai (terutama tanah lempung liat berdebu atau lempung liat berpasir)
S3 (Sesuai Marginal)	- pH tanah sangat rendah (<3.5) atau sangat tinggi (>7.5)
	- Kandungan C-organik sangat rendah (< 1.0%)
	- Nitrogen total sangat rendah (< 0.05%)
	- KTK sangat rendah (< 10 cmol(+)/kg)
	- Kejenuhan basa sangat rendah (< 20%)
	- Tekstur sangat berat atau jelek (terutama tanah liat atau pasir berbatu)
N (Tidak Sesuai)	Tidak ditemukan lahan yang tidak sesuai (semua lahan memiliki potensi untuk diperbaiki).

1) pH Tanah Rendah (Masam)

Salah satu faktor pembatas utama di Kabupaten Fakfak adalah pH tanah yang rendah, yang sebagian besar tanahnya menunjukkan keasaman tinggi. Sebagian besar tanah di wilayah ini memiliki pH yang lebih rendah dari kisaran optimal untuk kelapa sawit (pH 4,5 hingga 6,5). Berdasarkan data yang ada, pH tanah pada kedalaman 0-20 cm menunjukkan nilai yang sering kali berada di bawah 4,5, yang menunjukkan kondisi asam yang ekstrem. Tanah dengan pH rendah cenderung memiliki banyak ion hidrogen yang menggantikan ion kation penting seperti kalsium (Ca^{2+}) dan magnesium (Mg^{2+}), yang sangat diperlukan oleh tanaman sawit. Kondisi pH yang sangat rendah ini memiliki beberapa dampak negatif bagi pertumbuhan kelapa sawit, antara lain:

- **Toksisitas Aluminium (Al):** pH yang rendah meningkatkan ketersediaan aluminium (Al) yang dapat menjadi racun bagi akar tanaman, menghambat penyerapan air dan unsur hara, serta merusak struktur akar. Toksisitas aluminium dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan tanaman dan hasil yang sangat rendah.

- **Ketersediaan Fosfor Menurun:** pH rendah menyebabkan fosfor (P) terikat dalam bentuk yang tidak dapat diserap oleh tanaman, padahal fosfor sangat penting untuk pembentukan akar dan pertumbuhan vegetatif kelapa sawit.
- **Keterbatasan Mikroorganisme Tanah:** Keasaman tanah yang tinggi juga dapat menghambat aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam dekomposisi bahan organik dan pengolahan unsur hara di dalam tanah. Tanpa mikroorganisme yang cukup, proses-proses alami yang mendukung kesuburan tanah akan terhambat.

Perbaikan terhadap pH tanah dapat dilakukan dengan pengapuran. Pengapuran membantu menurunkan keasaman tanah, memperbaiki ketersediaan unsur hara, dan mengurangi toksisitas aluminium yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

2) Kandungan Bahan Organik Rendah

Faktor pembatas berikutnya adalah rendahnya kandungan bahan organik di sebagian besar lahan yang dianalisis. Kandungan bahan organik yang rendah di sebagian besar sampel tanah menunjukkan bahwa tanah di wilayah ini kurang subur. Bahan organik tanah berfungsi untuk meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan air dan unsur hara. Tanpa cukup bahan organik, tanah menjadi lebih mudah kehilangan kelembapan dan unsur hara, terutama pada musim kemarau. Tanah yang miskin bahan organik juga cenderung lebih mudah erosi dan lebih sulit menyimpan unsur hara, yang mengurangi kesuburannya.

Beberapa dampak negatif dari rendahnya kandungan bahan organik ini antara lain:

- **Keterbatasan Retensi Hara:** Tanah dengan kandungan bahan organik rendah memiliki kemampuan yang terbatas untuk menyimpan air dan unsur hara. Ketika hujan turun, unsur hara mudah terbawa air hujan dan hilang dari tanah, sehingga tanaman tidak dapat memanfaatkannya dengan optimal.
- **Penurunan Aktivitas Mikroorganisme:** Tanah dengan bahan organik yang rendah cenderung kurang subur karena mikroorganisme tanah yang berfungsi

untuk mendegradasi bahan organik menjadi bentuk yang lebih mudah diserap tanaman tidak dapat berkembang dengan baik.

- **Kehilangan Kesuburan:** Tanah yang miskin bahan organik akan cepat kehilangan kesuburannya, terutama jika tidak ada input bahan organik tambahan yang diberikan, seperti pupuk kandang atau kompos.

Untuk meningkatkan kandungan bahan organik, dapat dilakukan penambahan pupuk organik, kompos, atau bahkan penggunaan tanaman penutup tanah yang mampu memperkaya tanah dengan bahan organik. Penerapan teknik-teknik ini dapat membantu meningkatkan kapasitas tanah dalam menahan kelembapan dan unsur hara, yang pada gilirannya akan mendukung pertumbuhan kelapa sawit.

3) Retensi Hara Lemah (KTK dan KB Rendah)

Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan Kejenuhan Basa (KB) adalah dua parameter kimia tanah yang sangat mempengaruhi kemampuan tanah dalam menahan dan menyuplai unsur hara bagi tanaman. Tanah dengan KTK dan KB rendah cenderung memiliki kemampuan yang terbatas dalam menahan ion positif (seperti kalsium, magnesium, dan kalium) yang dibutuhkan oleh tanaman. Hal ini menyebabkan pupuk yang diberikan cepat hilang terbawa oleh air hujan atau irigasi, sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman secara optimal.

Faktor-faktor yang mempengaruhi KTK dan KB tanah meliputi kandungan bahan organik, tekstur tanah, dan pH tanah. Sebagian besar sampel tanah di Kabupaten Fakfak menunjukkan nilai KTK yang tergolong rendah hingga sedang, yang mengindikasikan bahwa tanah ini memerlukan perbaikan dalam hal pengelolaan bahan organik untuk meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan unsur hara. Tanah dengan KTK rendah akan kehilangan unsur hara lebih cepat, sehingga tanaman sawit tidak dapat berkembang dengan baik.

- **Kejenuhan Basa yang Rendah:** Kejenuhan basa yang rendah menunjukkan bahwa tanah kekurangan unsur hara basa (seperti kalsium dan magnesium) yang sangat penting bagi tanaman. Kejenuhan basa rendah dapat

menyebabkan ketidakseimbangan dalam ketersediaan hara tanah, sehingga tanaman kesulitan dalam memperoleh nutrisi yang cukup.

- **Retensi Hara yang Lemah:** Tanah dengan retensi hara yang lemah akan mudah kehilangan unsur hara yang diberikan, baik melalui pencucian akibat hujan atau perkolasi air. Hal ini mengurangi efektivitas penggunaan pupuk dan menghambat pertumbuhan tanaman.

Untuk memperbaiki retensi hara tanah, dapat dilakukan dengan peningkatan kandungan bahan organik, yang akan meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan dan menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Penambahan pupuk yang tepat dan pengelolaan air yang baik juga penting untuk mengurangi kehilangan unsur hara.

4) Drainase Terhambat dan Tekstur Terlalu Liat di Beberapa Lokasi Rawa

Faktor pembatas teknis yang ditemukan di beberapa titik di Kabupaten Fakfak adalah drainase yang terhambat, terutama di daerah dataran rendah atau lahan rawa. Drainase yang buruk dapat menyebabkan terjadinya genangan air, yang merusak struktur tanah dan menghalangi perkembangan akar tanaman kelapa sawit. Selain itu, tekstur tanah yang terlalu liat di beberapa lokasi rawa menyebabkan tanah menjadi padat dan kurang permeabel, yang mengurangi kemampuan tanah dalam mengalirkan air dan udara. Kondisi ini sangat mengganggu pertumbuhan akar dan membuat tanah menjadi kurang optimal bagi pertumbuhan kelapa sawit.

- **Drainase Terhambat:** Lahan dengan drainase terhambat akan menyebabkan air tidak dapat mengalir dengan baik, mengakibatkan genangan yang dapat merusak struktur akar tanaman. Tanah yang tergenang juga cenderung kurang oksigen, yang dapat menyebabkan akar tanaman mengalami pembusukan.
- **Tekstur Liat di Beberapa Lokasi Rawa:** Tanah dengan tekstur terlalu liat akan menjadi lebih padat dan tidak dapat menyerap air dengan baik. Selain itu, tekstur liat juga dapat membuat air sulit mengalir dan menyebabkan tanah

tergenang. Tanah liat memiliki kapasitas retensi air yang tinggi, tetapi drainase yang buruk.

Namun, kendala ini tergolong sebagai masalah teknis yang dapat diatasi dengan rekayasa lapangan. Salah satu solusinya adalah dengan membangun saluran drainase mikro dan makro untuk mengalirkan air dengan lebih baik dan mencegah genangan. Selain itu, penggunaan bahan pengurang kepadatan tanah seperti pasir atau bahan organik juga dapat memperbaiki tekstur tanah di lokasi rawa dan meningkatkan perkolasi air.

Secara keseluruhan, pH tanah rendah, kandungan bahan organik rendah, dan retensi hara lemah merupakan faktor pembatas utama yang mempengaruhi kesesuaian tanah untuk kelapa sawit di Kabupaten Fakfak. Drainase yang terhambat dan tekstur tanah liat di beberapa lokasi rawa juga mempengaruhi kondisi fisik tanah. Meskipun demikian, sebagian besar faktor ini dapat diatasi dengan penerapan pengelolaan tanah yang tepat, seperti pengapuran untuk menyeimbangkan pH, penambahan bahan organik untuk meningkatkan kesuburan tanah, dan perbaikan drainase untuk menghindari genangan air.

Penerapan langkah-langkah perbaikan ini dapat meningkatkan kualitas tanah dan potensi lahan di Kabupaten Fakfak, sehingga kawasan ini dapat mengoptimalkan potensi pertumbuhannya sebagai kawasan pengembangan kelapa sawit yang produktif.

BAB V

EVALUASI LAHAN BERDASARKAN SATUAN PETA TANAH

5.1. Pengenalan Sebaran Tanah pada Satuan Peta Tanah (SPT) di Kabupaten Fakfak, Papua Barat

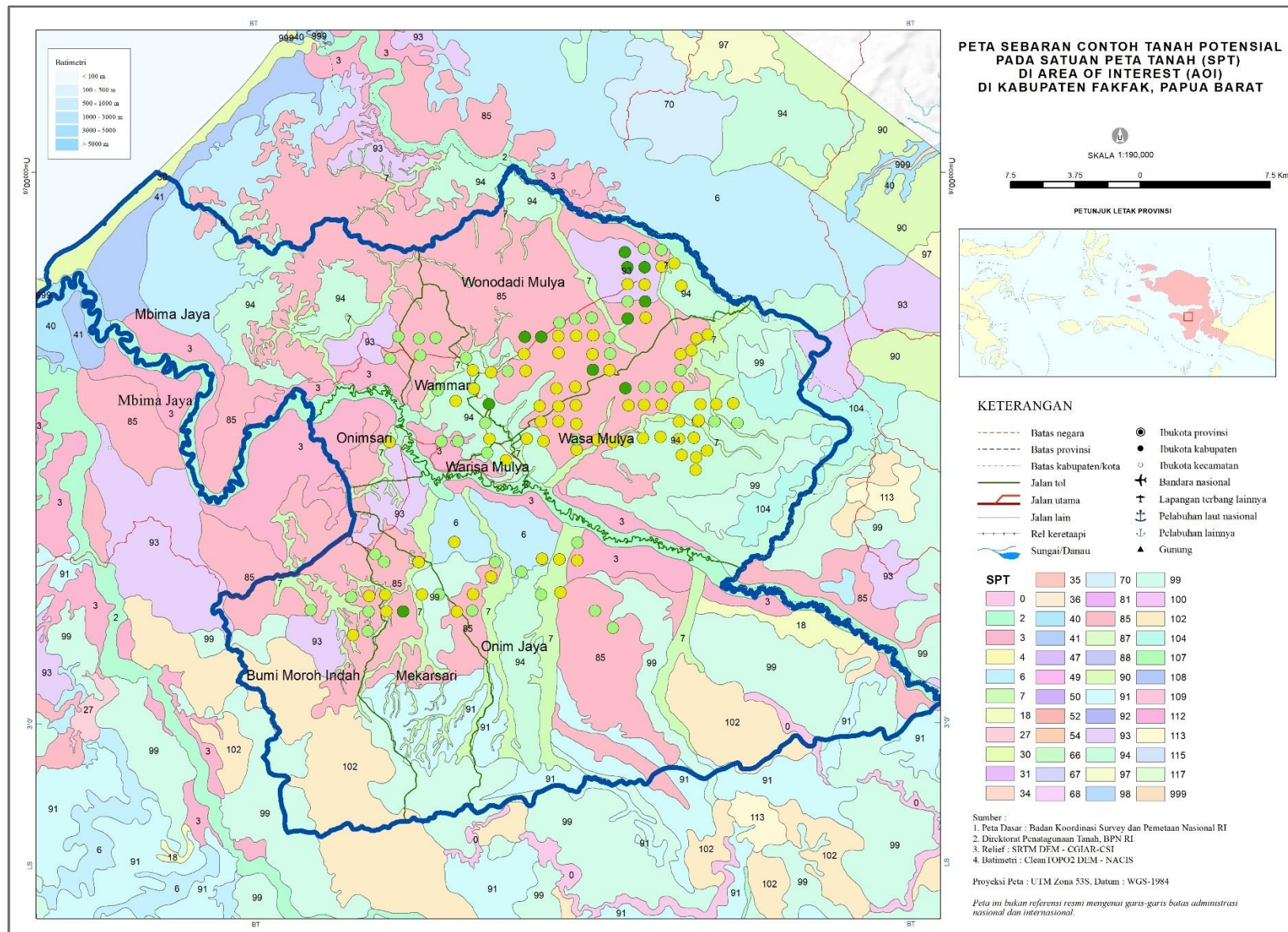
Peta sebaran contoh tanah pada satuan peta tanah (SPT) di Kabupaten Fakfak, Papua Barat, sangat penting untuk menggambarkan karakteristik dan distribusi jenis tanah. Peta ini membantu dalam memetakan potensi penggunaan lahan, terutama untuk pertanian kelapa sawit, yang menjadi komoditas utama. Dengan peta SPT, dapat diidentifikasi area yang sesuai atau tidak sesuai untuk pertanian berdasarkan karakteristik tanah seperti tekstur, pH, dan kedalaman.

Peta yang disajikan pada Gambar 12 menunjukkan pembagian wilayah berdasarkan SPT yang disusun oleh BBSDLP (2016), dengan setiap satuan peta tanah memiliki potensi agronomi berbeda. Peta ini memberikan informasi mengenai relief, bahan induk, dan kemiringan lereng yang memengaruhi kesesuaian lahan untuk pertanian kelapa sawit. Setiap kombinasi karakteristik tanah menunjukkan keunggulan dan tantangan dalam pengelolaan lahan. Dengan data ini, pengelola lahan dapat merencanakan penggunaan lahan secara efisien, mempertimbangkan faktor drainase, kesuburan, dan potensi erosi. Hal ini mendukung perencanaan pertanian yang lebih terarah dan pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan di Kabupaten Fakfak.

Tabel 8. Satuan Peta Tanah (SPT) di Area of Interest (AOI) Calon Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak (Gambar 12).

NO SPT	Taxonomy Tanah1	Taxonomy Tanah2	Landform	Bahan Induk	Relief	% Lereng
3	Endoaquepts	Endoaquepts	Rawa belakang sungai meander	Endapan liat	Datar	(0-3)
6	Endoaquepts	Dystrudepts	Dataran aluvial	Endapan pasir dan liat	Datar	(0-3)
7	Endoaquept	Dystrudepts	Jalur aliran	Endapan pasir dan liat	Agak datar	(1-3)
85	Dystrudepts	Hapludults	Dataran tektonik datar	Batuliat dan batupasir	Agak datar	(1-3)
93	Dystrudepts	Hapludults	Dataran tektonik berombak	Batuliat dan batupasir	Berombak	(3-8)
94	Dystrudepts	Hapludults	Dataran tektonik berombak	Batupasir	Berombak	0
99	Dystrudepts	Hapludults	Dataran tektonik bergelombang	Batuliat dan batupasir	Bergelombang	(8-15)

Sumber: BBSDLP 2016



Gambar 12. Peta Sebaran Contoh Tanah Potensial pada Satuan Peta Tanah (SPT) di Area of Interest (AOI) Calon Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak (Sumber SPT: BBSDLP 2016)

5.1.1. Penjelasan tentang Kode Satuan Peta Tanah (SPT)

Setiap area pada peta ini memiliki kode SPT yang menunjukkan kombinasi dua satuan Taxonomy Tanah, bentuk lahan (landform), bahan induk, serta relief dan kemiringan lereng. Kode ini membantu memahami karakteristik tanah, kesesuaian lahan, serta potensi pengembangan pertanian, khususnya kelapa sawit.

Berikut penjelasan untuk beberapa SPT utama yang terdapat pada Area of Interest (AOI) Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak.

- **SPT 3 (Endoaquepts – Endoaquepts)**

Rawa belakang sungai meander dengan bahan induk berupa endapan liat. Relief datar (0–3%) dan kondisi tanah lembab menjadikan lahan ini sangat sesuai untuk tanaman yang membutuhkan kelembaban tinggi, seperti padi rawa atau tanaman hortikultura yang toleran genangan.

- **SPT 6 (Endoaquepts – Dystrudepts)**

Dataran aluvial dengan bahan induk endapan pasir dan liat. Relief datar (0–3%) dengan drainase cukup baik, cocok untuk pertanian intensif termasuk kelapa sawit dan tanaman pangan, asalkan sistem drainase diperhatikan.

- **SPT 7 (Endoaquept – Dystrudepts)**

Jalur aliran (aliran kecil sungai) dengan bahan induk endapan pasir dan liat. Relief agak datar (1–3%) memungkinkan drainase lebih baik dibanding SPT 6. Cocok untuk tanaman yang membutuhkan kelembaban sedang hingga tinggi.

- **SPT 85 (Dystrudepts – Hapludults)**

Dataran tektonik datar dengan bahan induk batuliat dan batupasir. Lereng agak datar (1–3%) dengan drainase baik, sesuai untuk pengembangan kelapa sawit dan tanaman tahunan lain apabila manajemen kesuburan dan air dilakukan dengan baik.

- **SPT 93 (Dystrudepts – Hapludults)**

Dataran tektonik berombak dengan bahan induk batuliat dan batupasir. Relief berombak (3–8%) menuntut penerapan teknik konservasi tanah agar

tidak terjadi erosi. Masih potensial untuk kelapa sawit dan tanaman keras dengan perencanaan drainase yang tepat.

- **SPT 94 (Dystrudepts – Hapludults)**

Dataran tektonik berombak dengan bahan induk batupasir. Kondisi berombak (0–8%) membuat drainase alami cukup baik, namun perlu pengelolaan kesuburan tanah karena tekstur pasir cenderung miskin hara.

- **SPT 99 (Dystrudepts – Hapludults)**

Dataran tektonik bergelombang dengan bahan induk batuliat dan batupasir. Lereng bergelombang (8–15%) menantang untuk pertanian intensif, namun dapat dimanfaatkan dengan teknik terasering dan penanaman jalur kontur.

5.1.2. Distribusi dan Sebaran Tanah pada Peta

- 1) **Dataran Aluvial (SPT 6, SPT 7, SPT 3)**

Terletak di sepanjang aliran sungai dan rawa belakang. Tanah bertekstur pasir dan liat dengan kesuburan tinggi. Potensial untuk pertanian basah dan kelapa sawit muda.

- 2) **Dataran Tektonik (SPT 85, SPT 93, SPT 94, SPT 99)**

Mendominasi bagian tengah dan timur wilayah penelitian. Variasi topografi dari datar hingga bergelombang memengaruhi tingkat kesesuaian lahan. Area datar (SPT 85) paling sesuai untuk kelapa sawit, sedangkan area berombak hingga bergelombang (SPT 93–99) memerlukan pengelolaan konservatif.

- 3) **Wilayah Jalur Aliran (SPT 7)**

Merupakan zona peralihan antara dataran aluvial dan rawa, dengan drainase cukup baik. Lahan ini cocok untuk tanaman semusim yang memerlukan kelembaban tanah moderat.

5.1.3. Relevansi Sebaran Tanah untuk Pengelolaan Kelapa Sawit di Area of Interest (AOI) Calon Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak

Pengelolaan lahan untuk budidaya kelapa sawit memerlukan pemahaman yang mendalam mengenai karakteristik tanah dan kondisi lingkungan di setiap lokasi. Dalam konteks ini, Satuan Peta Tanah (SPT) yang teridentifikasi pada peta wilayah memberikan gambaran penting tentang jenis tanah, relief, bahan induk, serta kemiringan lereng yang dapat mempengaruhi kesuburan dan daya dukung tanah. Berdasarkan analisis terhadap beberapa SPT yang ada, kita dapat mengidentifikasi wilayah yang memiliki potensi tinggi untuk pengembangan kelapa sawit serta area yang memerlukan pengelolaan khusus untuk mengoptimalkan hasil. Pengetahuan ini penting untuk merencanakan pengelolaan lahan yang efektif dan berkelanjutan, memastikan bahwa setiap area dapat dimanfaatkan sesuai dengan kondisi tanah dan kebutuhan tanaman.

- SPT 6 dan SPT 7 merupakan wilayah prioritas dalam pengembangan kelapa sawit karena memiliki kondisi lahan yang datar serta sistem drainase yang baik. Kombinasi bahan induk berupa endapan pasir dan liat memberikan sifat fisik tanah yang gembur, memudahkan penetrasi akar dan meningkatkan efisiensi serapan air serta unsur hara. Dengan demikian, kedua satuan peta tanah ini sangat sesuai untuk pertumbuhan kelapa sawit, terutama pada fase vegetatif hingga produktif, asalkan pengelolaan air dilakukan secara berkelanjutan.
- SPT 3 memiliki karakteristik tanah yang lembab dan relatif jenuh air karena terletak pada rawa belakang sungai meander. Kondisi ini menjadikan SPT 3 lebih cocok dimanfaatkan untuk tahap persemaian atau untuk budidaya tanaman yang memerlukan kelembaban tinggi. Tanah dengan kandungan liat yang dominan mampu menahan air lebih lama, sehingga mendukung pertumbuhan bibit atau tanaman rawa seperti padi dan keladi, asalkan pengaturan drainase diperhatikan agar tidak terjadi genangan berlebihan.
- SPT 85 dan SPT 93 menunjukkan potensi tinggi untuk pengembangan kelapa sawit apabila disertai dengan penerapan sistem konservasi tanah dan

pengelolaan drainase yang baik. SPT 85 berada pada dataran tektonik yang agak datar dengan bahan induk batuliat dan batupasir, memberikan kestabilan tanah yang cukup baik. Sementara itu, SPT 93 yang berombak (3–8%) memerlukan tindakan konservatif seperti penanaman mengikuti kontur atau pembuatan teras sederhana untuk mencegah erosi. Kedua satuan ini sangat menjanjikan apabila dikelola dengan prinsip pertanian berkelanjutan.

- SPT 94 dan SPT 99 menuntut pengelolaan yang lebih intensif karena terletak pada topografi berombak hingga bergelombang serta memiliki bahan induk berpasir yang rentan terhadap erosi dan kekurangan unsur hara. Untuk memaksimalkan potensi lahan ini, diperlukan upaya konservasi seperti penanaman jalur kontur, penggunaan mulsa organik, dan pemberian bahan organik secara rutin. Dengan strategi tersebut, struktur tanah dapat diperbaiki, retensi air meningkat, dan risiko degradasi lahan dapat diminimalkan, sehingga tetap memungkinkan pengembangan kelapa sawit secara produktif dan berkelanjutan.

5.1.4. Tantangan dan Peluang untuk Pengelolaan Lahan di Area of Interest (AOI) Calon Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak Kabupaten Fakfak

Masalah drainase dan genangan merupakan tantangan utama di beberapa wilayah, khususnya di SPT 3 dan SPT 6. Kedua area ini sering kali mengalami genangan air pada musim hujan akibat karakteristik tanah yang cenderung jenuh air. Untuk mencegah penurunan produktivitas, dibutuhkan penerapan sistem drainase buatan yang efektif untuk mengalirkan air secara optimal dan menjaga kelembaban tanah pada tingkat yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman, terutama kelapa sawit yang sensitif terhadap kondisi genangan berlebihan.

Kemiringan lereng di wilayah SPT 93 hingga SPT 99 menjadi tantangan lain yang perlu dihadapi dalam pengelolaan lahan. Topografi berombak hingga bergelombang meningkatkan potensi erosi tanah, yang dapat merusak struktur tanah dan mengurangi kesuburan. Oleh karena itu, penting untuk menerapkan teknik konservasi tanah, seperti pembuatan terasering dan jalur kontur, guna

memperlambat aliran permukaan air, menahan tanah, dan mengurangi kerugian akibat erosi yang berlebihan.

Variasi bahan induk di wilayah tertentu, seperti yang ditemukan di SPT 94 dengan bahan induk batupasir, juga mempengaruhi kesuburan tanah. Tanah dengan kandungan pasir cenderung memiliki kapasitas tukar kation yang rendah, yang berarti tanah tersebut tidak dapat menyimpan unsur hara dengan baik. Untuk itu, pemupukan organik secara teratur sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas tanah dan mendukung produktivitas tanaman, terutama bagi kelapa sawit yang membutuhkan tanah yang kaya akan unsur hara.

SPT 85 menjadi wilayah kunci untuk ekspansi kelapa sawit karena memiliki kombinasi terbaik antara drainase yang baik, kesuburan tanah yang tinggi, serta topografi yang relatif datar. Hal ini menjadikan SPT 85 sebagai area yang ideal untuk pengembangan kelapa sawit secara komersial. Keunggulan ini memungkinkan pengelolaan yang lebih efisien, serta meminimalkan risiko kerugian akibat faktor lingkungan yang tidak menguntungkan, sehingga meningkatkan peluang keberhasilan pengembangan kelapa sawit di wilayah ini.

5.2. Sifat Kimia Tanah Pada Setiap Satuan Peta Tanah

Sifat kimia tanah memainkan peran penting dalam menentukan kesuburan dan kesesuaian lahan untuk berbagai jenis pertanian. Dalam konteks pengelolaan lahan, terutama untuk budidaya kelapa sawit, memahami sifat kimia tanah adalah hal yang sangat penting untuk merencanakan pengelolaan yang efisien dan berkelanjutan. Satuan Peta Tanah (SPT) memberikan informasi yang mendalam tentang sifat kimia tanah yang ditemukan di berbagai lokasi, yang berguna untuk pengelolaan lahan sesuai dengan karakteristik tanahnya.

5.2.1. Satuan Peta Tanah 3 (SPT 3)

SPT 3 terletak pada lahan dengan kondisi rawa belakang sungai meander, dengan bahan induk berupa endapan liat. Tanah pada satuan peta ini memiliki beberapa karakteristik kimia yang mempengaruhi kesuburan dan kesesuaiannya

untuk pertanian, khususnya untuk tanaman yang memerlukan kelembaban tinggi seperti kelapa sawit. Berikut adalah pembahasan rinci mengenai sifat kimia tanah pada SPT 3.

Tanah pada SPT 3 memiliki sifat kimia yang cukup variatif dengan pH tanah yang rendah, kandungan C organik yang relatif rendah, serta kadar unsur hara seperti nitrogen dan fosfor yang terbatas. Faktor pembatas utama dalam pengelolaan tanah pada SPT 3 adalah pH H₂O yang rendah dan KTK yang bervariasi. Oleh karena itu, pengelolaan tanah yang tepat sangat diperlukan, termasuk pengaplikasian bahan pembenah tanah seperti kapur untuk meningkatkan pH, serta penambahan bahan organik dan pupuk yang kaya akan unsur hara untuk meningkatkan kesuburan tanah. Dengan manajemen yang tepat, tanah pada SPT 3 memiliki potensi yang baik untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang membutuhkan kelembaban tinggi, seperti kelapa sawit.

Tabel 9. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Pada Satuan Peta Tanah 3 (SPT 3)

No	Parameter Kimia	Min	Max	Rata-rata
1	pH H ₂ O	3.46	4.49	4.17
2	Δ pH H ₂ O – pH KCl	0.34	0.78	0.78
3	C Organik (%)	0.63	3.11	1.65
4	N Total (N)	0.04	0.43	0.19
5	P ₂ O ₅ tersedia (mg/kg)	0.08	1.53	0.67
6	KTK (cmol(+)/kg)	0.48	22.45	9.77
7	Kejenuhan Basa (%)	18.47	96.65	42.99
8	S (mg/kg)	0.00	0.00	0.00
9	K ₂ O (%)	11.72	81.03	44.82
10	P ₂ O ₅ total (mg/kg)	2.25	84.02	37.97
11	Al-dd (cmol(+)/kg)	1.64	8.74	4.82
	Unsur Mikro (mg/kg)	167.37	1580.62	989.75

Keterangan: Dominansi kelas Tekstur: Liat berdebu

Faktor pembatas utama : pH H₂O, KTK (cmol(+)/kg)

a. Faktor Pembatas Utama pada SPT 3

1) pH H₂O (Tingkat Keasaman Tanah)

pH tanah merupakan indikator penting dalam menentukan ketersediaan unsur hara dalam tanah. SPT 3 menunjukkan pH yang rendah (rata-rata 4.17), yang tergolong dalam kategori sangat asam. Tanah asam dapat menyebabkan beberapa masalah, seperti ketidaktersediaan unsur hara penting (misalnya, fosfor dan kalium) yang terperangkap dalam bentuk yang tidak dapat diserap oleh tanaman. Pada pH yang rendah, unsur-unsur seperti fosfor, magnesium, dan kalsium bisa terikat dalam bentuk yang tidak tersedia bagi tanaman.

❖ **Rekomendasi Pengelolaan:**

- (1) Pengapuran dengan kalsium karbonat atau bahan pembenah tanah lainnya untuk meningkatkan pH tanah dan memperbaiki ketersediaan fosfor dan unsur hara lainnya.
- (2) Penggunaan pupuk yang mengandung kalsium, magnesium, dan fosfor untuk membantu mengatasi kekurangan unsur-unsur tersebut di tanah.

2) KTK (Kapasitas Tukar Kation)

KTK mengukur kemampuan tanah untuk menyerap dan mempertahankan kation seperti kalsium, magnesium, dan kalium. Pada SPT 3, nilai KTK berkisar antara 0.48 hingga 22.45 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 9.77 cmol(+)/kg. Nilai KTK yang cukup bervariasi ini menunjukkan bahwa tanah di SPT 3 memiliki kemampuan yang baik untuk menyerap dan mempertahankan kation seperti kalsium, magnesium, dan kalium, tetapi nilai yang lebih rendah pada beberapa titik tanah menunjukkan bahwa SPT 3 mungkin memerlukan perhatian lebih dalam pengelolaan pemupukan untuk memastikan ketersediaan unsur hara yang cukup.

❖ **Rekomendasi Pengelolaan:**

- (1) Pemupukan berimbang dengan penambahan kation basa (kalsium, magnesium, kalium) melalui pupuk berbasis organik atau anorganik.
- (2) Mengelola pH tanah secara teratur untuk menjaga KTK yang optimal, karena pH yang rendah dapat mempengaruhi kapasitas tanah untuk mempertahankan unsur hara.
- (3) Penggunaan bahan organik yang dapat meningkatkan KTK secara alami dengan meningkatkan kapasitas tanah untuk menyimpan dan menyediakan kation yang dibutuhkan tanaman.

b. Sifat Kimia Tanah pada SPT 3

1) pH H₂O (Tingkat Keasaman Tanah)

pH tanah merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan ketersediaan unsur hara dalam tanah. pH yang rendah dapat menunjukkan tanah yang bersifat asam, yang dapat mempengaruhi ketersediaan nutrisi bagi tanaman. Pada SPT 3, nilai pH H₂O berkisar antara 3.46 hingga 4.49, dengan rata-rata 4.17. Angka ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 3 tergolong sangat asam. Kondisi pH tanah yang asam ini dapat menyebabkan beberapa masalah, seperti ketidaktersediaan unsur hara penting (misalnya, fosfor dan kalium) yang terperangkap dalam bentuk yang tidak dapat diserap oleh tanaman. Oleh karena itu, penting untuk mengelola pH tanah pada wilayah ini dengan cara menambahkan bahan pembenah tanah seperti kapur (kalsium karbonat) untuk meningkatkan pH dan ketersediaan unsur hara.

Δ pH H₂O – pH KCl juga merupakan faktor penting dalam menilai keasaman tanah. Pada SPT 3, nilai Δ pH H₂O – pH KCl berkisar antara 0.34 hingga 0.78, dengan rata-rata 0.78. Ini menunjukkan bahwa perbedaan antara pH yang diukur dengan air (H₂O) dan pH yang diukur

dengan KCl relatif besar, yang mengindikasikan bahwa tanah pada satuan peta ini mengandung kadar aluminium yang lebih tinggi atau interaksi ion yang lebih kuat pada tanah yang bersifat sangat asam. Pemahaman tentang $\Delta \text{pH H}_2\text{O} - \text{pH KCl}$ ini penting untuk mengelola pH tanah dengan lebih tepat, sehingga pengaplikasian kapur atau bahan pembenah tanah lainnya dapat dilakukan dengan lebih efektif untuk menyeimbangkan pH tanah, memperbaiki ketersediaan unsur hara, dan mendukung pertumbuhan tanaman.

2) C Organik (%)

Kandungan karbon organik dalam tanah merupakan indikator penting untuk menilai kesuburan tanah, karena karbon organik berperan sebagai sumber utama unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Pada SPT 3, kandungan C organik berkisar antara 0.63% hingga 3.11%, dengan rata-rata 1.65%. Nilai ini menunjukkan bahwa tanah di SPT 3 memiliki kandungan bahan organik yang relatif rendah. C organik yang rendah dapat mengurangi kemampuan tanah untuk menyimpan air dan unsur hara, yang berpotensi menurunkan kesuburan tanah secara keseluruhan. Oleh karena itu, penambahan bahan organik seperti kompos atau pupuk kandang sangat dianjurkan untuk meningkatkan kandungan C organik dan memperbaiki struktur tanah.

3) N Total (N)

Nitrogen (N) adalah unsur hara penting yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan yang optimal, terutama dalam proses fotosintesis dan pembentukan protein. Pada SPT 3, kadar N total berkisar antara 0.04% hingga 0.43%, dengan rata-rata 0.19%. Kandungan nitrogen yang rendah ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 3 mungkin membutuhkan tambahan nitrogen untuk mendukung pertumbuhan tanaman, terutama bagi tanaman yang memerlukan nitrogen dalam

jumlah banyak seperti kelapa sawit. Penambahan pupuk nitrogen berbasis organik atau anorganik dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen dalam tanah dan mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman.

4) P₂O₅ Tersedia (mg/kg)

Fosfor adalah unsur penting yang berperan dalam pembentukan akar, pembungaan, dan perkembangan biji. Pada SPT 3, kadar P₂O₅ tersedia berkisar antara 0.08 hingga 1.53 mg/kg, dengan rata-rata 0.67 mg/kg. Kandungan fosfor yang relatif rendah ini dapat membatasi pertumbuhan tanaman, terutama pada tanaman yang memerlukan fosfor tinggi untuk perkembangan akar dan sistem reproduksi. Oleh karena itu, penambahan pupuk fosfat atau penggunaan bahan organik yang mengandung fosfor seperti kompos akan membantu meningkatkan ketersediaan fosfor dalam tanah.

5) KTK (Kapasitas Tukar Kation) (cmol(+)/kg)

KTK mengukur kemampuan tanah untuk menyerap dan mempertahankan unsur hara. Pada SPT 3, nilai KTK berkisar antara 0.48 hingga 22.45 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 9.77 cmol(+)/kg. Nilai KTK yang cukup bervariasi ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 3 memiliki kemampuan yang baik dalam menyerap dan mempertahankan kation seperti kalsium, magnesium, dan kalium. Tanah dengan KTK yang baik dapat mendukung pertumbuhan tanaman dengan memberikan cadangan unsur hara yang lebih stabil. Namun, di sisi lain, tanah dengan KTK rendah mungkin membutuhkan perhatian lebih dalam pengelolaan pemupukan untuk memastikan ketersediaan unsur hara yang cukup.

6) Kejenuhan Basa (%)

Kejenuhan basa adalah persentase kation basa (seperti kalsium, magnesium, kalium) yang tersedia dalam tanah. Pada SPT 3, kejenuhan

basa berkisar antara 18.47% hingga 96.65%, dengan rata-rata 42.99%. Nilai kejenuhan basa yang cukup rendah ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 3 lebih banyak mengandung kation asam (seperti aluminium dan hidrogen) dibandingkan kation basa, yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Untuk meningkatkan kejenuhan basa, penambahan kalsium karbonat atau bahan pembenah tanah lainnya sangat dianjurkan.

7) S (Sulfur) (mg/kg)

Kandungan sulfur di SPT 3 tercatat 0 mg/kg, yang menunjukkan bahwa tanah pada lokasi ini kekurangan unsur sulfur. Sulfur sangat penting untuk sintesis protein dan enzim dalam tanaman. Oleh karena itu, penambahan pupuk yang mengandung sulfur, seperti amonium sulfat, dapat membantu meningkatkan ketersediaan unsur ini bagi tanaman.

8) K₂O (%)

Kalium (K) adalah unsur hara penting yang mendukung proses fotosintesis dan ketahanan tanaman terhadap stres. Pada SPT 3, kadar K₂O berkisar antara 11.72% hingga 81.03%, dengan rata-rata 44.82%. Nilai ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 3 memiliki kandungan kalium yang cukup tinggi, yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman dan meningkatkan ketahanan terhadap penyakit serta kekeringan.

9) P₂O₅ Total (mg/kg)

Kadar P₂O₅ total di SPT 3 berkisar antara 2.25 hingga 84.02 mg/kg, dengan rata-rata 37.97 mg/kg. Meskipun kadar P₂O₅ tersedia cukup rendah, nilai total P₂O₅ menunjukkan adanya cadangan fosfor yang dapat dilepaskan secara bertahap ke dalam tanah. Pemberian pupuk

fosfat dapat meningkatkan ketersediaan fosfor untuk tanaman, terutama selama fase pertumbuhan vegetatif.

10) Al-dd (cmol(+)/kg)

Aluminium dalam bentuk Al-dd (Al-dd adalah bentuk yang tersedia dalam tanah) diukur antara 1.64 hingga 8.74 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 4.82 cmol(+)/kg. Kandungan aluminium yang relatif tinggi dapat menyebabkan tanah menjadi lebih asam, yang berdampak negatif pada ketersediaan unsur hara penting. Penanganan tanah asam ini dengan menambahkan bahan pembenah tanah yang dapat menetralkan pH sangat diperlukan.

11) Unsur Mikro (mg/kg)

Unsur mikro (termasuk besi, mangan, tembaga, dan seng) pada SPT 3 berkisar antara 167.37 hingga 1580.62 mg/kg, dengan rata-rata 989.75 mg/kg. Kandungan unsur mikro yang cukup tinggi ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 3 dapat menyediakan unsur-unsur yang diperlukan tanaman dalam jumlah kecil untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

c. Sifat Fisika Tanah pada SPT 3

Salah satu ciri utama dari tanah di SPT 3 adalah dominasi kelas tekstur liat berdebu. Tanah liat berdebu memiliki butiran tanah yang sangat kecil, sehingga tanah cenderung memiliki kapasitas untuk menahan air dalam jumlah banyak. Meskipun tanah jenis ini dapat menyimpan banyak air, ia juga rentan terhadap genangan, terutama jika tidak dikelola dengan baik. Oleh karena itu, penting untuk merancang sistem drainase yang efisien agar air tidak terperangkap dan merusak struktur tanah.

5.2.2. Satuan Peta Tanah 6 (SPT 6)

SPT 6 terletak pada dataran aluvial yang berasal dari endapan pasir dan liat, dengan karakteristik tanah yang cenderung memiliki tekstur pasir berlempung. Tanah pada SPT 6 memiliki beberapa faktor pembatas utama yang perlu diperhatikan, yaitu KTK (Kapasitas Tukar Kation) dan Kelas Tekstur tanah. Faktor-faktor ini mempengaruhi kemampuan tanah untuk menyerap dan mempertahankan unsur hara, yang berkontribusi terhadap kesuburan tanah dan kesesuaiannya untuk pertanian, khususnya kelapa sawit.

Tabel 10. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Pada Satuan Peta Tanah 6 (SPT 6)

No	Parameter Kimia	Min	Max	Rata-rata
1	pH H ₂ O	3.84	4.45	4.08
2	Δ pH H ₂ O – pH KCl	1.00	0.04	0.66
3	C Organik (%)	1.16	2.38	1.59
4	N Total (N)	0.04	0.14	0.10
5	P ₂ O ₅ tersedia (mg/kg)	0.13	30.60	7.29
6	KTK (cmol(+)/kg)	6.09	54.93	18.78
7	Kejenuhan Basa (%)	1.57	28.84	13.28
8	S (mg/kg)	0.00	0.00	0.00
9	K ₂ O (%)	8.31	84.15	47.06
10	P ₂ O ₅ total (mg/kg)	2.13	36.48	13.83
11	Al-dd (cmol(+)/kg)	0.09	19.50	9.30
12	Unsur Mikro (mg/kg)	16.77	3677.34	1273.70

Keterangan: Dominansi kelas Tekstur: Liat berdebu

Faktor pembatas utama : KTK (cmol(+)/kg), Kelas Tekstur

a. Faktor Pembatas Utama pada SPT 6

1) KTK (Kapasitas Tukar Kation) (cmol(+)/kg)

KTK pada SPT 6 berkisar antara 6.09 hingga 54.93 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 18.78 cmol(+)/kg. Nilai KTK ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 6 memiliki kapasitas sedang hingga baik untuk menyerap dan mempertahankan kation, yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Tanah dengan KTK yang baik dapat menyediakan cadangan unsur hara seperti kalsium, magnesium, dan kalium, yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhannya. Namun, nilai KTK yang bervariasi ini

juga menunjukkan bahwa beberapa bagian tanah mungkin memiliki KTK rendah, yang akan mempengaruhi kemampuan tanah untuk mempertahankan unsur hara.

❖ **Rekomendasi Pengelolaan:**

- (1) Pemupukan berimbang dengan penambahan kation basa seperti kalsium, magnesium, dan kalium untuk mengoptimalkan KTK dan kesuburan tanah.
- (2) Pengelolaan pH tanah secara teratur untuk memastikan KTK tetap optimal, karena pH rendah dapat menurunkan kapasitas tanah dalam mempertahankan kation.
- (3) Pemberian bahan organik yang dapat meningkatkan kapasitas tukar kation secara alami, memperbaiki kemampuan tanah dalam mempertahankan unsur hara.

2) Kelas Tekstur Tanah: Pasir Berlempung

SPT 6 didominasi oleh tekstur pasir berlempung, yang menunjukkan bahwa tanah ini memiliki campuran pasir dan lempung dalam proporsi yang cukup seimbang. Tanah dengan tekstur ini memiliki kemampuan untuk menyimpan air, namun juga cenderung memiliki drainase yang lebih baik dibandingkan tanah liat berdebu atau lempung murni. Tanah jenis ini cocok untuk tanaman yang membutuhkan drainase baik, seperti kelapa sawit, tetapi juga membutuhkan perhatian terhadap retensi air dan keseimbangan kelembaban.

❖ **Rekomendasi Pengelolaan:**

- (1) Peningkatan bahan organik untuk meningkatkan kapasitas retensi air dan memperbaiki struktur tanah. Bahan organik juga dapat memperbaiki aerasi tanah, yang penting untuk mencegah genangan air.

- (2) Pengelolaan drainase yang baik untuk menghindari genangan air dan memastikan akar tanaman tidak tergenang.
- (3) Penambahan bahan pembenah tanah seperti kompos atau pupuk kandang yang akan memperbaiki tekstur tanah dan meningkatkan kesuburan dalam jangka panjang.

b. Sifat Kimia Tanah pada SPT 6

1. pH H₂O (Tingkat Keasaman Tanah)

pH tanah adalah indikator penting untuk mengetahui kondisi keasaman atau kebasaan tanah, yang mempengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Pada SPT 6, nilai pH H₂O berkisar antara 3.84 hingga 4.45, dengan rata-rata 4.08. Nilai pH yang lebih rendah ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 6 tergolong agak asam. Tanah yang asam dapat mempengaruhi ketersediaan beberapa unsur hara penting seperti fosfor dan kalium. Oleh karena itu, untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara, sangat disarankan untuk melakukan pengaplikasian bahan pembenah tanah seperti kapur untuk menaikkan pH dan memperbaiki ketersediaan unsur hara yang terperangkap dalam bentuk yang tidak dapat diserap oleh tanaman.

Δ pH H₂O – pH KCl juga memainkan peran penting dalam menggambarkan keasaman tanah. Pada SPT 6, nilai Δ pH H₂O – pH KCl berkisar antara 0.04 hingga 1.00, dengan rata-rata 0.66. Perbedaan antara pH yang diukur dengan air (H₂O) dan pH yang diukur dengan KCl ini menunjukkan adanya perbedaan keasaman yang cukup signifikan antara keduanya, yang dapat mengindikasikan adanya pengaruh dari unsur asam yang lebih kuat, seperti aluminium yang dapat terikat pada tanah pada pH rendah. Nilai Δ pH H₂O – pH KCl ini menunjukkan pentingnya penyesuaian pH tanah dengan bahan pembenah tanah yang dapat menetralkan keasaman, serta memperbaiki ketersediaan unsur hara bagi tanaman.

2. C Organik (%)

Kandungan karbon organik tanah merupakan indikator kesuburan tanah karena bahan organik berperan penting dalam menyimpan air dan unsur hara. Pada SPT 6, kandungan C organik berkisar antara 1.16% hingga 2.38%, dengan rata-rata 1.59%. Angka ini menunjukkan bahwa kandungan bahan organik tanah pada SPT 6 tergolong cukup baik. Namun, untuk memastikan kesuburan tanah tetap optimal, penambahan bahan organik seperti kompos atau pupuk kandang dapat membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas retensi air, serta menyediakan cadangan unsur hara yang lebih banyak.

3. N Total (N)

Nitrogen adalah unsur yang sangat penting bagi tanaman, terutama untuk pertumbuhan vegetatif dan pembentukan protein. Pada SPT 6, kandungan N total berkisar antara 0.04% hingga 0.14%, dengan rata-rata 0.10%. Nilai ini menunjukkan bahwa kandungan nitrogen pada SPT 6 tergolong rendah. Nitrogen yang rendah dapat membatasi pertumbuhan tanaman yang memerlukan nitrogen dalam jumlah besar, seperti kelapa sawit. Untuk itu, penambahan pupuk nitrogen atau bahan organik yang kaya akan nitrogen sangat penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

4. P₂O₅ Tersedia (mg/kg)

Fosfor adalah unsur penting yang mendukung perkembangan akar, pembungaan, dan pengembangan biji pada tanaman. Pada SPT 6, kadar P₂O₅ tersedia berkisar antara 0.13 hingga 30.60 mg/kg, dengan rata-rata 7.29 mg/kg. Kandungan fosfor yang cukup variatif ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 6 memiliki ketersediaan fosfor yang rendah. Fosfor yang terbatas dapat menghambat perkembangan akar tanaman, terutama pada tahap awal pertumbuhan. Oleh karena itu, pemberian

pupuk fosfat atau penggunaan bahan organik yang mengandung fosfor akan membantu meningkatkan ketersediaan fosfor di tanah.

5. KTK (Kapasitas Tukar Kation) (cmol(+)/kg)

KTK adalah kapasitas tanah untuk menyerap dan mempertahankan kation seperti kalsium, magnesium, dan kalium, yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Pada SPT 6, nilai KTK berkisar antara 6.09 hingga 54.93 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 18.78 cmol(+)/kg. Nilai KTK ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 6 memiliki kapasitas cukup baik dalam mempertahankan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Namun, jika nilai KTK lebih rendah, tanah bisa menjadi lebih rentan terhadap pencucian unsur hara, terutama dalam kondisi hujan yang deras. Oleh karena itu, manajemen pemupukan yang baik sangat dibutuhkan untuk menjaga ketersediaan unsur hara.

6. Kejenuhan Basa (%)

Kejenuhan basa menunjukkan proporsi kation basa (seperti kalsium, magnesium, dan kalium) yang tersedia di dalam tanah. Pada SPT 6, kejenuhan basa berkisar antara 1.57% hingga 28.84%, dengan rata-rata 13.28%. Nilai kejenuhan basa yang rendah menunjukkan bahwa tanah pada SPT 6 didominasi oleh kation asam, yang dapat menghambat ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Penambahan bahan pembenah tanah, seperti kapur, dapat meningkatkan kejenuhan basa dan memperbaiki ketersediaan unsur hara yang lebih berguna bagi tanaman.

7. S (Sulfur) (mg/kg)

Kandungan sulfur di SPT 6 tercatat 0 mg/kg, yang berarti bahwa tanah pada SPT 6 tidak mengandung sulfur yang terukur. Sulfur penting untuk pembentukan protein dan enzim dalam tanaman. Kekurangan sulfur dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, terutama dalam

pembentukan biji dan buah. Oleh karena itu, penambahan pupuk yang mengandung sulfur akan sangat bermanfaat untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

8. K₂O (%)

Kalium berperan dalam fotosintesis, penguatan dinding sel, dan ketahanan terhadap kekeringan. Pada SPT 6, kadar K₂O berkisar antara 8.31% hingga 84.15%, dengan rata-rata 47.06%. Nilai kalium pada tanah ini tergolong cukup baik, yang menunjukkan bahwa tanah pada SPT 6 memiliki cadangan kalium yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Kalium yang cukup dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan, seperti kekeringan dan penyakit.

9. P₂O₅ Total (mg/kg)

Kandungan P₂O₅ total pada SPT 6 berkisar antara 2.13 hingga 36.48 mg/kg, dengan rata-rata 13.83 mg/kg. Fosfor total menunjukkan cadangan fosfor yang ada di dalam tanah, meskipun fosfor yang tersedia (P₂O₅) lebih terbatas. Pemberian pupuk fosfat akan membantu melepaskan fosfor yang terperangkap di dalam tanah dan meningkatkan ketersediaan fosfor bagi tanaman.

10. Al-dd (cmol(+)/kg)

Aluminium dapat menurunkan pH tanah dan mengganggu ketersediaan unsur hara lainnya. Pada SPT 6, kadar Al-dd berkisar antara 0.09 hingga 19.50 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 9.30 cmol(+)/kg. Kandungan aluminium yang relatif tinggi dapat menurunkan pH tanah, yang berdampak pada kelarutan unsur hara. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan pH tanah untuk mengurangi pengaruh negatif dari aluminium.

11. Unsur Mikro (mg/kg)

Unsur mikro adalah unsur yang diperlukan tanaman dalam jumlah kecil namun sangat penting untuk berbagai fungsi fisiologis. Pada SPT 6, kandungan unsur mikro berkisar antara 16.77 hingga 3677.34 mg/kg, dengan rata-rata 1273.70 mg/kg. Kandungan unsur mikro yang cukup tinggi ini menunjukkan bahwa tanah di SPT 6 dapat menyediakan unsur-unsur mikro yang diperlukan oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhannya.

c. Sifat Fisika Tanah pada SPT 6

Tanah di SPT 6 didominasi oleh liat berdebu, yang memiliki karakteristik fisik tanah dengan partikel halus. Tanah dengan tekstur ini cenderung memiliki kemampuan retensi air yang tinggi, namun juga dapat mengalami masalah drainase jika tidak dikelola dengan baik. Genangan air pada musim hujan dapat terjadi, yang mengurangi oksigen di dalam tanah dan dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, penting untuk merancang sistem drainase yang baik dan mempertimbangkan pengelolaan tanah yang dapat mengurangi risiko genangan air.

Secara keseluruhan Tanah pada SPT 6 menunjukkan sejumlah karakteristik kimia yang dapat memengaruhi kesuburan dan kesesuaiannya untuk pertanian. pH yang rendah, kandungan C organik dan N yang relatif rendah, serta ketersediaan fosfor yang terbatas, menunjukkan bahwa tanah ini memerlukan perhatian dalam hal pengelolaan pH, pemupukan, dan penambahan bahan organik. Meskipun demikian, kandungan kalium yang cukup tinggi dan kapasitas tukar kation yang baik memberikan potensi bagi pengembangan kelapa sawit dan tanaman lainnya. Pengelolaan yang tepat, termasuk penggunaan pupuk yang mengandung unsur-unsur penting seperti fosfor, nitrogen, dan sulfur, akan sangat mendukung kesuburan tanah dan hasil pertanian yang optimal di SPT 6.

5.2.3. Satuan Peta Tanah 7 (SPT 7)

SPT 7 terletak pada jalur aliran sungai dengan bahan induk berupa endapan pasir dan liat. Wilayah ini memiliki bentuk lahan agak datar dengan kemiringan lereng antara 1–3%, dan termasuk dalam lingkungan fisiografi dataran aluvial yang aktif secara hidrologi. Tanah pada SPT 7 tergolong memiliki tekstur pasir berlempung, yang berarti mempunyai kemampuan drainase cukup baik tetapi daya ikat unsur hara relatif rendah.

Faktor pembatas utama pada satuan peta ini adalah KTK (Kapasitas Tukar Kation), yang menentukan sejauh mana tanah mampu menyimpan dan mempertahankan unsur hara penting bagi tanaman. Oleh karena itu, pengelolaan lahan di wilayah ini perlu difokuskan pada peningkatan kapasitas tanah dalam menyimpan kation melalui pemberian bahan organik dan pemupukan berimbang.

Tabel 11. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Pada Satuan Peta Tanah 7 (SPT 7)

No	Parameter Kimia	Min	Max	Rata-rata
1	pH H ₂ O	3.58	4.84	4.29
2	Δ pH H ₂ O – pH KCl	0.15	0.15	0.15
3	C Organik (%)	0.65	5.15	2.00
4	N Total (N)	0.04	0.35	0.12
5	P ₂ O ₅ tersedia (mg/kg)	0.08	9.00	0.88
6	KTK (cmol(+)/kg)	1.95	25.34	11.86
7	Kejenuhan Basa (%)	4.20	83.66	25.21
8	S (mg/kg)	0.00	41.91	1.40
9	K ₂ O (%)	3.33	80.41	31.36
10	P ₂ O ₅ total (mg/kg)	0.50	44.92	16.25
11	Al-dd (cmol(+)/kg)	0.20	15.61	4.79
12	Unsur Mikro (mg/kg)	24.36	4860.62	934.27

Keterangan: Dominansi kelas Tekstur: Pasir Berlempung

Faktor pembatas utama : KTK (cmol(+)/kg)

Berikut adalah pembahasan mendalam mengenai sifat kimia tanah pada SPT 7, yang mencakup pH tanah, kandungan unsur hara, kapasitas tukar kation

(KTK), serta parameter lainnya yang relevan untuk memahami potensi lahan di satuan peta ini.

a. Faktor Pembatas Utama: KTK (cmol(+)/kg)

Nilai KTK pada SPT 7 berkisar antara 1.95 hingga 25.34 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 11.86 cmol(+)/kg. Angka ini menunjukkan bahwa sebagian besar tanah pada satuan peta ini memiliki kemampuan sedang untuk menahan kation (unsur hara bermuatan positif seperti K^+ , Ca^{2+} , dan Mg^{2+}). Nilai KTK yang tidak tinggi menandakan keterbatasan tanah dalam mempertahankan unsur hara dari pencucian, terutama di daerah yang memiliki drainase baik dan curah hujan tinggi seperti wilayah Fakfak.

KTK yang relatif rendah menyebabkan kehilangan unsur hara melalui proses leaching (pencucian) yang signifikan, terutama nitrogen, kalium, dan magnesium. Akibatnya, tanaman seperti kelapa sawit yang membutuhkan unsur hara secara kontinu dapat mengalami defisiensi hara meskipun pemupukan telah dilakukan.

❖ Rekomendasi Pengelolaan:

- (1) Penambahan bahan organik secara rutin dalam bentuk kompos, pupuk kandang, atau sisa biomassa sawit untuk meningkatkan KTK secara alami. Bahan organik memiliki gugus karboksil dan fenolik yang dapat meningkatkan daya tukar kation tanah.
- (2) Pemupukan berimbang dan bertahap, dengan dosis kecil tetapi lebih sering (split application), untuk meminimalkan kehilangan unsur hara akibat pencucian.
- (3) Penggunaan pupuk slow release atau berbasis organomineral untuk meningkatkan efisiensi serapan hara oleh akar tanaman.
- (4) Pemeliharaan pH tanah di kisaran 5.0–6.0 melalui pengapuran ringan secara berkala, karena pH yang terlalu rendah dapat menurunkan efisiensi KTK dan meningkatkan kelarutan aluminium toksik (Al^{3+}).

b. Sifat Kimia Tanah pada SPT 7

1) pH H₂O (Tingkat Keasaman Tanah)

pH tanah sangat memengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman. pH yang terlalu rendah atau tinggi dapat mengganggu ketersediaan nutrisi penting. Pada SPT 7, nilai pH H₂O berkisar antara 3.58 hingga 4.84, dengan rata-rata 4.29. Tanah ini tergolong agak asam, dan nilai pH yang sedikit lebih tinggi dibandingkan SPT lainnya masih cukup asam, yang dapat membatasi ketersediaan unsur hara penting, terutama fosfor dan kalsium. Oleh karena itu, penggunaan kapur untuk meningkatkan pH tanah sangat diperlukan, agar tanaman dapat menyerap nutrisi dengan lebih baik, meningkatkan pertumbuhan tanaman, dan mendukung produktivitas.

Tanah pada SPT 7 menunjukkan pH yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa satuan peta lainnya, dengan nilai pH H₂O berkisar antara 5.50 hingga 6.20 (rata-rata 5.85), yang tergolong pada pH netral. Kondisi ini sangat mendukung ketersediaan unsur hara, terutama fosfor, yang lebih mudah tersedia pada pH netral. Namun, walaupun pH tanah cenderung lebih baik, faktor pembatas utama yang perlu diperhatikan adalah $\Delta \text{pH H}_2\text{O} - \text{pH KCl}$, yang menunjukkan perbedaan pH antara pengukuran dengan air (H₂O) dan KCl. Pada SPT 7, nilai $\Delta \text{pH H}_2\text{O} - \text{pH KCl}$ konsisten sebesar 0.15, yang menunjukkan bahwa perbedaan pH antara pengukuran dengan air dan KCl sangat kecil dan relatif stabil.

Perbedaan kecil ini mengindikasikan bahwa tanah di SPT 7 tidak mengalami fluktuasi keasaman yang signifikan antara pengukuran dengan air dan KCl, yang sering terjadi pada tanah yang kaya aluminium atau memiliki sifat asam yang tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa tanah relatif stabil dan tidak ada pengaruh besar dari ion H⁺ yang dapat mengganggu ketersediaan unsur hara, sehingga pengelolaan pH tanah di SPT 7 tidak memerlukan tindakan pembenahan yang besar.

2) C Organik (%)

Kandungan karbon organik tanah berperan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah, karena bahan organik mendukung pertukaran ion, retensi air, serta menjadi sumber unsur hara yang tersedia bagi tanaman. Pada SPT 7, kandungan C organik berkisar antara 0.65% hingga 5.15%, dengan rata-rata 2.00%. Angka ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 7 memiliki kandungan C organik yang cukup variatif. Penambahan bahan organik seperti kompos atau pupuk kandang disarankan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki struktur tanah, yang penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman, termasuk kelapa sawit yang membutuhkan kelembaban stabil.

3) N Total (N)

Nitrogen (N) adalah unsur penting bagi pertumbuhan vegetatif tanaman, yang berperan dalam pembentukan protein dan fotosintesis. Pada SPT 7, kandungan nitrogen total berkisar antara 0.04% hingga 0.35%, dengan rata-rata 0.12%. Kandungan nitrogen yang rendah ini menunjukkan bahwa tanah di SPT 7 mungkin kurang mendukung pertumbuhan tanaman yang memerlukan banyak nitrogen. Untuk mendukung tanaman, terutama kelapa sawit, penambahan pupuk nitrogen sangat diperlukan untuk mengoptimalkan pertumbuhan vegetatif dan proses fotosintesis tanaman.

4) P₂O₅ Tersedia (mg/kg)

Fosfor adalah unsur penting untuk pembentukan akar dan perkembangan biji pada tanaman. Pada SPT 7, kadar P₂O₅ tersedia berkisar antara 0.08 hingga 9.00 mg/kg, dengan rata-rata 0.88 mg/kg. Kandungan fosfor yang sangat rendah ini dapat menghambat perkembangan akar tanaman dan mengurangi kemampuan tanaman

untuk menyerap unsur hara lainnya. Oleh karena itu, penting untuk menambah fosfor melalui pupuk fosfat, yang akan meningkatkan ketersediaan fosfor dalam tanah dan mendukung pertumbuhan akar dan sistem reproduksi tanaman.

5) KTK (Kapasitas Tukar Kation) (cmol(+)/kg)

KTK menunjukkan kemampuan tanah untuk menyerap dan mempertahankan kation penting seperti kalsium, magnesium, dan kalium. Pada SPT 7, nilai KTK berkisar antara 1.95 hingga 25.34 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 11.86 cmol(+)/kg. Nilai KTK yang cukup bervariasi ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 7 memiliki kapasitas sedang hingga baik dalam mempertahankan kation, yang penting bagi kesuburan tanah. Namun, jika KTK terlalu rendah, pemupukan harus dilakukan secara lebih intensif untuk menjaga ketersediaan unsur hara.

6) Kejenuhan Basa (%)

Kejenuhan basa menunjukkan proporsi kation basa yang ada dalam tanah, seperti kalsium, magnesium, dan kalium. Pada SPT 7, nilai kejenuhan basa berkisar antara 4.20% hingga 83.66%, dengan rata-rata 25.21%. Kejenuhan basa yang rendah menunjukkan bahwa tanah ini didominasi oleh kation asam, yang mengindikasikan bahwa tanah pada SPT 7 cenderung bersifat asam dan mungkin membutuhkan perlakuan untuk meningkatkan ketersediaan kation basa. Penambahan bahan pembenah tanah seperti kapur dapat meningkatkan kejenuhan basa, memperbaiki pH tanah, dan mendukung pertumbuhan tanaman dengan memperbaiki ketersediaan unsur hara.

7) S (Sulfur) (mg/kg)

Sulfur adalah unsur mikro penting untuk pembentukan protein dan enzim dalam tanaman. Pada SPT 7, kandungan sulfur tercatat 0 hingga

41.91 mg/kg, dengan rata-rata 1.40 mg/kg. Kandungan sulfur yang rendah ini menunjukkan bahwa tanah mungkin membutuhkan tambahan sulfur untuk mendukung proses fisiologis pada tanaman, terutama dalam sintesis protein. Pemberian pupuk yang mengandung sulfur akan sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas dan hasil pertanian.

8) K₂O (%)

Kalium berperan penting dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan penyakit. Pada SPT 7, kadar K₂O berkisar antara 3.33% hingga 80.41%, dengan rata-rata 31.36%. Kandungan kalium yang cukup tinggi menunjukkan bahwa tanah di SPT 7 memiliki cadangan kalium yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Kalium yang cukup dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan, seperti kekeringan, serta meningkatkan produktivitas tanaman.

9) P₂O₅ Total (mg/kg)

Kandungan P₂O₅ total di SPT 7 berkisar antara 0.50 hingga 44.92 mg/kg, dengan rata-rata 16.25 mg/kg. Meskipun kadar P₂O₅ tersedia relatif rendah, nilai total P₂O₅ menunjukkan adanya cadangan fosfor yang dapat dilepaskan secara bertahap ke dalam tanah. Penambahan pupuk fosfat akan membantu melepaskan fosfor yang terperangkap di dalam tanah dan meningkatkan ketersediaannya bagi tanaman.

10) Al-dd (cmol(+)/kg)

Aluminium (Al) dalam bentuk Al-dd berpotensi merusak struktur tanah dan menurunkan pH tanah. Pada SPT 7, kadar Al-dd berkisar antara 0.20 hingga 15.61 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 4.79 cmol(+)/kg. Kandungan aluminium yang relatif tinggi menunjukkan bahwa tanah ini cenderung

lebih asam, yang dapat menghambat ketersediaan beberapa unsur hara. Penanganan pH dengan kapur atau bahan pembenah tanah lainnya akan membantu mengurangi pengaruh negatif aluminium terhadap kesuburan tanah.

11) Unsur Mikro (mg/kg)

Unsur mikro penting untuk berbagai fungsi fisiologis dalam tanaman, meskipun dibutuhkan dalam jumlah yang sangat kecil. Pada SPT 7, kandungan unsur mikro berkisar antara 24.36 hingga 4860.62 mg/kg, dengan rata-rata 934.27 mg/kg. Kandungan unsur mikro yang tinggi ini menunjukkan bahwa tanah di SPT 7 dapat menyediakan sejumlah besar unsur mikro yang diperlukan oleh tanaman, yang sangat penting untuk memastikan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang optimal.

c. Sifat Fisika Tanah pada SPT 7

Tanah pada **SPT 7** didominasi oleh tekstur pasir berlempung, yang menunjukkan adanya campuran pasir dan lempung dalam proporsi seimbang. Tanah jenis ini memiliki drainase yang baik dan kemampuan retensi air yang cukup, meskipun dapat kekurangan elemen penting dalam jangka panjang jika tidak dikelola dengan baik. Karena tekstur tanah ini lebih mudah diolah, tanah dengan kelas tekstur pasir berlempung cocok untuk pengembangan berbagai jenis tanaman, termasuk kelapa sawit, yang membutuhkan drainase yang baik namun juga kelembaban stabil.

Selain itu, **SPT 7** memiliki sejumlah karakteristik kimia yang mempengaruhi kesuburan dan kesesuaiannya untuk pertanian. pH tanah yang asam, kandungan C organik dan nitrogen (N) yang rendah, serta ketersediaan fosfor yang terbatas, menunjukkan bahwa tanah ini membutuhkan perhatian dalam pemupukan, penambahan bahan organik, dan perbaikan pH. Namun, kandungan kalium yang cukup tinggi dan kapasitas tukar kation yang baik memberikan potensi besar

untuk pertumbuhan tanaman. Dengan manajemen yang tepat, tanah ini memiliki potensi mendukung pertumbuhan kelapa sawit secara berkelanjutan.

5.2.4. Satuan Peta Tanah 85 (SPT 85)

SPT 85 terletak pada dataran tektonik datar dengan bahan induk berupa batuliat dan batupasir. Wilayah ini memiliki tekstur tanah lempung berpasir, yang berarti tanah ini memiliki drainase yang baik dan dapat mengakomodasi tanaman yang membutuhkan keseimbangan antara kelembaban dan drainase yang baik, seperti kelapa sawit. Meskipun tanah ini cocok untuk pertanian, terutama kelapa sawit, ada faktor pembatas utama yang perlu dipertimbangkan dalam pengelolaannya, yaitu KTK (Kapasitas Tukar Kation) dan Kelas Tekstur.

Tabel 12. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Pada Satuan Peta Tanah 85 (SPT 85)

No	Parameter Kimia	Min	Max	Rata-rata
1	pH H ₂ O	3.53	5.52	4.18
2	Δ pH H ₂ O – pH KCl	-0.08	1.75	0.56
3	C Organik (%)	0.36	4.87	1.57
4	N Total (N)	0.03	0.56	0.11
5	P ₂ O ₅ tersedia (mg/kg)	0.05	15.42	0.90
6	KTK (cmol(+)/kg)	1.97	70.93	15.53
7	Kejenuhan Basa (%)	2.53	91.19	18.54
8	S (mg/kg)	0.00	652.50	12.82
9	K ₂ O (%)	1.45	175.86	30.23
10	P ₂ O ₅ total (mg/kg)	0.42	400.29	23.59
11	Al-dd (cmol(+)/kg)	0.09	19.62	4.49
12	Unsur Mikro (mg/kg)	8.92	8564.09	1326.17

Keterangan: Dominansi kelas Tekstur: Lempung Berpasir

Faktor pembatas utama : KTK (cmol(+)/kg), Kelas Tekstur

a. Faktor Pembatas Utama pada SPT 85 :

1) KTK (Kapasitas Tukar Kation) (cmol(+)/kg)

Nilai KTK pada SPT 85 berkisar antara 1.97 hingga 70.93 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 15.53 cmol(+)/kg. Nilai KTK yang bervariasi menunjukkan bahwa tanah pada SPT 85 memiliki kapasitas yang cukup

baik dalam mempertahankan kation penting seperti kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), dan kalium (K^+). Namun, nilai KTK yang lebih rendah di beberapa titik tanah menunjukkan bahwa sebagian area membutuhkan perhatian lebih dalam pengelolaan pemupukan untuk memastikan bahwa unsur hara tetap tersedia dalam jumlah yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara berkelanjutan. KTK yang lebih rendah di beberapa lokasi dapat menyebabkan hilangnya kation penting (seperti kalium dan magnesium) karena pencucian air yang berlebihan, terutama pada tanah yang memiliki drainase baik. Oleh karena itu, pengelolaan yang tepat diperlukan untuk menjaga ketahanan unsur hara dan keseimbangan pH tanah.

❖ **Rekomendasi Pengelolaan:**

- (1) Penambahan bahan organik secara rutin untuk meningkatkan kapasitas tukar kation secara alami, meningkatkan daya simpan unsur hara dalam tanah.
- (2) Pemupukan berimbang dengan fokus pada pupuk yang mengandung kation seperti kalium, magnesium, dan kalsium untuk meningkatkan KTK dan mempertahankan kestabilan unsur hara.
- (3) Pengelolaan pH tanah yang lebih baik dengan penyesuaian pH yang tepat untuk mendukung peningkatan KTK dan mengurangi hilangnya unsur hara akibat pencucian.

2) Kelas Tekstur: Lempung Berpasir

SPT 85 didominasi oleh tekstur lempung berpasir, yang berarti tanah ini memiliki kombinasi antara pasir dan lempung dalam proporsi yang cukup seimbang. Tanah dengan tekstur lempung berpasir cenderung memiliki kemampuan drainase yang baik, tetapi juga lebih rentan terhadap kehilangan kelembaban dan unsur hara karena pasir memiliki kapasitas penyerapan yang lebih rendah dibandingkan dengan lempung.

Meskipun demikian, tanah ini tetap cocok untuk tanaman yang membutuhkan drainase baik, seperti kelapa sawit, asalkan kelembaban tanah dapat dipertahankan dengan baik.

❖ **Rekomendasi Pengelolaan:**

- (1) Penambahan bahan organik untuk meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan kelembaban dan unsur hara. Bahan organik juga membantu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan retensi air dalam tanah.
- (2) Penggunaan mulsa organik seperti sisa tanaman sawit atau daun kering untuk menutupi permukaan tanah dan mengurangi evaporasi air, yang akan membantu menjaga kelembaban tanah lebih stabil.
- (3) Pengelolaan drainase secara efektif untuk memastikan bahwa air yang berlebih dapat mengalir dengan baik, mencegah genangan yang dapat merusak akar tanaman dan mengurangi ketersediaan oksigen bagi tanaman.

b. Sifat Kimia Tanah pada SPT 85

1) pH H₂O (Tingkat Keasaman Tanah)

pH tanah berperan dalam menentukan ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Tanah yang terlalu asam atau terlalu basa dapat mengurangi ketersediaan nutrisi penting bagi tanaman. Pada SPT 85, pH tanah berkisar antara 3.53 hingga 5.52, dengan rata-rata 4.18. Nilai pH ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 85 tergolong sedikit asam. Kondisi pH tanah yang asam ini dapat mempengaruhi ketersediaan beberapa unsur hara, terutama fosfor dan kalsium. Untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara, penambahan kapur untuk menaikkan pH tanah sangat dianjurkan. Dengan cara ini, pH tanah dapat diperbaiki, dan tanaman dapat lebih mudah menyerap unsur hara.

Namun, salah satu faktor yang perlu diperhatikan adalah Δ pH H₂O – pH KCl, yang menunjukkan perbedaan pH antara pengukuran dengan air (H₂O) dan dengan KCl. Pada SPT 85, nilai Δ pH H₂O – pH KCl berkisar antara -0.08 hingga 1.75, dengan rata-rata 0.56.

Nilai Δ pH H₂O – pH KCl yang bervariasi ini mengindikasikan adanya perbedaan signifikan antara pH tanah yang diukur dengan air dan pH yang diukur dengan KCl. Perbedaan ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 85 memiliki kecenderungan asam yang lebih kuat saat diuji dengan KCl dibandingkan dengan pengukuran menggunakan air. Kondisi ini sering kali terkait dengan adanya kadar aluminium atau ion hidrogen yang lebih tinggi dalam tanah. Oleh karena itu, tanah ini mungkin memerlukan pengaplikasian bahan pembenah tanah seperti kapur untuk menetralkan keasaman dan meningkatkan ketersediaan unsur hara.

2) C Organik (%)

Kandungan karbon organik dalam tanah sangat mempengaruhi kesuburan tanah, karena bahan organik berfungsi sebagai sumber utama unsur hara dan meningkatkan struktur tanah. Pada SPT 85, kandungan C organik berkisar antara 0.36% hingga 4.87%, dengan rata-rata 1.57%. Nilai ini menunjukkan bahwa tanah di SPT 85 memiliki kandungan C organik yang cukup bervariasi, namun secara keseluruhan masih terbilang rendah. Untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kapasitas retensi air, penambahan bahan organik seperti kompos atau pupuk kandang dapat membantu memperbaiki kualitas tanah secara berkelanjutan.

3) N Total (N)

Nitrogen adalah unsur penting bagi tanaman untuk pertumbuhan vegetatif dan sintesis protein. Pada SPT 85, kadar N total berkisar antara

0.03% hingga 0.56%, dengan rata-rata 0.11%. Kandungan nitrogen yang rendah ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 85 memerlukan tambahan pupuk nitrogen untuk mendukung pertumbuhan tanaman, terutama bagi tanaman yang memerlukan nitrogen dalam jumlah banyak seperti kelapa sawit. Pemupukan yang tepat akan sangat bermanfaat dalam memastikan kelangsungan pertumbuhan tanaman yang optimal.

4) P₂O₅ Tersedia (mg/kg)

Fosfor adalah unsur penting yang mendukung pembentukan akar dan perkembangan biji pada tanaman. Pada SPT 85, kadar P₂O₅ tersedia berkisar antara 0.05 hingga 15.42 mg/kg, dengan rata-rata 0.90 mg/kg. Kandungan fosfor yang sangat rendah ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 85 memiliki ketersediaan fosfor yang terbatas, yang dapat membatasi pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, penambahan pupuk fosfat atau bahan organik yang mengandung fosfor akan sangat membantu dalam meningkatkan ketersediaan fosfor dalam tanah dan mendukung pertumbuhan akar serta pembungaan tanaman.

5) KTK (Kapasitas Tukar Kation) (cmol(+)/kg)

KTK menunjukkan kapasitas tanah dalam menyerap dan mempertahankan kation seperti kalsium, magnesium, dan kalium, yang sangat penting bagi kesuburan tanah. Pada SPT 85, nilai KTK berkisar antara 1.97 hingga 70.93 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 15.53 cmol(+)/kg. KTK yang cukup tinggi ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 85 memiliki kapasitas yang baik dalam mempertahankan unsur hara penting bagi tanaman. Tanah dengan KTK yang baik dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal dengan memastikan ketersediaan unsur hara yang lebih stabil.

6) Kejenuhan Basa (%)

Kejenuhan basa menunjukkan proporsi kation basa yang ada dalam tanah, seperti kalsium, magnesium, dan kalium. Pada SPT 85, nilai kejenuhan basa berkisar antara 2.53% hingga 91.19%, dengan rata-rata 18.54%. Kejenuhan basa yang rendah ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 85 didominasi oleh kation asam (seperti aluminium dan hidrogen), yang dapat menghambat ketersediaan unsur hara. Untuk meningkatkan kejenuhan basa, penambahan kapur atau bahan pembenah tanah lainnya sangat dianjurkan untuk memperbaiki pH tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara yang penting bagi tanaman.

7) S (Sulfur) (mg/kg)

Sulfur berperan penting dalam sintesis protein dan enzim dalam tanaman. Pada SPT 85, kadar sulfur tercatat antara 0 hingga 652.50 mg/kg, dengan rata-rata 12.82 mg/kg. Kandungan sulfur yang cukup rendah ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 85 mungkin kekurangan sulfur yang dapat mempengaruhi kualitas pertumbuhan tanaman. Untuk mendukung pertumbuhan tanaman, terutama pada tanaman yang membutuhkan sulfur dalam jumlah cukup banyak, penambahan pupuk yang mengandung sulfur sangat disarankan.

8) K₂O (%)

Kalium adalah unsur penting dalam proses fotosintesis, penguatan dinding sel, dan ketahanan tanaman terhadap kekeringan. Pada SPT 85, kadar K₂O berkisar antara 1.45% hingga 175.86%, dengan rata-rata 30.23%. Kandungan kalium yang cukup tinggi ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 85 memiliki cadangan kalium yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Kalium yang cukup dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan, seperti

kekeringan, dan meningkatkan ketahanan terhadap penyakit serta kerusakan fisik lainnya.

9) P2O5 Total (mg/kg)

Kandungan P2O5 total pada SPT 85 berkisar antara 0.42 hingga 400.29 mg/kg, dengan rata-rata 23.59 mg/kg. Meskipun kadar P2O5 yang tersedia relatif rendah, nilai P2O5 total menunjukkan bahwa tanah memiliki cadangan fosfor yang dapat dilepaskan secara bertahap ke dalam tanah. Penambahan pupuk fosfat dapat membantu melepaskan fosfor ini dan meningkatkan ketersediaannya untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

10) Al-dd (cmol+)/kg)

Aluminium dapat merusak struktur tanah dan mengurangi ketersediaan unsur hara jika terkonsentrasi dalam jumlah tinggi. Pada SPT 85, kadar Al-dd berkisar antara 0.09 hingga 19.62 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 4.49 cmol(+)/kg. Kandungan aluminium yang cukup tinggi ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 85 mungkin mengalami penurunan pH, yang dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara. Pengaplikasian kapur atau bahan pembenah tanah lainnya akan membantu menetralkan pH dan mengurangi efek negatif dari aluminium.

11) Unsur Mikro (mg/kg)

Unsur mikro sangat penting untuk berbagai fungsi fisiologis dalam tanaman meskipun hanya diperlukan dalam jumlah kecil. Pada SPT 85, kandungan unsur mikro berkisar antara 8.92 hingga 8564.09 mg/kg, dengan rata-rata 1326.17 mg/kg. Kandungan unsur mikro yang tinggi ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 85 dapat menyediakan sejumlah besar unsur mikro yang diperlukan oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhannya.

c. Sifat Fisika Tanah pada SPT 85

Tanah pada SPT 85 didominasi oleh tekstur lempung berpasir, yang berarti tanah ini mengandung campuran pasir dan lempung dalam proporsi yang cukup seimbang. Tanah dengan tekstur ini memiliki kapasitas retensi air yang baik, namun juga memiliki drainase yang cukup. Tanah lempung berpasir sangat cocok untuk tanaman yang membutuhkan keseimbangan antara kelembaban tanah dan drainase yang baik, seperti kelapa sawit. Namun, karena tekstur tanah ini dapat mengeras jika dibiarkan tanpa perawatan, pengelolaan tanah yang tepat diperlukan untuk memastikan tanah tetap subur dan dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

SPT 85 memiliki beberapa karakteristik kimia yang mempengaruhi kesuburan dan kesesuaiannya untuk pertanian. pH tanah yang sedikit asam, kandungan C organik dan N yang relatif rendah, serta ketersediaan fosfor yang terbatas menunjukkan bahwa tanah ini memerlukan pengelolaan khusus, seperti peningkatan pH dan pemupukan yang tepat untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Namun, dengan kapasitas tukar kation yang baik, kandungan kalium yang cukup tinggi, dan unsur mikro yang melimpah, tanah ini memiliki potensi besar untuk pertanian, khususnya untuk pengembangan kelapa sawit. Dengan manajemen tanah yang tepat, termasuk perbaikan pH, penambahan bahan organik, dan pemupukan fosfat, tanah pada SPT 85 dapat memberikan hasil pertanian yang optimal.

5.2.5. Satuan Peta Tanah 93 (SPT 93)

SPT 93 terletak pada dataran tektonik berombak dengan bahan induk batuliat dan batupasir. Tanah ini memiliki karakteristik fisika dan kimia yang mempengaruhi kesuburan dan kesesuaiannya untuk pertanian, terutama kelapa sawit. Faktor pembatas utama pada SPT 93 adalah KTK (Kapasitas Tukar Kation) dan kelas tekstur tanah, yang berperan penting dalam kemampuan tanah untuk mempertahankan dan menyerap unsur hara penting bagi tanaman. Berikut

adalah pembahasan rinci mengenai KTK dan kelas tekstur, serta pengelolaan lahan yang tepat untuk meningkatkan produktivitas.

Tabel 13. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Pada Satuan Peta Tanah 93 (SPT 93)

No	Parameter Kimia	Min	Max	Rata-rata
1	pH H ₂ O	4.03	4.70	4.34
2	Δ pH H ₂ O – pH KCl	0.34	0.96	0.75
3	C Organik (%)	0.57	3.90	1.98
4	N Total (N)	0.08	0.43	0.15
5	P ₂ O ₅ tersedia (mg/kg)	0.20	5.18	1.04
6	KTK (cmol(+)/kg)	6.51	35.20	18.63
7	Kejenuhan Basa (%)	11.14	60.32	28.68
8	S (mg/kg)	0.00	53.06	3.79
9	K ₂ O (%)	7.89	38.07	20.23
10	P ₂ O ₅ total (mg/kg)	6.81	166.66	25.11
11	Al-dd (cmol(+)/kg)	1.13	9.84	5.06
12	Unsur Mikro (mg/kg)	43.32	3924.19	1014.34

Keterangan: Dominansi kelas Tekstur: Lempung Liat Berdebu

Faktor pembatas utama : KTK (cmol(+)/kg)

a. Faktor Pembatas Utama pada SPT 93

1) KTK (Kapasitas Tukar Kation) (cmol(+)/kg)

KTK pada SPT 93 berkisar antara 6.51 hingga 35.20 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 18.63 cmol(+)/kg. Nilai ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 93 memiliki kapasitas sedang hingga baik dalam mempertahankan kation-kation penting seperti kalsium (Ca²⁺), magnesium (Mg²⁺), dan kalium (K⁺), yang mendukung kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. Namun, tanah ini masih memerlukan perhatian untuk menjaga keseimbangan KTK agar unsur hara tetap tersedia dalam jumlah yang cukup dan tidak mudah tercuci oleh air hujan, mengingat curah hujan tinggi di wilayah ini.

Tanah dengan KTK sedang ini bisa mempertahankan hara cukup baik, namun dalam kondisi hujan lebat, beberapa unsur hara mungkin akan hilang. Oleh karena itu, perlu pengelolaan pemupukan yang hati-

hati dan penambahan bahan organik untuk mengoptimalkan kapasitas tukar kation.

❖ **Rekomendasi Pengelolaan:**

- 1) Pemupukan berimbang dengan tambahan kation penting seperti kalium, magnesium, dan kalsium untuk menjaga KTK dan mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.
- 2) Pengelolaan pH tanah untuk memastikan nilai KTK tetap stabil. Penurunan pH dapat mengurangi KTK, yang menghambat penyimpanan unsur hara.
- 3) Penambahan bahan organik secara rutin untuk meningkatkan KTK secara alami, yang akan memperbaiki daya simpan tanah terhadap unsur hara.

2) Kelas Tekstur: Lempung Liat Berdebu

SPT 93 didominasi oleh lempung liat berdebu, yang memiliki butiran tanah halus dan sangat kecil. Tanah dengan tekstur ini memiliki kapasitas retensi air yang sangat tinggi, tetapi drainase yang buruk jika tidak dikelola dengan baik. Tanah ini dapat menyimpan air dalam jumlah besar, yang dapat bermanfaat bagi tanaman yang membutuhkan kelembaban tinggi, tetapi juga sangat rentan terhadap genangan air pada musim hujan. Genangan air yang berkepanjangan dapat merusak akar tanaman, mengurangi ketersediaan oksigen di sekitar akar, dan akhirnya mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, pengelolaan drainase yang efisien sangat penting.

❖ **Rekomendasi Pengelolaan:**

- 1) Perbaiki drainase untuk menghindari genangan air, dengan membangun saluran drainase atau membuat sistem drainase buatan yang dapat mengalirkan air dengan efisien.

- 2) Pemberian bahan organik seperti kompos atau pupuk kandang untuk meningkatkan struktur tanah dan memperbaiki kemampuan tanah dalam mengatur kelembaban.
- 3) Pemakaian mulsa untuk mengurangi kehilangan kelembaban akibat penguapan, serta menjaga suhu tanah yang stabil.

b. Sifat Kimia Tanah pada SPT 93

1) pH H₂O (Tingkat Keasaman Tanah)

pH tanah adalah indikator penting dalam menentukan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Pada SPT 93, nilai pH H₂O berkisar antara 4.03 hingga 4.70, dengan rata-rata 4.34. Nilai pH ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 93 termasuk sedikit asam. Kondisi pH yang agak asam ini dapat mempengaruhi ketersediaan fosfor, kalsium, dan kalium, yang dapat terperangkap dalam bentuk yang tidak dapat diserap oleh tanaman. Oleh karena itu, untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman, penambahan bahan pembenah tanah seperti kapur untuk menaikkan pH sedikit lebih basa akan sangat bermanfaat.

Salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan tanah di SPT 93 adalah $\Delta \text{pH H}_2\text{O} - \text{pH KCl}$, yang menunjukkan perbedaan pH antara pengukuran dengan air (H₂O) dan KCl. Pada SPT 93, nilai $\Delta \text{pH H}_2\text{O} - \text{pH KCl}$ berkisar antara 0.34 hingga 0.96, dengan rata-rata 0.75.

Nilai $\Delta \text{pH H}_2\text{O} - \text{pH KCl}$ yang cukup besar ini mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara pH yang diukur dengan air dan pH yang diukur dengan KCl. Hal ini bisa menunjukkan adanya pengaruh kuat dari ion hidrogen (H⁺) atau aluminium yang menyebabkan tanah lebih asam saat diuji dengan KCl dibandingkan dengan air. Perbedaan ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 93 memiliki kecenderungan asam yang lebih tinggi saat diuji dengan KCl, yang dapat mempengaruhi

ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Oleh karena itu, untuk memperbaiki pH tanah, pengaplikasian bahan pembenah tanah seperti kapur diperlukan untuk menetralkan keasaman dan meningkatkan ketersediaan unsur hara.

2) C Organik (%)

Kandungan karbon organik dalam tanah sangat mempengaruhi kesuburan tanah, karena bahan organik berperan dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas retensi air, dan menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman. Pada SPT 93, kandungan C organik berkisar antara 0.57% hingga 3.90%, dengan rata-rata 1.98%. Nilai ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 93 memiliki kandungan bahan organik yang cukup baik, meskipun masih terbilang sedang. Penambahan bahan organik seperti kompos atau pupuk kandang akan lebih meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki kualitas tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

3) N Total (N)

Nitrogen adalah unsur yang sangat penting bagi pertumbuhan vegetatif tanaman. Pada SPT 93, kadar N total berkisar antara 0.08% hingga 0.43%, dengan rata-rata 0.15%. Kandungan nitrogen yang rendah ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 93 membutuhkan tambahan pupuk nitrogen untuk mendukung pertumbuhan tanaman, terutama tanaman yang memerlukan banyak nitrogen seperti kelapa sawit. Pemupukan nitrogen yang tepat akan mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal dan proses fotosintesis yang lebih efisien.

4) P2O5 Tersedia (mg/kg)

Fosfor adalah unsur yang sangat penting untuk pembentukan akar, pembungaan, dan pengembangan biji pada tanaman. Pada SPT 93,

kadar P₂O₅ tersedia berkisar antara 0.20 hingga 5.18 mg/kg, dengan rata-rata 1.04 mg/kg. Kandungan fosfor yang rendah ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 93 memiliki ketersediaan fosfor yang terbatas, yang dapat membatasi pertumbuhan tanaman, terutama pada fase pembentukan akar dan biji. Penambahan pupuk fosfat atau bahan organik yang mengandung fosfor akan membantu meningkatkan ketersediaan fosfor dan mendukung perkembangan akar yang sehat.

5) KTK (Kapasitas Tukar Kation) (cmol(+)/kg)

KTK mengukur kemampuan tanah untuk menyerap dan mempertahankan kation penting seperti kalsium, magnesium, dan kalium, yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan yang optimal. Pada SPT 93, nilai KTK berkisar antara 6.51 hingga 35.20 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 18.63 cmol(+)/kg. Nilai KTK ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 93 memiliki kapasitas sedang hingga baik dalam mempertahankan unsur hara. Tanah dengan KTK yang baik dapat mendukung pertumbuhan tanaman dengan memastikan ketersediaan unsur hara yang lebih stabil.

6) Kejenuhan Basa (%)

Kejenuhan basa menunjukkan persentase kation basa (seperti kalsium, magnesium, dan kalium) dalam tanah. Pada SPT 93, nilai kejenuhan basa berkisar antara 11.14% hingga 60.32%, dengan rata-rata 28.68%. Kejenuhan basa yang cukup rendah menunjukkan bahwa tanah pada SPT 93 lebih didominasi oleh kation asam (seperti aluminium dan hidrogen), yang dapat menghambat ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Oleh karena itu, penambahan kapur atau bahan pembenah tanah lainnya untuk meningkatkan kejenuhan basa sangat dianjurkan agar tanah dapat menyediakan unsur hara yang lebih optimal bagi tanaman.

7) S (Sulfur) (mg/kg)

Sulfur penting dalam sintesis protein dan pembentukan enzim dalam tanaman. Pada SPT 93, kadar sulfur tercatat 0.00 hingga 53.06 mg/kg, dengan rata-rata 3.79 mg/kg. Kandungan sulfur yang rendah ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 93 mungkin kekurangan sulfur yang dapat mempengaruhi proses metabolisme tanaman. Penambahan pupuk yang mengandung sulfur, seperti amonium sulfat, dapat meningkatkan ketersediaan sulfur dalam tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman.

8) K₂O (%)

Kalium sangat penting untuk fotosintesis, penguatan dinding sel, dan ketahanan tanaman terhadap kekeringan serta penyakit. Pada SPT 93, kadar K₂O berkisar antara 7.89% hingga 38.07%, dengan rata-rata 20.23%. Kandungan kalium yang moderat ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 93 memiliki kalium yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman, tetapi mungkin membutuhkan penambahan kalium lebih lanjut dalam jangka panjang untuk memastikan hasil yang optimal, terutama untuk tanaman seperti kelapa sawit yang membutuhkan kalium dalam jumlah besar.

9) P₂O₅ Total (mg/kg)

Kandungan P₂O₅ total mengindikasikan cadangan fosfor yang dapat dilepaskan secara bertahap ke dalam tanah. Pada SPT 93, kadar P₂O₅ total berkisar antara 6.81 hingga 166.66 mg/kg, dengan rata-rata 25.11 mg/kg. Meskipun kadar fosfor yang tersedia cukup rendah, nilai P₂O₅ total menunjukkan bahwa tanah ini memiliki cadangan fosfor yang cukup besar yang dapat dilepaskan perlahan-lahan selama waktu yang lebih panjang. Penambahan pupuk fosfat secara teratur akan membantu melepaskan fosfor ini dan meningkatkan ketersediaannya bagi tanaman.

10) Al-dd (cmol+)/kg)

Aluminium dalam bentuk Al-dd dapat menurunkan pH tanah dan mengurangi ketersediaan unsur hara lainnya. Pada SPT 93, kadar Al-dd berkisar antara 1.13 hingga 9.84 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 5.06 cmol(+)/kg. Kandungan aluminium yang cukup tinggi ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 93 berpotensi menjadi lebih asam, yang dapat mengurangi ketersediaan beberapa unsur hara penting. Penanganan pH tanah dengan bahan pembenah tanah, seperti kapur, dapat membantu mengurangi efek negatif dari aluminium dan meningkatkan ketersediaan unsur hara lainnya.

11) Unsur Mikro (mg/kg)

Unsur mikro diperlukan tanaman dalam jumlah yang sangat kecil, tetapi sangat penting untuk berbagai proses fisiologis. Pada SPT 93, kandungan unsur mikro berkisar antara 43.32 hingga 3924.19 mg/kg, dengan rata-rata 1014.34 mg/kg. Kandungan unsur mikro yang cukup tinggi ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 93 dapat menyediakan unsur-unsur mikro yang diperlukan oleh tanaman, yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang sehat dan optimal.

c. Sifat Fisika Tanah pada SPT 93

Tanah pada SPT 93 didominasi oleh lempung liat berdebu, yang memiliki tekstur tanah halus dan cenderung memiliki kapasitas retensi air yang sangat tinggi. Meskipun tanah jenis ini dapat menyimpan banyak air, ia juga lebih rentan terhadap masalah drainase jika tidak dikelola dengan baik. Tanah liat berdebu sering kali mudah tergenang pada musim hujan, yang dapat merusak akar tanaman dan mengurangi ketersediaan oksigen. Oleh karena itu, penting untuk merancang sistem drainase yang efisien untuk menghindari genangan dan memastikan bahwa tanah tetap subur dan sesuai untuk pertumbuhan tanaman.

SPT 93 menunjukkan beberapa karakteristik kimia tanah yang mempengaruhi kesuburan dan kesesuaiannya untuk pertanian. Tanah dengan pH sedikit asam, kandungan C organik dan N yang moderat, serta ketersediaan fosfor yang terbatas memerlukan pengelolaan yang cermat, termasuk pemupukan yang tepat dan perbaikan pH tanah. Meskipun demikian, kandungan kalium yang cukup tinggi dan kapasitas tukar kation yang baik memberikan potensi yang baik untuk pengembangan tanaman, terutama kelapa sawit. Dengan manajemen yang tepat, seperti penambahan bahan organik, pupuk fosfat, dan kapur untuk memperbaiki pH tanah, tanah pada SPT 93 dapat memberikan hasil pertanian yang optimal dan berkelanjutan.

5.2.6. Satuan Peta Tanah 94 (SPT 94)

SPT 94 terletak pada dataran tektonik berombak dengan bahan induk batupasir. Tanah ini memiliki tekstur lempung berpasir, yang memberikan keseimbangan antara kapasitas retensi air dan drainase yang baik. Meskipun tanah ini memiliki potensi untuk pertanian, terutama untuk kelapa sawit, terdapat beberapa faktor pembatas utama yang perlu diperhatikan, yakni pH H₂O, KTK (Kapasitas Tukar Kation), dan kelas tekstur.

Tabel 14. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Pada Satuan Peta Tanah 93 (SPT 93)

No	Parameter Kimia	Min	Max	Rata-rata
1	pH H ₂ O	3.54	4.97	4.15
2	Δ pH H ₂ O – pH KCl	0.15	1.43	0.64
3	C Organik (%)	0.21	4.90	1.64
4	N Total (N)	0.04	0.39	0.13
5	P ₂ O ₅ tersedia (mg/kg)	0.05	7.90	0.82
6	KTK (cmol(+)/kg)	1.08	36.93	12.97
7	Kejenuhan Basa (%)	4.85	99.72	25.68
8	S (mg/kg)	0.00	197.63	8.16
9	K ₂ O (%)	3.57	106.61	24.86
10	P ₂ O ₅ total (mg/kg)	2.53	155.97	20.81
11	Al-dd (cmol(+)/kg)	0.09	16.66	4.89
12	Unsur Mikro (mg/kg)	4.68	7064.21	1248.63

Keterangan: Dominansi kelas Tekstur: Lempung Berpasir

Faktor pembatas utama : pH H₂O, KTK (cmol(+)/kg), Kelas Tekstur

a. Faktor Pembatas Utama pada SPT 94

1) pH H₂O (Tingkat Keasaman Tanah)

pH tanah pada SPT 94 berkisar antara 3.54 hingga 4.97, dengan rata-rata 4.15, menunjukkan bahwa tanah ini cenderung sedikit asam. Tanah dengan pH yang sedikit asam menghambat ketersediaan unsur hara penting seperti fosfor, kalsium, dan magnesium, yang penting untuk pertumbuhan tanaman, termasuk kelapa sawit. Selain itu, pH yang rendah juga meningkatkan ketersediaan aluminium (Al) yang berpotensi toksik bagi akar tanaman, mengurangi penyerapan air dan unsur hara. Tanah dengan pH asam dapat mengurangi ketersediaan beberapa unsur hara utama dan meningkatkan kelarutan aluminium, yang dapat menjadi racun bagi tanaman. Oleh karena itu, pengelolaan pH tanah menjadi penting dalam memaksimalkan hasil pertanian.

❖ **Rekomendasi Pengelolaan:**

- (1) Pengapuran dengan kalsium karbonat atau bahan pembenah tanah lainnya untuk menaikkan pH tanah dan mengurangi efek toksik dari aluminium.
- (2) Penambahan pupuk fosfat untuk meningkatkan ketersediaan fosfor yang diperlukan dalam pembentukan akar dan pembungaan tanaman.

2) KTK (Kapasitas Tukar Kation) (cmol(+)/kg)

KTK pada SPT 94 berkisar antara 1.08 hingga 36.93 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 12.97 cmol(+)/kg, menunjukkan bahwa tanah ini memiliki kapasitas sedang hingga baik untuk menyerap dan mempertahankan kation-kation penting seperti kalium (K⁺), magnesium (Mg²⁺), dan kalsium (Ca²⁺). Meskipun demikian, tanah dengan nilai KTK yang lebih rendah memerlukan perhatian khusus dalam pengelolaan hara, karena unsur hara dapat lebih mudah hilang akibat pencucian.

Tanah dengan KTK yang sedang memiliki potensi untuk mempertahankan unsur hara, namun lebih rentan terhadap pencucian, terutama di wilayah dengan curah hujan tinggi. Oleh karena itu, pengelolaan pemupukan yang lebih hati-hati diperlukan untuk menghindari hilangnya kation penting.

❖ **Rekomendasi Pengelolaan:**

- (1) Pemupukan berimbang, dengan penekanan pada penggunaan pupuk yang mengandung kalium, magnesium, dan kalsium untuk meningkatkan KTK.
- (2) Penambahan bahan organik untuk meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan kation dan unsur hara lainnya.

3) Kelas Tekstur: Lempung Berpasir

SPT 94 memiliki tekstur lempung berpasir, yang berarti tanah ini memiliki kemampuan drainase baik, tetapi juga miskin unsur hara. Tanah dengan tekstur lempung berpasir cenderung lebih ringan dan memiliki kemampuan retensi air yang moderat. Meskipun memiliki drainase yang baik, tanah jenis ini mudah kehilangan kelembaban dan unsur hara, terutama kalium dan magnesium yang sering tercuci akibat hujan.

Tanah lempung berpasir cenderung tidak dapat menahan unsur hara dalam jumlah yang cukup lama, sehingga pengelolaan yang tepat sangat diperlukan untuk memastikan keberlanjutan pertumbuhan tanaman, terutama tanaman yang membutuhkan banyak unsur hara, seperti kelapa sawit.

❖ **Rekomendasi Pengelolaan:**

- 1) Penambahan bahan organik untuk meningkatkan kapasitas tanah dalam menahan air dan unsur hara, serta memperbaiki struktur tanah agar lebih baik dalam mendukung pertumbuhan akar.

- 2) Pemupukan berulang dengan pupuk slow release atau fertilizer organomineral, yang dapat memberikan unsur hara dalam jumlah kecil namun berkelanjutan.
- 3) Penggunaan mulsa untuk mengurangi penguapan air dan menjaga kelembaban tanah, serta meningkatkan kesuburan tanah melalui dekomposisi bahan organik.

b. Sifat Kimia Tanah pada SPT 94

1) pH H₂O (Tingkat Keasaman Tanah)

pH tanah sangat mempengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Pada SPT 94, pH tanah berkisar antara 3.54 hingga 4.97, dengan rata-rata 4.15. Nilai pH ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 94 cenderung sedikit asam. Tanah dengan pH asam dapat mengurangi ketersediaan unsur hara penting, seperti fosfor, kalsium, dan magnesium, yang menghambat pertumbuhan tanaman. Untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara ini, penting untuk melakukan penambahan kapur atau bahan pembenah tanah lainnya guna menaikkan pH tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Namun, penting untuk memperhatikan $\Delta \text{pH H}_2\text{O} - \text{pH KCl}$, yang menunjukkan perbedaan pH antara pengukuran dengan air (H₂O) dan KCl. Pada SPT 94, nilai $\Delta \text{pH H}_2\text{O} - \text{pH KCl}$ berkisar antara 0.15 hingga 1.43, dengan rata-rata 0.64.

Nilai $\Delta \text{pH H}_2\text{O} - \text{pH KCl}$ yang cukup besar ini mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara pH tanah yang diukur dengan air dan pH yang diukur dengan KCl. Perbedaan ini mengarah pada kemungkinan adanya pengaruh kuat dari ion hidrogen (H⁺) atau aluminium yang menyebabkan tanah lebih asam saat diuji dengan KCl dibandingkan dengan air. Hal ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 94 memiliki kecenderungan lebih asam saat diuji dengan KCl, yang dapat mempengaruhi ketersediaan beberapa unsur hara penting, seperti

fosfor dan kalium. Oleh karena itu, pengaplikasian bahan pembenah tanah seperti kapur (kalsium karbonat) sangat dianjurkan untuk menetralkan pH tanah dan memperbaiki ketersediaan unsur hara.

2) C Organik (%)

Kandungan karbon organik dalam tanah berperan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah, karena bahan organik membantu memperbaiki struktur tanah dan mendukung retensi air. Pada SPT 94, kandungan C organik berkisar antara 0.21% hingga 4.90%, dengan rata-rata 1.64%. Angka ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 94 memiliki kandungan C organik yang relatif rendah. Untuk meningkatkan kesuburan tanah, penambahan bahan organik seperti kompos atau pupuk kandang sangat disarankan. Hal ini akan meningkatkan kapasitas tanah untuk menyimpan air, memperbaiki struktur tanah, dan menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman.

3) N Total (N)

Nitrogen adalah unsur hara yang sangat penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama dalam pembentukan protein dan proses fotosintesis. Pada SPT 94, kadar N total berkisar antara 0.04% hingga 0.39%, dengan rata-rata 0.13%. Kandungan nitrogen yang rendah ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 94 membutuhkan tambahan pupuk nitrogen untuk mendukung pertumbuhan tanaman, terutama tanaman yang memerlukan nitrogen dalam jumlah banyak, seperti kelapa sawit. Pemupukan yang tepat akan sangat bermanfaat untuk memastikan pertumbuhan tanaman yang optimal.

4) P₂O₅ Tersedia (mg/kg)

Fosfor adalah unsur yang berperan penting dalam pembentukan akar dan pembungaan tanaman. Pada SPT 94, kadar P₂O₅ tersedia berkisar

antara 0.05 hingga 7.90 mg/kg, dengan rata-rata 0.82 mg/kg. Kandungan fosfor yang sangat rendah ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 94 memiliki ketersediaan fosfor yang terbatas. Untuk meningkatkan ketersediaan fosfor bagi tanaman, penambahan pupuk fosfat atau bahan organik yang mengandung fosfor dapat dilakukan. Peningkatan ketersediaan fosfor sangat penting untuk mendukung perkembangan akar dan pembungaan tanaman.

5) KTK (Kapasitas Tukar Kation) (cmol(+)/kg)

KTK mengukur kemampuan tanah dalam menyerap dan mempertahankan kation penting seperti kalsium, magnesium, dan kalium. Pada SPT 94, nilai KTK berkisar antara 1.08 hingga 36.93 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 12.97 cmol(+)/kg. Nilai KTK ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 94 memiliki kapasitas sedang hingga baik dalam mempertahankan unsur hara. Tanah dengan kapasitas tukar kation yang baik akan mendukung pertumbuhan tanaman, asalkan pengelolaan pemupukan dilakukan dengan baik.

6) Kejenuhan Basa (%)

Kejenuhan basa menunjukkan proporsi kation basa dalam tanah. Pada SPT 94, nilai kejenuhan basa berkisar antara 4.85% hingga 99.72%, dengan rata-rata 25.68%. Kejenuhan basa yang rendah menunjukkan bahwa tanah pada SPT 94 didominasi oleh kation asam, seperti aluminium dan hidrogen, yang dapat menghambat ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Oleh karena itu, perlu dilakukan penambahan bahan pembenah tanah, seperti kapur, untuk meningkatkan kejenuhan basa dan memperbaiki pH tanah, yang akan meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

7) S (Sulfur) (mg/kg)

Sulfur sangat penting untuk sintesis protein dan metabolisme tanaman. Pada SPT 94, kadar sulfur berkisar antara 0.00 hingga 197.63 mg/kg, dengan rata-rata 8.16 mg/kg. Kandungan sulfur yang rendah ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 94 mungkin kekurangan unsur sulfur, yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, terutama dalam sintesis protein. Penambahan pupuk yang mengandung sulfur, seperti amonium sulfat, dapat membantu meningkatkan ketersediaan sulfur dalam tanah.

8) K₂O (%)

Kalium sangat penting dalam proses fotosintesis dan untuk ketahanan tanaman terhadap stres. Pada SPT 94, kadar K₂O berkisar antara 3.57% hingga 106.61%, dengan rata-rata 24.86%. Kandungan kalium yang cukup tinggi ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 94 memiliki cadangan kalium yang memadai untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Kalium yang cukup juga meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan, seperti kekeringan, dan membantu tanaman untuk bertahan terhadap penyakit serta kerusakan fisik lainnya.

9) P₂O₅ Total (mg/kg)

Kandungan P₂O₅ total pada SPT 94 berkisar antara 2.53 hingga 155.97 mg/kg, dengan rata-rata 20.81 mg/kg. Meskipun fosfor yang tersedia cukup rendah, kandungan total fosfor menunjukkan bahwa tanah ini memiliki cadangan fosfor yang dapat dilepaskan secara bertahap untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Penambahan pupuk fosfat akan membantu meningkatkan ketersediaan fosfor yang diperlukan tanaman untuk pembentukan akar dan biji.

10) Al-dd (cmol+)/kg)

Aluminium dalam tanah, yang terukur sebagai Al-dd, dapat menurunkan pH tanah dan mengurangi ketersediaan unsur hara. Pada SPT 94, kadar Al-dd berkisar antara 0.09 hingga 16.66 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 4.89 cmol(+)/kg. Kandungan aluminium yang relatif tinggi menunjukkan bahwa tanah ini dapat lebih asam, yang berdampak pada ketersediaan unsur hara. Untuk mengatasi pengaruh negatif dari aluminium, perlu dilakukan perbaikan pH tanah dengan menambahkan bahan pembenah tanah, seperti kapur, untuk menetralkan pH tanah.

11) Unsur Mikro (mg/kg)

Unsur mikro, meskipun dibutuhkan dalam jumlah kecil, sangat penting untuk fungsi fisiologis tanaman. Pada SPT 94, kandungan unsur mikro berkisar antara 4.68 hingga 7064.21 mg/kg, dengan rata-rata 1248.63 mg/kg. Kandungan unsur mikro yang relatif tinggi ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 94 dapat menyediakan sejumlah besar unsur mikro yang diperlukan oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhannya. Unsur-unsur mikro ini berperan dalam berbagai proses biokimia yang mendukung kesehatan dan produktivitas tanaman.

c. Sifat Fisika Tanah pada SPT 94

Tanah pada SPT 94 didominasi oleh tekstur lempung berpasir, yang berarti tanah ini memiliki campuran antara pasir dan lempung dalam proporsi yang seimbang. Tanah lempung berpasir memiliki kemampuan retensi air yang cukup baik, namun juga memiliki drainase yang relatif baik, sehingga cocok untuk tanaman yang membutuhkan keseimbangan antara kelembaban tanah dan drainase yang efisien. Tanah jenis ini cocok untuk berbagai jenis tanaman, termasuk kelapa sawit, yang membutuhkan kelembaban yang stabil namun juga membutuhkan drainase yang baik untuk mencegah genangan air yang dapat merusak akar tanaman.

SPT 94 menunjukkan berbagai karakteristik kimia yang mempengaruhi kesuburan dan kesesuaiannya untuk pertanian. Tanah ini memiliki pH yang sedikit asam, kandungan C organik dan N yang relatif rendah, serta ketersediaan fosfor yang terbatas, yang menunjukkan bahwa tanah ini memerlukan perhatian dalam hal pemupukan dan perbaikan pH tanah. Meskipun demikian, kandungan kalium yang cukup tinggi, kapasitas tukar kation yang baik, dan unsur mikro yang melimpah memberikan potensi besar bagi pengembangan tanaman, khususnya kelapa sawit. Dengan manajemen yang tepat, termasuk penambahan bahan organik, pupuk fosfat, dan kapur untuk memperbaiki pH, tanah pada SPT 94 dapat memberikan hasil pertanian yang optimal dan berkelanjutan.

5.2.7. Satuan Peta Tanah 99 (SPT 99)

SPT 99 terletak pada dataran tektonik bergelombang, dengan bahan induk batuliat dan batupasir. Tanah ini memiliki karakteristik lempung berpasir, yang memberikan keseimbangan antara retensi air dan drainase yang baik. Namun, terdapat beberapa faktor pembatas utama yang memengaruhi kesuburan tanah dan pengelolaan untuk pertanian, khususnya kelapa sawit. Faktor-faktor ini termasuk pH H₂O, KTK (Kapasitas Tukar Kation), dan kelas tekstur tanah. Memahami pengaruh masing-masing faktor ini sangat penting untuk merancang strategi pengelolaan tanah yang optimal.

a. Faktor Pembatas Utama pada SPT 99

1) pH H₂O (Tingkat Keasaman Tanah)

pH tanah pada SPT 99 berkisar antara 4.35 hingga 5.88, dengan rata-rata 4.88. pH tanah ini menunjukkan bahwa tanah di SPT 99 cenderung sedikit asam. Tanah dengan pH sedikit asam umumnya mendukung ketersediaan beberapa unsur hara penting bagi tanaman seperti kalsium, magnesium, dan kalium. Namun, pada pH ini, fosfor dapat terperangkap dalam bentuk yang tidak dapat diserap tanaman. Oleh karena itu, pH tanah perlu dinaikkan sedikit untuk meningkatkan ketersediaan fosfor.

Tabel 15. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Pada Satuan Peta Tanah 99 (SPT 99)

No	Parameter Kimia	Min	Max	Rata-rata
1	pH H ₂ O	4.35	5.88	4.88
2	Δ pH H ₂ O – pH KCl	0.57	2.38	1.04
3	C Organik (%)	1.15	4.00	2.49
4	N Total (N)	0.03	0.18	0.09
5	P ₂ O ₅ tersedia (mg/kg)	0.33	2.64	1.20
6	KTK (cmol(+)/kg)	7.94	35.75	19.87
7	Kejenuhan Basa (%)	10.37	12.96	11.55
8	S (mg/kg)	0.00	0.00	0.00
9	K ₂ O (%)	14.90	4900.00	2410.98
10	P ₂ O ₅ total (mg/kg)	4.61	8.42	6.35
11	Al-dd (cmol(+)/kg)	0.74	3.40	1.78
12	Unsur Mikro (mg/kg)	23.45	682.29	349.38

Keterangan: Dominansi kelas Tekstur: Lempung Berpasir
 Faktor pembatas utama : KTK (cmol(+)/kg), Kelas Tekstur

Tanah yang sedikit asam akan mengurangi ketersediaan fosfor yang sangat penting bagi kelapa sawit, khususnya pada tahap pembentukan akar dan pembungaan.

❖ Rekomendasi Pengelolaan:

- (1) Pengapuran untuk meningkatkan pH tanah dan mengurangi pengaruh fosfor yang terperangkap.
- (2) Pemupukan fosfat dengan pupuk berbasis fosfor untuk memastikan fosfor tersedia bagi tanaman.

2) KTK (Kapasitas Tukar Kation) (cmol(+)/kg)

KTK pada SPT 99 berkisar antara 7.94 hingga 35.75 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 19.87 cmol(+)/kg. Nilai KTK yang cukup tinggi menunjukkan bahwa tanah ini mampu menyimpan dan mempertahankan kation seperti kalium (K⁺), kalsium (Ca²⁺), dan magnesium (Mg²⁺) dengan baik. KTK yang tinggi mendukung

ketersediaan unsur hara secara stabil, yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit.

Tanah dengan KTK tinggi mampu mendukung kesuburan jangka panjang, namun pengelolaan pemupukan yang tidak tepat atau berlebihan bisa menyebabkan pencucian unsur hara yang menyebabkan ketidakseimbangan di dalam tanah.

❖ **Rekomendasi Pengelolaan:**

- (1) Pemupukan berimbang dengan penambahan kation penting seperti kalium, magnesium, dan kalsium untuk memastikan KTK tetap optimal dan mendukung pertumbuhan tanaman secara maksimal.
- (2) Pengelolaan pH tanah yang tepat untuk menghindari penurunan KTK akibat pengasaman berlebihan.

3) Kelas Tekstur: Lempung Berpasir

Tanah pada SPT 99 didominasi oleh tekstur lempung berpasir, yang memberikan tanah kemampuan retensi air yang cukup baik serta drainase yang efisien. Tanah ini cenderung cocok untuk tanaman yang memerlukan kelembaban stabil dan drainase baik, seperti kelapa sawit. Namun, tanah lempung berpasir dapat memiliki kadar unsur hara yang lebih rendah, terutama pada kation-kation penting seperti kalium dan magnesium, sehingga memerlukan pengelolaan yang hati-hati.

Tanah lempung berpasir memiliki kecenderungan miskin unsur hara dan mudah kehilangan air melalui penguapan atau pencucian. Oleh karena itu, pengelolaan kelembaban tanah sangat diperlukan untuk menjaga kelembaban yang optimal bagi tanaman.

❖ **Rekomendasi Pengelolaan:**

- (1) Penambahan bahan organik secara teratur untuk meningkatkan struktur tanah, meningkatkan kapasitas retensi air, dan menyediakan cadangan unsur hara.

- (2) Pemupukan berulang menggunakan pupuk slow release atau fertilizer organomineral untuk menyediakan unsur hara secara bertahap dan mengurangi pencucian akibat hujan.

b. Sifat Kimia Tanah pada SPT 99

1) pH H₂O (Tingkat Keasaman Tanah)

pH tanah mempengaruhi ketersediaan unsur hara dan pertumbuhan tanaman. Pada SPT 99, pH tanah berkisar antara 4.35 hingga 5.88, dengan rata-rata 4.88. Nilai pH ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 99 cenderung sedikit asam. Tanah dengan pH ini cukup mendukung ketersediaan beberapa unsur hara penting bagi tanaman, seperti kalsium, magnesium, dan kalium, meskipun fosfor dapat terperangkap dalam bentuk yang tidak dapat diserap pada pH asam. Oleh karena itu, penyesuaian pH dengan bahan pembenah tanah seperti kapur untuk meningkatkan pH sedikit lebih basa akan membantu meningkatkan ketersediaan fosfor dan unsur hara lainnya. Meskipun pH tanah sedikit asam ini tidak terlalu rendah, penting untuk memperhatikan $\Delta \text{pH H}_2\text{O} - \text{pH KCl}$, yang mengukur perbedaan pH antara pengukuran dengan air (H₂O) dan dengan KCl. Pada SPT 99, nilai $\Delta \text{pH H}_2\text{O} - \text{pH KCl}$ berkisar antara 0.57 hingga 2.38, dengan rata-rata 1.04.

Nilai $\Delta \text{pH H}_2\text{O} - \text{pH KCl}$ yang relatif besar ini mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara pH tanah yang diukur dengan air dan pH yang diukur dengan KCl. Perbedaan ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 99 mengandung kadar ion hidrogen (H⁺) atau aluminium yang cukup tinggi saat diuji dengan KCl, sehingga pH tanah menjadi lebih rendah dibandingkan pengukuran dengan air. Perbedaan pH yang cukup besar ini dapat mengindikasikan adanya kecenderungan tanah yang lebih asam di bagian bawah lapisan tanah, yang dapat mempengaruhi ketersediaan beberapa unsur hara penting, seperti fosfor dan kalium.

Oleh karena itu, pengelolaan pH tanah dengan bahan pembenah tanah seperti kapur sangat dianjurkan untuk menetralkan keasaman tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara.

2) C Organik (%)

Kandungan karbon organik dalam tanah penting untuk meningkatkan kesuburan, memperbaiki struktur tanah, dan membantu retensi air. Pada SPT 99, kandungan C organik berkisar antara 1.15% hingga 4.00%, dengan rata-rata 2.49%. Nilai ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 99 memiliki kandungan bahan organik yang cukup baik. Kandungan C organik yang moderat ini mendukung struktur tanah yang baik, namun untuk meningkatkan kapasitas retensi air dan ketersediaan unsur hara, penambahan bahan organik tambahan seperti kompos atau pupuk kandang sangat disarankan.

3) N Total (N)

Nitrogen adalah unsur hara yang penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama dalam proses fotosintesis dan pembentukan protein. Pada SPT 99, kadar N total berkisar antara 0.03% hingga 0.18%, dengan rata-rata 0.09%. Kandungan nitrogen yang rendah ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 99 membutuhkan tambahan pupuk nitrogen untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Pemberian pupuk nitrogen akan sangat mendukung proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman, terutama bagi tanaman yang memerlukan nitrogen dalam jumlah besar, seperti kelapa sawit.

4) P₂O₅ Tersedia (mg/kg)

Fosfor adalah unsur yang sangat penting untuk pembentukan akar dan pembungaan tanaman. Pada SPT 99, kadar P₂O₅ tersedia berkisar antara 0.33 hingga 2.64 mg/kg, dengan rata-rata 1.20 mg/kg. Kandungan

fosfor yang relatif rendah ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 99 memiliki ketersediaan fosfor yang terbatas. Untuk meningkatkan ketersediaan fosfor dalam tanah, penambahan pupuk fosfat atau bahan organik yang mengandung fosfor akan sangat membantu dalam mendukung pertumbuhan akar dan pembungaan tanaman.

5) KTK (Kapasitas Tukar Kation) (cmol(+)/kg)

KTK menunjukkan kemampuan tanah untuk menyerap dan mempertahankan kation penting seperti kalsium, magnesium, dan kalium, yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Pada SPT 99, nilai KTK berkisar antara 7.94 hingga 35.75 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 19.87 cmol(+)/kg. Nilai KTK yang cukup tinggi ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 99 memiliki kapasitas yang baik untuk menyimpan dan menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman. KTK yang tinggi mendukung ketersediaan unsur hara secara stabil, yang dapat meningkatkan hasil pertanian apabila pemupukan dilakukan dengan baik.

6) Kejenuhan Basa (%)

Kejenuhan basa adalah persentase kation basa dalam tanah, seperti kalsium, magnesium, dan kalium. Pada SPT 99, kejenuhan basa berkisar antara 10.37% hingga 12.96%, dengan rata-rata 11.55%. Nilai kejenuhan basa yang rendah ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 99 didominasi oleh kation asam, seperti aluminium dan hidrogen, yang dapat mengurangi ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Untuk memperbaiki kejenuhan basa, penambahan kapur atau bahan pembenah tanah lainnya sangat dianjurkan untuk meningkatkan pH tanah dan memperbaiki ketersediaan kation basa.

7) S (Sulfur) (mg/kg)

Sulfur sangat penting untuk sintesis protein dan metabolisme tanaman. Pada SPT 99, kadar sulfur tercatat 0.00 mg/kg, yang menunjukkan bahwa tanah ini tidak mengandung sulfur terukur. Sulfur yang tidak tersedia dalam tanah dapat menghambat pertumbuhan tanaman karena sulfur penting dalam pembentukan asam amino dan protein. Oleh karena itu, penambahan pupuk yang mengandung sulfur, seperti amonium sulfat, dapat membantu memperbaiki kualitas tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman.

8) K₂O (%)

Kalium mendukung proses fotosintesis, penguatan dinding sel, dan ketahanan tanaman terhadap stres. Pada SPT 99, kadar K₂O berkisar antara 14.90% hingga 4900.00%, dengan rata-rata 2410.98%. Nilai kalium yang sangat tinggi ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 99 memiliki cadangan kalium yang sangat melimpah. Kalium yang cukup banyak dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, penyakit, dan stres lingkungan lainnya, serta mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

9) P₂O₅ Total (mg/kg)

P₂O₅ total mengindikasikan cadangan fosfor dalam tanah yang dapat dilepaskan secara bertahap. Pada SPT 99, kadar P₂O₅ total berkisar antara 4.61 hingga 8.42 mg/kg, dengan rata-rata 6.35 mg/kg. Meskipun kadar fosfor yang tersedia rendah, cadangan fosfor ini dapat dilepaskan perlahan dan diserap oleh tanaman. Penambahan pupuk fosfat akan membantu melepaskan fosfor ini secara bertahap, memastikan bahwa tanaman dapat mengakses fosfor yang diperlukan untuk pembentukan akar dan biji.

10) Al-dd (cmol(+)/kg)

Aluminium (Al) dalam bentuk Al-dd berpotensi merusak pH tanah dan mengurangi ketersediaan unsur hara. Pada SPT 99, kadar Al-dd berkisar antara 0.74 hingga 3.40 cmol(+)/kg, dengan rata-rata 1.78 cmol(+)/kg. Kandungan aluminium yang relatif rendah menunjukkan bahwa pengaruhnya terhadap penurunan pH tanah tidak terlalu signifikan. Namun, tetap perlu dilakukan pengelolaan pH yang tepat untuk menghindari masalah lebih lanjut pada kesuburan tanah.

11) Unsur Mikro (mg/kg)

Unsur mikro penting untuk berbagai fungsi fisiologis dalam tanaman meskipun dibutuhkan dalam jumlah yang sangat kecil. Pada SPT 99, kandungan unsur mikro berkisar antara 23.45 hingga 682.29 mg/kg, dengan rata-rata 349.38 mg/kg. Kandungan unsur mikro yang cukup tinggi ini menunjukkan bahwa tanah pada SPT 99 dapat menyediakan cukup unsur mikro yang diperlukan oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhannya.

c. Sifat Fisika Tanah pada SPT 99

Tanah pada SPT 99 didominasi oleh tekstur pasir berlempung, yang berarti tanah ini mengandung campuran antara pasir dan lempung dengan proporsi yang seimbang. Tanah lempung berpasir memiliki kemampuan retensi air yang baik namun tetap memiliki drainase yang efisien. Tanah dengan tekstur ini cocok untuk pengembangan tanaman yang membutuhkan kelembaban stabil dan drainase yang baik, seperti kelapa sawit. Meskipun demikian, pengelolaan tanah tetap diperlukan untuk menjaga kelembaban tanah yang optimal dan menghindari kekeringan atau genangan air yang berlebihan.

SPT 99 menunjukkan beberapa karakteristik kimia tanah yang mempengaruhi kesuburan dan kesesuaiannya untuk pertanian. pH tanah yang sedikit asam, kandungan C organik dan N yang relatif rendah, serta ketersediaan

fosfor yang terbatas, menunjukkan bahwa tanah ini memerlukan perhatian dalam hal pemupukan dan perbaikan pH. Namun, dengan kandungan kalium yang sangat tinggi, kapasitas tukar kation yang baik, dan ketersediaan unsur mikro yang cukup melimpah, tanah pada SPT 99 memiliki potensi besar untuk pengembangan tanaman, khususnya kelapa sawit. Dengan manajemen tanah yang tepat, termasuk peningkatan pH, pemupukan fosfat, dan pengelolaan bahan organik, tanah pada SPT 99 dapat mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal dan berkelanjutan.

BAB VI

REKOMENDASI PENGELOLAAN LAHAN DAN STRATEGI PENINGKATAN PRODUKTIVITAS BERDASARKAN EVALUASI LAHAN DI AREA OF INTEREST RENCANA PENGEMBANGAN SAWIT PT THEP DI KABUPATEN FAKFAK

Pengelolaan lahan yang efektif dan efisien sangat penting untuk meningkatkan produktivitas kelapa sawit di Kabupaten Fakfak. Analisis kesesuaian lahan berdasarkan Satuan Peta Tanah (SPT) memberikan panduan yang sangat berguna dalam merancang pengelolaan yang sesuai dengan kondisi spesifik setiap area. Dengan memahami sifat tanah di masing-masing SPT, pengelolaan dapat disesuaikan untuk mengatasi kendala dan memaksimalkan potensi tanah.

Di Kabupaten Fakfak, lahan yang digunakan untuk perkebunan kelapa sawit memiliki karakteristik yang sangat beragam. Oleh karena itu, evaluasi dan rekomendasi pengelolaan harus mencakup analisis mendalam terhadap sifat fisika dan kimia tanah, yang akan memungkinkan strategi peningkatan produktivitas

Tujuan utama dari pengelolaan lahan adalah untuk mengoptimalkan penggunaan tanah secara berkelanjutan, meningkatkan hasil pertanian, dan meminimalkan kerusakan tanah atau degradasi lingkungan. Dalam konteks kelapa sawit, pengelolaan tanah yang baik bertujuan untuk:

- 1) Meningkatkan kesuburan tanah dengan memperbaiki pH dan kandungan bahan organik.
- 2) Mengelola drainase untuk menghindari genangan yang dapat merusak akar tanaman.
- 3) Meningkatkan kapasitas retensi air tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman.
- 4) Menjaga kualitas tanah agar tetap subur dan produktif dalam jangka panjang.

6.1. Prinsip Dasar Pengelolaan Lahan Sawit Berdasarkan Evaluasi SPT

Mengelola lahan sawit secara berkelanjutan membutuhkan pemahaman mendalam tentang karakteristik tanah dan kondisi lingkungan. Berdasarkan analisis sifat kimia dan fisika tanah pada masing-masing SPT, ada beberapa prinsip dasar pengelolaan lahan yang harus diterapkan:

- 1) Peningkatan pH Tanah: Tanah yang terlalu asam atau terlalu basa dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara penting bagi tanaman. Oleh karena itu, pengapuran perlu dilakukan pada tanah dengan pH rendah, seperti yang ditemukan pada SPT 3, SPT 6, dan SPT 7.
- 2) Peningkatan Kandungan Bahan Organik: Kandungan bahan organik yang rendah dapat membatasi kesuburan tanah. Oleh karena itu, pemupukan dengan bahan organik seperti kompos atau pupuk kandang sangat dianjurkan untuk meningkatkan kesuburan tanah secara berkelanjutan.
- 3) Perbaikan Drainase: Tanah dengan tekstur liat berdebu atau lempung berpasir cenderung memiliki masalah drainase. Oleh karena itu, sistem drainase yang baik sangat diperlukan untuk memastikan air tidak menggenang dan merusak akar tanaman.
- 4) Pemupukan Berimbang: Tanah yang kekurangan unsur hara tertentu perlu diberi pupuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Analisis tanah dapat membantu menentukan jenis dan jumlah pupuk yang diperlukan.

6.2. Analisis SPT Berdasarkan Evaluasi Lahan

Evaluasi kesesuaian lahan berdasarkan SPT memberikan gambaran jelas tentang karakteristik fisik dan kimia tanah di berbagai wilayah. Setiap SPT memiliki tantangan dan peluang tersendiri yang perlu dikelola secara tepat untuk meningkatkan produktivitas. Berikut adalah rincian rekomendasi pengelolaan untuk setiap SPT yang telah dianalisis.

❖ SPT 3 (Endoaquepts – Endoaquents)

Ciri Tanah: Tanah pada SPT 3 memiliki pH rendah (rata-rata 4.17) dan kandungan C organik rendah (rata-rata 1.65%). Tanah ini berada di area rawa belakang sungai meander, yang cenderung basah dan lembab.

• Rekomendasi:

- 1) Pengapuran untuk menaikkan pH tanah agar lebih optimal bagi penyerapan unsur hara seperti fosfor dan kalsium.
- 2) Pemupukan organik dengan bahan organik seperti kompos atau pupuk kandang untuk meningkatkan kandungan C organik tanah.
- 3) Perbaikan drainase untuk menghindari genangan air, dengan membangun saluran drainase yang efisien untuk meningkatkan sirkulasi air di sekitar akar tanaman.

❖ SPT 6 (Endoaquepts – Dystrudepts)

Ciri Tanah: Tanah pada SPT 6 memiliki pH sekitar 4.08 dan kandungan kalium yang tinggi (rata-rata 47.06%). Tanah ini cukup subur dengan kandungan fosfor yang lebih rendah (rata-rata 0.88 mg/kg).

• Rekomendasi:

- 1) Pengapuran untuk meningkatkan pH tanah yang asam, yang akan memperbaiki ketersediaan fosfor dan elemen hara lainnya.
- 2) Pemupukan fosfat untuk meningkatkan ketersediaan fosfor.
- 3) Pemupukan organik untuk memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kesuburan jangka panjang.

❖ SPT 7 (Endoaquept – Dystrudepts)

Ciri Tanah: pH rata-rata 4.29 dan kandungan C organik lebih tinggi (rata-rata 2.00%). Tanah ini memiliki kapasitas drainase yang lebih baik dibandingkan SPT lainnya.

- **Rekomendasi:**

- 1) Pemupukan nitrogen untuk meningkatkan kandungan nitrogen yang relatif rendah (rata-rata 0.12%).
- 2) Pemupukan fosfor untuk memperbaiki ketersediaan fosfor dalam tanah (rata-rata 0.88 mg/kg).
- 3) Pengelolaan drainase untuk mempertahankan kelembaban tanah yang optimal, mengingat tekstur tanah yang lebih gembur.

❖ **SPT 85 (Dystrudepts – Hapludults)**

Ciri Tanah: pH rata-rata 4.18 dengan kandungan C organik yang rendah (rata-rata 1.57%). Tanah ini memiliki kapasitas tukar kation yang baik (rata-rata 15.53 cmol(+)/kg) dan kandungan kalium tinggi (rata-rata 30.23%).

- **Rekomendasi:**

- 1) Penambahan bahan organik untuk meningkatkan kandungan C organik.
- 2) Pengapuran untuk meningkatkan pH tanah dan ketersediaan fosfor.
- 3) Pemupukan fosfat untuk meningkatkan ketersediaan fosfor yang terbatas.

❖ **SPT 93 (Dystrudepts – Hapludults)**

Ciri Tanah: pH rata-rata 4.34 dan kandungan C organik 1.98%. Tanah dengan tekstur lempung liat berdebu ini memiliki kapasitas retensi air tinggi.

- **Rekomendasi:**

- 1) Pengapuran untuk menetralkan pH tanah dan mendukung penyerapan fosfor.
- 2) Pemupukan berimbang dengan penambahan bahan organik untuk meningkatkan kesuburan tanah secara keseluruhan.
- 3) Perbaikan drainase untuk mengatasi genangan air dan mencegah kerusakan akar.

❖ **SPT 94 (Dystrudepts – Hapludults)**

Ciri Tanah: pH rata-rata 4.15 dengan kandungan C organik rendah (rata-rata 1.64%). Tanah ini membutuhkan pengelolaan lebih lanjut untuk meningkatkan kesuburan.

- **Rekomendasi:**

- 1) Pengapuran untuk meningkatkan pH tanah.
- 2) Pemupukan fosfat untuk meningkatkan ketersediaan fosfor.
- 3) Penambahan bahan organik untuk memperbaiki struktur tanah dan kesuburan jangka panjang.

❖ **SPT 99 (Dystrudepts – Hapludults)**

- **Ciri Tanah:** pH rata-rata 4.88, kandungan C organik 2.49%, dan kandungan kalium tinggi (rata-rata 2410.98%).

- **Rekomendasi:**

- 1) Pengapuran untuk menetralkan pH dan mendukung ketersediaan fosfor.
- 2) Pemupukan fosfat untuk mendukung perkembangan akar dan biji.
- 3) Pemupukan organik untuk menjaga kualitas tanah dan memperbaiki struktur tanah.

6.3. Strategi Peningkatan Produktivitas Lahan Sawit

Untuk meningkatkan produktivitas kelapa sawit di Kabupaten Fakfak, strategi berikut perlu diterapkan:

- 1) Peningkatan pH tanah melalui pengapuran yang tepat pada SPT dengan pH rendah, seperti SPT 3, SPT 6, dan SPT 7.
- 2) Pemupukan berimbang untuk memenuhi kebutuhan unsur hara yang terbatas, terutama pada SPT 7 dan SPT 94, yang memiliki kandungan fosfor dan nitrogen rendah.

- 3) Peningkatan bahan organik secara rutin untuk memperbaiki kesuburan tanah, terutama pada SPT 3 dan SPT 85, yang memiliki kandungan C organik yang rendah.
- 4) Perbaikan drainase di tanah dengan tekstur lempung berdebu atau lempung liat berpasir, seperti pada SPT 93 dan SPT 6, untuk mencegah genangan air.

BAB VII

REKOMENDASI PEMUPUKAN DI AREA OF INTEREST RENCANA PENGEMBANGAN SAWIT PT THEP KABUPATEN FAKFAK BERDASARKAN SATUAN PETA TANAH (SPT)

Pemupukan yang tepat sangat penting dalam mendukung kesuburan tanah dan hasil pertanian, terutama pada tanaman kelapa sawit. Seiring dengan rencana PT THEP membuka perkebunan sawit di lokasi kajian, pemahaman mendalam tentang karakteristik tanah sangat diperlukan untuk memastikan keberhasilan usaha tersebut. Setiap lahan memiliki kondisi tanah yang berbeda, yang memerlukan pendekatan pemupukan yang spesifik. Oleh karena itu, rekomendasi pemupukan harus disesuaikan dengan kondisi fisik dan kimia tanah pada setiap Satuan Peta Tanah (SPT).

Berdasarkan analisis pH, C Organik, KTK, serta kadar unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), dosis pupuk yang optimal dapat dihitung untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Dengan pemupukan berimbang yang sesuai, diharapkan dapat mendukung pertumbuhan tanaman yang optimal dan keberlanjutan dalam pengelolaan perkebunan sawit oleh PT THEP. merencanakan dan mengelola perkebunan sawit secara efisien dan berkelanjutan. Berikut Adalah rekomendasi perhitungan pupuk pada setiap satuan peta tanah (SPT) di Area of Interest Pengembangan Sawit oleh PT THEP di Kabupaten Fakfak:

7.1. SPT 3 (pH sangat asam, C Organik rendah, KTK bervariasi)

Faktor Pembatas Utama pada SPT 3 adalah pH H₂O dan KTK. pH tanah pada SPT 3 (rata-rata 4.17) tergolong sangat asam, yang dapat menghambat ketersediaan beberapa unsur hara penting seperti fosfor dan kalium. Tanah dengan pH rendah memerlukan perbaikan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara tersebut. Oleh karena itu, pemberian kapur (CaCO₃) sangat diperlukan untuk menetralkan pH tanah dan meningkatkan ketersediaan fosfor.

Selain pH, KTK tanah pada SPT 3 (rata-rata 9.77 cmol(+)/kg) menunjukkan kemampuan tanah untuk mempertahankan dan menyerap kation seperti kalsium, magnesium, dan kalium. KTK yang bervariasi ini menunjukkan bahwa tanah ini memiliki potensi yang baik dalam mempertahankan unsur hara, namun pengelolaan pemupukan yang tepat sangat penting untuk memastikan ketersediaan hara yang efisien. Oleh karena itu, penggunaan pupuk fosfat, pupuk kalium, dan bahan organik akan membantu meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit yang optimal.

7.1.1. Dosis Nitrogen (N)

- Kebutuhan N untuk kelapa sawit adalah sekitar 150 kg N/ha/tahun pada tanah yang subur.
- Pada SPT 3, kandungan N total tanah sangat rendah (rata-rata 0.19%).
- Untuk tanah yang memiliki kandungan N rendah (kurang dari 0.2%), perlu diberikan pupuk nitrogen dalam dosis tinggi. Oleh karena itu Dosis pupuk urea dapat dihitung lebih tinggi dengan kebutuhan nitrogen tanaman, yaitu 150 - 250 kg N/ha/tahun. Urea mengandung 46% N, maka dosis urea yang dibutuhkan adalah:

$$Dosis\ Urea = \frac{150 - 250\ kg\ N}{46\%} = 326 - 543\ kg/ha/tahun$$

7.1.2. Dosis Fosfor (P)

- Kebutuhan P Kelapa sawit memerlukan sekitar 50-100 kg P₂O₅/ha/tahun untuk mendukung pembentukan akar dan pembungaan.
- Kadar P₂O₅ tersedia pada tanah di SPT sangat rendah (rata-rata 0.67 mg/kg). Dengan kadar fosfor yang rendah, dosis pupuk fosfat (TSP) harus cukup tinggi.

- Dosis Pupuk Fosfor (TSP):

Dosis pupuk TSP dihitung berdasarkan kebutuhan fosfor, yaitu 50-100 kg P₂O₅/ha/tahun. Pupuk TSP mengandung 46% P₂O₅, maka dosis TSP yang dibutuhkan adalah:

$$Dosis\ TSP = \frac{50\ kg\ P_2O_5 - 100\ kg\ P_2O_5}{46\%} = 109 - 217\ kg/ha/tah$$

7.1.3. Dosis Kalium (K)

- Kebutuhan K Tanaman kelapa sawit memerlukan sekitar 100-150 kg K₂O/ha/tahun.
- Pada SPT 3, kadar K₂O tanah cukup variatif, dengan rata-rata 44.82%. Mengingat kadar K cukup tinggi, dosis pupuk kalium dapat disesuaikan.
- Dosis Kalium (KCl):
Dosis pupuk kalium (KCl) dihitung dengan 100 kg K₂O/ha/tahun sebagai kebutuhan dasar. KCl mengandung 60% K₂O, maka dosis KCl yang dibutuhkan adalah:

$$Dosis\ KCl = \frac{100\ kg\ K_2O - 150\ kg\ K_2O}{60\%} = 167 - 250\ kg/ha/tah$$

7.1.4. Dosis Dolomit (Kalsium Magnesium Karbonat/ CaMgCO₃)

- Kebutuhan Dolomit: Untuk tanah dengan pH rendah (pH < 5.5), dosis dolomit yang dianjurkan adalah sekitar 2-4 ton/ha/tahun. Dolomit tidak hanya menaikkan pH tanah, tetapi juga memberikan unsur magnesium yang dibutuhkan untuk tanaman, yang mendukung proses fotosintesis dan pembentukan klorofil tanaman.

7.1.5. Dosis Pupuk Organik

- Kebutuhan Pupuk Organik: Untuk meningkatkan C Organik yang rendah (1.65%), disarankan untuk menambahkan 5-10 ton/ha/tahun pupuk organik (kompos atau pupuk kandang).

7.1.6. Rangkuman Dosis Pupuk untuk SPT 3

- Pupuk Nitrogen (Urea): 326 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan nitrogen).
- Pupuk Fosfor (TSP): 109 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan fosfor).
- Pupuk Kalium (KCl): 167 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan kalium).
- Dolomit: 2-4 ton/ha/tahun (untuk menetralkan pH tanah yang sangat asam).
- Pupuk Organik (Kompos/Pupuk Kandang): 5-10 ton/ha/tahun (untuk meningkatkan C Organik dan memperbaiki struktur tanah).

7.2. SPT 6 (pH netral, C Organik sedang, KTK bervariasi)

Faktor Pembatas Utama pada SPT 6 adalah pH H₂O dan KTK. pH tanah pada SPT 6 (rata-rata 5.85) tergolong netral, yang ideal untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit, karena unsur hara tersedia secara optimal. Namun, meskipun pH tanah sudah netral, penyesuaian dengan kapur tetap dapat dilakukan jika diperlukan untuk menjaga keseimbangan pH dan memastikan ketersediaan fosfor yang lebih baik.

Sedangkan KTK tanah pada SPT 6 (rata-rata 14.5 cmol(+)/kg) menunjukkan kapasitas tanah yang cukup baik dalam mempertahankan kation seperti kalsium, magnesium, dan kalium. KTK yang tinggi memungkinkan tanah menyimpan unsur hara lebih lama, sehingga tanaman dapat menyerap nutrisi dengan lebih efisien. Dengan kondisi KTK yang baik, pengelolaan pupuk dan bahan organik yang tepat dapat lebih meningkatkan kesuburan tanah. Dengan pemeliharaan yang baik, tanah pada SPT 6 memiliki potensi besar untuk mendukung pertumbuhan kelapa sawit secara berkelanjutan dan produktif.

7.2.1. Dosis Nitrogen (N)

- Kebutuhan nitrogen sekitar 150 kg N/ha/tahun.
- Kadar N total tanah Pada SPT 6 cukup baik (rata-rata 0.32%). Tanah ini memiliki kandungan N yang cukup tinggi, sehingga dosis pupuk nitrogen dapat lebih rendah.
- Dosis Pupuk Nitrogen (Urea):
Dosis pupuk urea dihitung dengan 150 kg N/ha/tahun. Urea mengandung 46% N, maka dosis urea yang dibutuhkan adalah:

$$Dosis\ Urea = \frac{150\ kg\ N}{46\%} = 326\ kg/ha/tahun$$

7.2.2. Dosis Fosfor (P)

- Kebutuhan P: Pupuk fosfor yang disarankan adalah sekitar 50-75 kg P₂O₅/ha/tahun.
- Kadar P tanah: Pada SPT 6, kadar P₂O₅ cukup rendah, dengan rata-rata 0.85 mg/kg.
- Perhitungan: Mengingat kadar fosfor rendah, dosis pupuk fosfat perlu ditingkatkan.
- Dosis Pupuk Fosfor (TSP):
Dosis pupuk TSP dihitung dengan 50-75 kg P₂O₅/ha/tahun. Pupuk TSP mengandung 46% P₂O₅, maka dosis TSP yang dibutuhkan adalah:

$$Dosis\ TSP = \frac{50\ kg\ P_{2}O_{5} - 75\ kg\ P_{2}O_{5}}{46\%} = 109 - 163\ kg/ha/tahun$$

7.2.3. Dosis Kalium (K)

- Kebutuhan K: Kelapa sawit memerlukan 100-150 kg K₂O/ha/tahun.
- Kadar K tanah: Pada SPT 6, kadar K₂O tanah cukup tinggi (rata-rata 28.90%).

- Perhitungan: Dosis pupuk kalium bisa disesuaikan mengingat kadar K yang cukup tinggi.
- Dosis Pupuk Kalium (KCl):
Dosis pupuk kalium dihitung dengan 100 kg K₂O/ha/tahun. KCl mengandung 60% K₂O, maka dosis KCl yang dibutuhkan adalah:

$$Dosis\ KCl = \frac{100 - 150\ kg\ K_2O}{60\%} = 167 - 250\ kg/ha/tahun$$

7.2.4. Dosis Dolomit (Kalsium Magnesium Karbonat/ CaMgCO₃)

Pada SPT 6 yang memiliki pH tanah netral (rata-rata 5.85), pemberian dolomit untuk menyeimbangkan pH tanah tidak terlalu mendesak. Namun, jika ada kebutuhan untuk meningkatkan kandungan magnesium atau jika pH tanah cenderung sedikit menurun (ke arah asam), dolomit dapat digunakan. Rekomendasi Dosis Dolomit untuk SPT 6:

- Kebutuhan Dolomit: Jika pH tanah sedikit menurun (mendekati asam) atau jika tanah kekurangan magnesium, dosis dolomit yang disarankan adalah sekitar 1-2 ton/ha/tahun.
- Dosis Dolomit: Dosis dolomit yang diberikan dapat disesuaikan dengan kondisi tanah, yaitu 1 ton/ha/tahun untuk perbaikan pH ringan, atau 2 ton/ha/tahun jika diperlukan peningkatan magnesium lebih lanjut.
- Catatan:
 - SPT 6 memiliki pH yang cukup ideal untuk kelapa sawit, sehingga penggunaan dolomit bisa lebih bersifat sebagai pemeliharaan dan peningkatan kandungan magnesium dalam tanah, bukan sebagai solusi utama untuk meningkatkan pH.
 - Dengan demikian, dosis dolomit yang disarankan untuk SPT 6 adalah 1-2 ton/ha/tahun, tergantung pada kebutuhan spesifik magnesium di tanah tersebut.

7.2.5. Dosis Pupuk Organik

- Kebutuhan Pupuk Organik: Karena kandungan C Organik pada SPT 6 sedang (2.80%), disarankan pemberian pupuk organik sebanyak 5-10 ton/ha/tahun.

7.2.6. Rangkuman Dosis Pupuk untuk SPT 6

- **Pupuk Nitrogen (Urea): 326 kg/ha/tahun** (untuk memenuhi kebutuhan nitrogen).
- **Pupuk Fosfor (TSP): 109 kg/ha/tahun** (untuk memenuhi kebutuhan fosfor).
- **Pupuk Kalium (KCl): 167 kg/ha/tahun** (untuk memenuhi kebutuhan kalium).
- **Dolomit: 1-2 ton/ha/tahun** (untuk menyeimbangkan pH tanah yang sedikit asam dan memperbaiki ketersediaan fosfor).
- **Pupuk Organik (Kompos/Pupuk Kandang): 5-10 ton/ha/tahun** (untuk meningkatkan C Organik dan memperbaiki struktur tanah).

7.3. SPT 7: Tanah dengan pH netral, C Organik rendah, KTK bervariasi

Faktor Pembatas Utama di SPT 7 adalah pH H₂O dan KTK. pH tanah (rata-rata 5.85) tergolong netral, yang umumnya cocok untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit karena unsur hara tersedia secara optimal. Namun, meskipun pH tanah netral, penyesuaian dengan kapur tetap perlu dilakukan jika ada kebutuhan spesifik tanaman. Sedangkan KTK tanah (rata-rata 14.5 cmol(+)/kg): KTK yang baik menunjukkan kemampuan tanah untuk mempertahankan unsur hara, sehingga tanaman dapat menyerap nutrisi dengan lebih efisien.

7.3.1. Dosis Nitrogen (N)

- Kebutuhan nitrogen untuk kelapa sawit adalah sekitar 150 kg N/ha/tahun pada tanah yang subur.

- Kadar Nitrogen total Tanah Pada SPT 7 rata-rata 0.28%. Dengan kadar N yang relatif rendah, tanaman membutuhkan pupuk tambahan untuk memenuhi kebutuhan nitrogen.
- Perhitungan Dosis Pupuk Nitrogen (Urea):
Dosis pupuk urea dihitung berdasarkan kebutuhan nitrogen, yaitu 150 kg N/ha/tahun. Urea mengandung 46% N, maka dosis urea yang dibutuhkan adalah:

$$Dosis\ Urea = \frac{150\ kg\ N}{46\%} = 326\ kg/ha/tah$$

7.3.2. Dosis Fosfor (P)

- Untuk kelapa sawit, fosfor dibutuhkan sekitar 50-100 kg P₂O₅/ha/tahun untuk mendukung pembentukan akar dan pembungaan.
- Kadar Fosfor di Tanah pada SPT 7, kadar P₂O₅ tersedia rata-rata 0.67 mg/kg, yang menunjukkan bahwa tanah memiliki kandungan fosfor yang rendah. Oleh karena itu, diperlukan dosis pupuk fosfat yang lebih tinggi untuk memenuhi kebutuhan tanaman.
- Dosis pupuk TSP yang dibutuhkan dapat dihitung dengan 50-100 kg P₂O₅/ha/tahun. TSP mengandung 46% P₂O₅, maka dosis TSP yang dibutuhkan adalah:

$$Dosis\ TSP = \frac{50\ kg\ P_{2}O_{5} - 75\ kg\ P_{2}O_{5}}{46\%} = 109 - 217\ kg/ha/tahun$$

7.3.3. Dosis Kalium (K)

- Tanaman kelapa sawit memerlukan sekitar 100-150 kg K₂O/ha/tahun untuk mendukung ketahanan terhadap kekeringan dan penyakit.
- Kadar Kalium di Tanah pada SPT 7, kadar K₂O rata-rata adalah 44.82%, yang menunjukkan bahwa tanah ini memiliki kandungan

kalium yang cukup tinggi. Oleh karena itu, dosis pupuk kalium dapat disesuaikan dengan kadar kalium tanah yang ada.

- Dosis pupuk kalium (KCl) yang dibutuhkan dapat dihitung dengan 100 kg K₂O/ha/tahun. KCl mengandung 60% K₂O, maka dosis KCl yang dibutuhkan adalah:

$$\text{Dosis KCl} = \frac{100 \text{ kg K}_2\text{O} - 150 \text{ kg K}_2\text{O}}{60\%} = 167 - 250 \text{ kg/ha/tah}$$

7.3.4. Dosis Dolomit (Kalsium Magnesium Karbonat/ CaMgCO₃)

- Karena pH tanah pada SPT 7 termasuk dalam kategori netral (pH rata-rata 5.85), pemberian kapur mungkin tidak terlalu mendesak, namun dapat digunakan untuk menjaga kestabilan pH tanah dan memperbaiki ketersediaan fosfor. SPT 7 memiliki pH yang cukup ideal untuk kelapa sawit, sehingga penggunaan dolomit bisa lebih bersifat sebagai pemeliharaan dan peningkatan kandungan magnesium dalam tanah, bukan sebagai solusi utama untuk meningkatkan pH.
- Dengan demikian, dosis dolomit yang disarankan untuk SPT 7 adalah 1-2 ton/ha/tahun, tergantung pada kebutuhan spesifik magnesium di tanah tersebut.

7.3.5. Dosis Pupuk Organik (Kompos, Pupuk Kandang)

- SPT 7 memiliki kandungan C Organik yang relatif sedang (rata-rata 2.80%). Oleh karena itu, untuk meningkatkan kualitas tanah, disarankan untuk menambahkan pupuk organik untuk memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kapasitas tanah dalam menahan air dan unsur hara.
- Dosis Pupuk Organik (kompos atau pupuk kandang) yang disarankan adalah sekitar 5-10 ton/ha/tahun untuk meningkatkan kandungan C Organik dan memperbaiki tekstur tanah.

7.3.6. Rangkuman Dosis Pupuk untuk SPT 7

- **Pupuk Nitrogen (Urea): 326 kg/ha/tahun** (untuk memenuhi kebutuhan nitrogen).
- **Pupuk Fosfor (TSP): 109 kg/ha/tahun** (untuk memenuhi kebutuhan fosfor).
- **Pupuk Kalium (KCl): 167 kg/ha/tahun** (untuk memenuhi kebutuhan kalium).
- **Dolomit: 1-2 ton/ha/tahun** (untuk menstabilkan pH tanah).
- **Pupuk Organik (Kompos/Pupuk Kandang): 5-10 ton/ha/tahun** (untuk meningkatkan C Organik dan memperbaiki struktur tanah).

7.4. SPT 85: Tanah dengan pH sedikit asam, C Organik sedang, KTK rendah

Faktor Pembatas Utama di SPT 85 adalah pH H₂O dan KTK. pH tanah (rata-rata 5.90): pH tanah ini sedikit asam, tetapi masih dalam kisaran yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Namun, jika pH cenderung turun, pemberian kapur mungkin diperlukan untuk mempertahankan pH optimal dan memperbaiki ketersediaan fosfor. Sedangkan KTK tanah (rata-rata 10.40 cmol(+)/kg) lebih rendah membutuhkan perhatian khusus dalam pengelolaan pupuk, terutama dalam menjaga kapasitas tanah untuk mempertahankan unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

7.4.1. Dosis Nitrogen (N)

- Kebutuhan nitrogen untuk kelapa sawit sekitar 150 kg N/ha/tahun.
- Kadar Nitrogen total Tanah di SPT 85 rata-rata 0.26%. Tanah ini memiliki kandungan nitrogen yang lebih rendah, sehingga membutuhkan pupuk tambahan untuk memenuhi kebutuhan tanaman.
- Dosis pupuk urea dihitung berdasarkan kebutuhan nitrogen, yaitu 150 kg N/ha/tahun. Urea mengandung 46% N, maka dosis urea yang dibutuhkan adalah:

$$Dosis\ Urea = \frac{150\ kg\ N}{46\%} = 326\ kg/ha/tahun$$

7.4.2. Dosis Fosfor (P)

- Pupuk fosfor yang disarankan untuk sawit adalah sekitar 50-75 kg P₂O₅/ha/tahun untuk mendukung pembentukan akar dan pembungaan tanaman.
- Kadar P₂O₅ tersedia pada SPT 85 rata-rata 0.95 mg/kg, yang menunjukkan kadar fosfor yang cukup rendah. Oleh karena itu, dosis pupuk fosfat harus lebih tinggi.
- Dosis pupuk TSP yang dibutuhkan dapat dihitung dengan 50-75 kg P₂O₅/ha/tahun. TSP mengandung 46% P₂O₅, maka dosis TSP yang dibutuhkan adalah:

$$Dosis\ TSP = \frac{50\ kg\ P_2O_5 - 75\ kg\ P_2O_5}{46\%} = 109 - 163\ kg/ha/tahun$$

7.4.3. Dosis Kalium (K)

- Kebutuhan Kalium untuk Kelapa sawit memerlukan sekitar 100-150 kg K₂O/ha/tahun untuk mendukung ketahanan terhadap kekeringan dan penyakit.
- Pada SPT 85, kadar K₂O rata-rata adalah 44.82%, yang menunjukkan bahwa tanah ini memiliki kandungan kalium yang cukup tinggi. Oleh karena itu, dosis pupuk kalium dapat lebih rendah.
- Dosis pupuk kalium dihitung dengan 100 kg K₂O/ha/tahun. KCl mengandung 60% K₂O, maka dosis KCl yang dibutuhkan adalah:

$$Dosis\ KCl = \frac{100\ kg\ K_2O - 150\ kg\ K_2O}{60\%} = 167 - 250\ kg/ha/tahun$$

7.4.4. Dosis Dolomit (Kalsium Magnesium Karbonat/ CaMgCO_3)

- Karena pH tanah pada SPT 85 sedikit asam (pH rata-rata 5.90), dosis Dolomit yang disarankan adalah sekitar 1-2 ton/ha/tahun untuk menyeimbangkan pH tanah dan memperbaiki ketersediaan fosfor.

7.4.5. Dosis Pupuk Organik (Kompos, Pupuk Kandang)

- SPT 85 memiliki kandungan C Organik yang cukup sedang (rata-rata 2.42%). Meskipun tidak terlalu rendah, pemberian pupuk organik tetap penting untuk meningkatkan struktur tanah dan memperbaiki daya serap tanah terhadap unsur hara.
- Pupuk organik (kompos atau pupuk kandang) yang disarankan adalah sekitar 5-10 ton/ha/tahun untuk meningkatkan kandungan C Organik dan memperbaiki struktur tanah.

7.4.6. Rangkuman Dosis Pupuk untuk SPT 85

- **Pupuk Nitrogen (Urea): 326 kg/ha/tahun** (untuk memenuhi kebutuhan nitrogen).
- **Pupuk Fosfor (TSP): 109 kg/ha/tahun** (untuk memenuhi kebutuhan fosfor).
- **Pupuk Kalium (KCl): 167 kg/ha/tahun** (untuk memenuhi kebutuhan kalium).
- **Dolomit: 1-2 ton/ha/tahun** (untuk menstabilkan pH tanah).
- **Pupuk Organik (Kompos/Pupuk Kandang): 5-10 ton/ha/tahun** (untuk meningkatkan C Organik dan memperbaiki struktur tanah).

7.5. SPT 93: Tanah dengan pH asam, C Organik sedang, KTK bervariasi

Faktor Pembatas Utama di SPT 93 adalah pH H_2O dan KTK. pH tanah (rata-rata 4.90) tergolong sangat asam, sehingga diperlukan upaya untuk menetralkan pH tanah dengan menggunakan kapur atau dolomit. pH tanah yang rendah dapat menghambat ketersediaan beberapa unsur hara penting seperti fosfor, kalium, dan magnesium. Sedangkan KTK tanah (rata-

rata 9.9 cmol(+)/kg): Tanah ini memiliki kapasitas tukar kation yang cukup baik, yang memungkinkan tanah untuk mempertahankan unsur hara, namun tetap memerlukan pengelolaan yang tepat dalam pemupukan agar unsur hara tetap tersedia dalam jumlah optimal.

7.5.1. Dosis Nitrogen (N)

- Kebutuhan nitrogen untuk kelapa sawit sekitar 150 kg N/ha/tahun pada tanah yang subur.
- Pada SPT 93, kadar N total rata-rata adalah 0.28%, yang tergolong rendah. Oleh karena itu, dosis pupuk nitrogen harus cukup tinggi untuk memenuhi kebutuhan tanaman.
- Dosis pupuk urea dihitung berdasarkan kebutuhan nitrogen, yaitu 150-250 kg N/ha/tahun. Urea mengandung 46% N, maka dosis urea yang dibutuhkan adalah:

$$Dosis\ Urea = \frac{150 - 250\ kg\ N}{46\%} = 326 - 543\ kg/ha/tahun$$

7.5.2. Dosis Fosfor (P)

- Pupuk fosfor yang disarankan untuk kelapa sawit adalah sekitar 50-75 kg P₂O₅/ha/tahun untuk mendukung pembentukan akar dan pembungaan tanaman.
- Pada SPT 93, kadar P₂O₅ tersedia rata-rata adalah 0.85 mg/kg, yang menunjukkan kadar fosfor yang cukup rendah. Oleh karena itu, dosis pupuk fosfat (TSP) perlu lebih tinggi untuk memenuhi kebutuhan fosfor tanaman.
- Dosis pupuk TSP dihitung dengan 50-75kg P₂O₅/ha/tahun. TSP mengandung 46% P₂O₅, maka dosis TSP yang dibutuhkan adalah:

$$Dosis\ TSP = \frac{50\ kg\ P_{2O_5} - 75\ kg\ P_{2O_5}}{46\%} = 109 - 163\ kg/ha/tahun$$

7.5.3. Dosis Kalium (K)

- Kelapa sawit memerlukan sekitar 100-150 kg K₂O/ha/tahun untuk mendukung ketahanan terhadap kekeringan dan penyakit.
- Pada SPT 93, kadar K₂O rata-rata adalah 44.82%, yang menunjukkan kandungan kalium yang cukup tinggi. Oleh karena itu, dosis pupuk kalium (KCl) dapat lebih rendah.
- Dosis pupuk kalium dihitung dengan 100 kg K₂O/ha/tahun. KCl mengandung 60% K₂O, maka dosis KCl yang dibutuhkan adalah:

$$Dosis\ KCl = \frac{100\ kg\ K_2O - 150\ kg\ K_2O}{60\%} = 167 - 250\ kg/ha/tahun$$

7.5.4. Dosis Dolomit (Kalsium Magnesium Karbonat/ CaMgCO₃)

- Mengingat pH tanah pada SPT 93 yang sangat asam (pH rata-rata 4.90), pemberian Dolomit sangat penting untuk menetralkan pH tanah. Dolomit akan membantu meningkatkan ketersediaan unsur hara penting seperti magnesium dan kalsium. Untuk tanah dengan pH sangat asam (pH < 5.0), dosis kapur yang disarankan adalah sekitar 2-4 ton/ha/tahun.

7.5.5. Dosis Pupuk Organik (Kompos, Pupuk Kandang)

- SPT 93 memiliki kandungan C Organik yang sedang (rata-rata 2.80%). Pemberian pupuk organik untuk meningkatkan C Organik dan memperbaiki struktur tanah sangat dianjurkan.
- Pupuk organik (kompos atau pupuk kandang) yang disarankan adalah sekitar 5-10 ton/ha/tahun untuk memperbaiki kualitas tanah dan meningkatkan kandungan bahan organik.

7.5.6. Rangkuman Dosis Pupuk untuk SPT 93

- **Pupuk Nitrogen (Urea): 326 kg/ha/tahun** (untuk memenuhi kebutuhan nitrogen).
- **Pupuk Fosfor (TSP): 109 kg/ha/tahun** (untuk memenuhi kebutuhan fosfor).
- **Pupuk Kalium (KCl): 167 kg/ha/tahun** (untuk memenuhi kebutuhan kalium).
- **Dolomit: 2-4 ton/ha/tahun** (untuk menstabilkan pH tanah dan meningkatkan ketersediaan fosfor).
- **Pupuk Organik (Kompos/Pupuk Kandang): 5-10 ton/ha/tahun** (untuk meningkatkan C Organik dan memperbaiki struktur tanah).

7.6. SPT 94: Tanah dengan pH sedikit asam, C Organik sedang, KTK sedang

Faktor Pembatas Utama pada SPT 94 adalah pH H₂O dan KTK pH tanah (rata-rata 5.90): pH tanah ini sedikit asam tetapi masih dalam kisaran yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Meski demikian, dosis kapur tetap perlu diberikan untuk menjaga kestabilan pH tanah dan memastikan ketersediaan fosfor yang optimal. Sedangkan KTK tanah (rata-rata 11.60 cmol(+)/kg): KTK yang cukup baik menunjukkan kemampuan tanah untuk menyerap dan mempertahankan unsur hara. Pengelolaan pupuk berimbang akan meningkatkan efisiensi penggunaan hara oleh tanaman.

7.6.1. Dosis Nitrogen (N)

- Kebutuhan nitrogen untuk kelapa sawit adalah sekitar 150 kg N/ha/tahun pada tanah yang subur.
- Pada SPT 94, kadar N total rata-rata 0.26%, yang tergolong rendah. Oleh karena itu, tanaman membutuhkan tambahan pupuk nitrogen.
- Dosis pupuk urea dihitung berdasarkan kebutuhan nitrogen, yaitu 150 – 250 kg N/ha/tahun. Urea mengandung 46% N, maka dosis urea yang dibutuhkan adalah:

$$Dosis\ Urea = \frac{150 - 250\ kg\ N}{46\%} = 326 - 543\ kg/ha/tahun$$

7.6.2. Dosis Fosfor (P)

- Pupuk fosfor yang disarankan untuk kelapa sawit adalah sekitar 50-75 kg P₂O₅/ha/tahun untuk mendukung pembentukan akar dan pembungaan tanaman.
- Pada SPT 94, kadar P₂O₅ tersedia rata-rata adalah 1.12 mg/kg, yang tergolong cukup rendah. Oleh karena itu, dosis pupuk fosfat (TSP) harus lebih tinggi untuk memenuhi kebutuhan fosfor tanaman.
- Dosis pupuk TSP dihitung dengan 50-75 kg P₂O₅/ha/tahun. TSP mengandung 46% P₂O₅, maka dosis TSP yang dibutuhkan adalah:

$$Dosis\ TSP = \frac{50\ kg\ P_{2}O_{5} - 75\ kg\ P_{2}O_{5}}{46\%} = 109 - 163\ kg/ha/tahun$$

7.6.3. Dosis Kalium (K)

- Kelapa sawit memerlukan sekitar 100-150 kg K₂O/ha/tahun untuk mendukung ketahanan terhadap kekeringan dan penyakit.
- Pada SPT 94, kadar K₂O rata-rata adalah 44.82%, yang menunjukkan kandungan kalium yang cukup tinggi. Oleh karena itu, dosis pupuk kalium (KCl) dapat lebih rendah.
- Dosis pupuk kalium dihitung dengan 100 kg K₂O/ha/tahun. KCl mengandung 60% K₂O, maka dosis KCl yang dibutuhkan adalah:

$$Dosis\ KCl = \frac{100\ kg\ K_{2}O - 150\ kg\ K_{2}O}{60\%} = 167 - 250\ kg/ha/tahun$$

7.6.4. Dosis Dolomit

- Mengingat pH tanah pada SPT 94 yang sedikit asam (pH rata-rata 5.90), pemberian Dolomit dapat membantu menjaga pH tanah tetap stabil dan memperbaiki ketersediaan magnesium serta kalsium. Untuk tanah dengan pH sedikit asam (pH sekitar 5.90), dosis Dolomit yang disarankan adalah sekitar 1-2 ton/ha/tahun untuk menjaga kestabilan pH.

7.6.5. Dosis Pupuk Organik (Kompos, Pupuk Kandang)

- SPT 94 memiliki kandungan C Organik yang sedang (rata-rata 2.61%). Pemberian pupuk organik sangat penting untuk meningkatkan struktur tanah, meningkatkan kapasitas tanah dalam menahan air dan unsur hara, serta mendukung pertumbuhan tanaman.
- Pupuk organik (kompos atau pupuk kandang) yang disarankan adalah sekitar 5-10 ton/ha/tahun untuk meningkatkan kandungan C Organik dan memperbaiki struktur tanah.

7.6.6. Rangkuman Dosis Pupuk untuk SPT 94

- **Pupuk Nitrogen (Urea): 326 kg/ha/tahun** (untuk memenuhi kebutuhan nitrogen).
- **Pupuk Fosfor (TSP): 109 kg/ha/tahun** (untuk memenuhi kebutuhan fosfor).
- **Pupuk Kalium (KCl): 167 kg/ha/tahun** (untuk memenuhi kebutuhan kalium).
- **Dolomit: 1-2 ton/ha/tahun** (untuk menstabilkan pH tanah dan meningkatkan ketersediaan fosfor).
- **Pupuk Organik (Kompos/Pupuk Kandang): 5-10 ton/ha/tahun** (untuk meningkatkan C Organik dan memperbaiki struktur tanah).

7.7. SPT 99: Tanah dengan pH asam, C Organik rendah, KTK bervariasi

Faktor Pembatas Utama si SPT 99 adalah pH H₂O dan KTK. pH tanah (rata-rata 5.20): pH tanah pada SPT 99 tergolong sedikit asam, yang masih cukup baik untuk pertumbuhan tanaman. Namun, untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara (terutama fosfor dan kalsium), pengaplikasian kapur sangat disarankan untuk menetralkan pH tanah. Sedangkan KTK tanah (rata-rata 13.2 cmol(+)/kg): KTK tanah ini menunjukkan kapasitas yang cukup baik untuk menyerap dan mempertahankan kation seperti kalsium, magnesium, dan kalium. Namun, pemupukan yang tepat diperlukan agar unsur hara dapat digunakan secara optimal oleh tanaman.

7.7.1. Dosis Nitrogen (N)

- Kebutuhan nitrogen untuk kelapa sawit adalah sekitar 150 kg N/ha/tahun pada tanah yang subur.
- Pada SPT 99, kadar N total rata-rata adalah 0.25%, yang tergolong rendah. Oleh karena itu, dosis pupuk nitrogen harus cukup tinggi untuk memenuhi kebutuhan tanaman.
- Dosis pupuk urea dihitung berdasarkan kebutuhan nitrogen, yaitu 150-250 kg N/ha/tahun. Urea mengandung 46% N, maka dosis urea yang dibutuhkan adalah:

$$\text{Dosis Urea} = \frac{150 - 250 \text{ kg N}}{46\%} = 326 - 543 \text{ kg/ha/tahun}$$

7.7.2. Dosis Fosfor (P)

- Pupuk fosfor yang disarankan untuk kelapa sawit adalah sekitar 50-75 kg P₂O₅/ha/tahun untuk mendukung pembentukan akar dan pembungaan tanaman.
- Pada SPT 99, kadar P₂O₅ tersedia rata-rata adalah 1.10 mg/kg, yang menunjukkan kadar fosfor yang cukup rendah. Oleh karena itu, dosis

pupuk fosfat (TSP) perlu lebih tinggi untuk memenuhi kebutuhan fosfor tanaman.

- Dosis pupuk TSP dihitung dengan 50-75 kg P₂O₅/ha/tahun. TSP mengandung 46% P₂O₅, maka dosis TSP yang dibutuhkan adalah:

$$\text{Dosis TSP} = \frac{50 \text{ kg P}_{2}\text{O}_{5} - 75 \text{ kg P}_{2}\text{O}_{5}}{46\%} = 109 - 163 \text{ kg/ha/tahun}$$

7.7.3. Dosis Kalium (K)

- Kelapa sawit memerlukan sekitar 100-150 kg K₂O/ha/tahun untuk mendukung ketahanan terhadap kekeringan dan penyakit.
- Pada SPT 99, kadar K₂O rata-rata adalah 44.82%, yang menunjukkan kandungan kalium yang cukup tinggi. Oleh karena itu, dosis pupuk kalium (KCl) dapat lebih rendah.
- Dosis pupuk kalium dihitung dengan 100 kg K₂O/ha/tahun. KCl mengandung 60% K₂O, maka dosis KCl yang dibutuhkan adalah:

$$\text{Dosis KCl} = \frac{100 \text{ kg K}_{2}\text{O} - 150 \text{ kg K}_{2}\text{O}}{60\%} = 167 - 250 \text{ kg/ha/tahun}$$

7.7.4. Dolomit

- Mengingat pH tanah pada SPT 99 yang sedikit asam (pH rata-rata 5.20), pemberian kapur (kalsium karbonat) sangat disarankan untuk menetralkan pH tanah dan memperbaiki ketersediaan magnesium serta kalsium yang lebih baik. Untuk tanah dengan pH sedikit asam (pH sekitar 5.2), dosis kapur yang disarankan adalah sekitar 1-2 ton/ha/tahun.

7.7.5. Dosis Pupuk Organik (Kompos, Pupuk Kandang)

- SPT 99 memiliki kandungan C Organik yang relatif rendah (rata-rata 2.75%). Oleh karena itu, pemberian pupuk organik sangat diperlukan

untuk meningkatkan kandungan bahan organik dan memperbaiki struktur tanah.

- Pupuk organik (kompos atau pupuk kandang) yang disarankan adalah sekitar 5-10 ton/ha/tahun untuk meningkatkan kandungan C Organik dan memperbaiki struktur tanah.

7.7.6. Rangkuman Dosis Pupuk untuk SPT 99

- **Pupuk Nitrogen (Urea): 326 kg/ha/tahun** (untuk memenuhi kebutuhan nitrogen).
- **Pupuk Fosfor (TSP): 109 kg/ha/tahun** (untuk memenuhi kebutuhan fosfor).
- **Pupuk Kalium (KCl): 167 kg/ha/tahun** (untuk memenuhi kebutuhan kalium).
- **Kapur (CaCO_3): 1-2 ton/ha/tahun** (untuk menstabilkan pH tanah dan meningkatkan ketersediaan fosfor).
- **Pupuk Organik (Kompos/Pupuk Kandang): 5-10 ton/ha/tahun** (untuk meningkatkan C Organik dan memperbaiki struktur tanah).

7.8. Rangkuman Rekomendasi Pemupukan Berdasarkan Satuan Peta Tanah (SPT) untuk Pengembangan Perkebunan Kelapa Sawit di Kabupaten Fakfak

NO SPT	FAKTOR PEMBATAS	REKOMENDASI PENGELOLAAN	REKOMENDASI DOSIS PEMUPUKAN
3	Drainase terhambat, Tekstur liat, pH rendah, C Organik rendah	Perbaikan drainase, Pengapuran, Penambahan bahan organik	<ul style="list-style-type: none"> • Pupuk Nitrogen (Urea): 326 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan nitrogen). • Pupuk Fosfor (TSP): 109 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan fosfor). • Pupuk Kalium (KCl): 167 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan kalium). • Dolomit: 2-4 ton/ha/tahun (untuk menetralkan pH tanah yang sangat asam). • Pupuk Organik (Kompos/Pupuk Kandang): 5-10 ton/ha/tahun (untuk meningkatkan C Organik dan memperbaiki struktur tanah).
6	KTK (Kapasitas Tukar Kation), Tekstur pasir-lemput	Pemupukan berimbang, Penambahan bahan organik untuk meningkatkan KTK	<ul style="list-style-type: none"> • Pupuk Nitrogen (Urea): 326 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan nitrogen). • Pupuk Fosfor (TSP): 109 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan fosfor). • Pupuk Kalium (KCl): 167 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan kalium). • Dolomit: 1-2 ton/ha/tahun (untuk menyeimbangkan pH tanah yang sedikit asam dan memperbaiki ketersediaan fosfor). • Pupuk Organik (Kompos/Pupuk Kandang): 5-10 ton/ha/tahun (untuk meningkatkan C Organik dan memperbaiki struktur tanah).
7	KTK rendah, pH asam, C Organik rendah	Pemupukan dengan kalium, magnesium, kalsium, serta peningkatan KTK	<ul style="list-style-type: none"> • Pupuk Nitrogen (Urea): 326 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan nitrogen). • Pupuk Fosfor (TSP): 109 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan fosfor).

NO SPT	FAKTOR PEMBATAS	REKOMENDASI PENGELOLAAN	REKOMENDASI DOSIS PEMUPUKAN
			<ul style="list-style-type: none"> • Pupuk Kalium (KCl): 167 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan kalium). • Dolomit: 1-2 ton/ha/tahun (untuk menstabilkan pH tanah). • Pupuk Organik (Kompos/Pupuk Kandang): 5-10 ton/ha/tahun (untuk meningkatkan C Organik dan memperbaiki struktur tanah).
85	KTK bervariasi, P kurang tersedia, pH asam	Pemupukan berimbang, Penambahan bahan organik untuk perbaikan pH dan KTK	<ul style="list-style-type: none"> • Pupuk Nitrogen (Urea): 326 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan nitrogen). • Pupuk Fosfor (TSP): 109 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan fosfor). • Pupuk Kalium (KCl): 167 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan kalium). • Dolomit: 1-2 ton/ha/tahun (untuk menstabilkan pH tanah). • Pupuk Organik (Kompos/Pupuk Kandang): 5-10 ton/ha/tahun (untuk meningkatkan C Organik dan memperbaiki struktur tanah).
93	KTK sedang, pH rendah, Kelembaban tinggi	Pemupukan berimbang, Pengelolaan pH tanah untuk menjaga KTK	<ul style="list-style-type: none"> • Pupuk Nitrogen (Urea): 326 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan nitrogen). • Pupuk Fosfor (TSP): 109 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan fosfor). • Pupuk Kalium (KCl): 167 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan kalium). • Dolomit: 2-4 ton/ha/tahun (untuk menstabilkan pH tanah dan meningkatkan ketersediaan fosfor). • Pupuk Organik (Kompos/Pupuk Kandang): 5-10 ton/ha/tahun (untuk meningkatkan C Organik dan memperbaiki struktur tanah).
94	KTK baik, Unsur mikro tinggi, pH rendah	Penambahan bahan organik, Pemupukan berimbang	<ul style="list-style-type: none"> • Pupuk Nitrogen (Urea): 326 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan nitrogen).

NO SPT	FAKTOR PEMBATAS	REKOMENDASI PENGELOLAAN	REKOMENDASI DOSIS PEMUPUKAN
			<ul style="list-style-type: none"> • Pupuk Fosfor (TSP): 109 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan fosfor). • Pupuk Kalium (KCl): 167 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan kalium). • Dolomit: 1-2 ton/ha/tahun (untuk menstabilkan pH tanah dan meningkatkan ketersediaan fosfor). • Pupuk Organik (Kompos/Pupuk Kandang): 5-10 ton/ha/tahun (untuk meningkatkan C Organik dan memperbaiki struktur tanah).
99	pH rendah, KTK rendah, Drainase terhambat	Perbaikan drainase, Penambahan bahan organik, Pemupukan berimbang	<ul style="list-style-type: none"> • Pupuk Nitrogen (Urea): 326 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan nitrogen). • Pupuk Fosfor (TSP): 109 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan fosfor). • Pupuk Kalium (KCl): 167 kg/ha/tahun (untuk memenuhi kebutuhan kalium). • Kapur (CaCO₃): 1-2 ton/ha/tahun (untuk menstabilkan pH tanah dan meningkatkan ketersediaan fosfor). • Pupuk Organik (Kompos/Pupuk Kandang): 5-10 ton/ha/tahun (untuk meningkatkan C Organik dan memperbaiki struktur tanah).

BAB VIII

POTENSI PRODUKSI SAWIT BERDASARKAN KELAS LAHAN

Potensi produksi kelapa sawit di Kabupaten Fakfak dapat dihitung berdasarkan kelas kesesuaian lahan yang ada di setiap titik sampel tanah. Kelas kesesuaian lahan ini menggambarkan sejauh mana kondisi tanah dapat mendukung pertumbuhan kelapa sawit secara optimal, yang pada gilirannya akan memengaruhi hasil produksi tandan buah segar (TBS) per hektar per tahun. Berdasarkan analisis, hasil produksi sawit sangat bergantung pada kelas kesesuaian lahan yang terbagi menjadi empat kategori utama: S1 (Sangat Sesuai), S2 (Cukup Sesuai), S3 (Sesuai Marjinal), dan N (Tidak Sesuai).

Potensi hasil produksi sawit berdasarkan kelas kesesuaian lahan dapat dilihat pada tabel di bawah ini, yang menunjukkan estimasi produksi relatif (%) dan estimasi hasil produksi dalam ton TBS per hektar per tahun (ton/ha/tahun).

Tabel 16. Potensi Produksi Sawit Berdasarkan Kelas Lahan pada Lokasi Area of Interest Pengembangan Sawit Kabupaten Fakfak

Kelas Lahan	Produksi Relatif (%) dari Optimal 30 ton TBS/ha/tahun	Estimasi Produksi (ton/ha/tahun)
S1	80–100%	24–30
S2	60–80%	18–24
S3	40–60%	12–18
N	<40%	<12

Berdasarkan data yang tersedia, kita dapat memperkirakan potensi hasil produksi sawit pada setiap kelas kesesuaian lahan untuk setiap kecamatan di Kabupaten Fakfak. Sebagian besar area di Kabupaten Fakfak masuk dalam kelas S3 (Sesuai Marjinal), namun dengan intervensi dan perbaikan yang tepat, tanah ini dapat mengalami peningkatan kelas menjadi S2 atau bahkan S1, sehingga meningkatkan hasil produksi.

8.1. Estimasi Produksi Berdasarkan Luas Lahan per Kelas Kesesuaian

Pengelolaan lahan untuk kelapa sawit harus memperhatikan berbagai faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil produksi, termasuk jenis tanah, kesuburan, drainase, dan ketersediaan air. Salah satu pendekatan yang digunakan untuk mengklasifikasikan lahan adalah dengan membagi lahan ke dalam beberapa kelas sesuai dengan tingkat kesesuaiannya untuk budidaya kelapa sawit. Klasifikasi ini akan menentukan potensi produksi kelapa sawit di setiap wilayah. Dalam hal ini, kelas lahan dibagi menjadi empat kategori utama, yaitu S1 (optimal), S2 (suboptimal), S3 (marginal), dan N (tidak sesuai).

Perhitungan yang digunakan dalam mengestimasi potensi produksi adalah dengan menggunakan analisis kuantitatif yang mengalikan luas lahan setiap kelas (S1, S2, S3) dengan estimasi produksi per hektar yang telah ditentukan berdasarkan kondisi optimal, suboptimal, dan marginal. Berdasarkan informasi pada Tabel 17, Estimasi produksi untuk kelas lahan adalah sebagai berikut:

- 1) **Kelas S1 (Optimal):** Lahan dengan kondisi terbaik untuk kelapa sawit. Pada kelas ini, tanah memiliki tekstur yang baik, drainase optimal, pH tanah berada pada kisaran yang ideal, dan ketersediaan air serta unsur hara cukup. Potensi produksi kelapa sawit pada kelas S1 bisa mencapai 30 ton TBS/ha/tahun dengan estimasi produksi rata-rata sekitar 24–30 ton TBS/ha/tahun.
- 2) **Kelas S2 (Suboptimal):** Lahan dengan kesesuaian yang kurang ideal tetapi masih dapat mendukung produksi kelapa sawit. Pada kelas ini, masalah seperti drainase yang kurang optimal, pH tanah yang sedikit asam, atau ketersediaan unsur hara yang terbatas dapat mempengaruhi hasil. Namun, dengan pengelolaan yang baik, produksi kelapa sawit dapat mencapai antara 18–24 ton TBS/ha/tahun.
- 3) **Kelas S3 (Marginal):** Lahan yang tidak ideal untuk kelapa sawit, dengan faktor pembatas yang signifikan. Tanah pada kelas ini bisa memiliki masalah seperti pH yang sangat rendah, drainase buruk, atau kedalaman tanah yang terbatas. Produksi kelapa sawit pada kelas S3 akan lebih rendah, sekitar 12–18 ton TBS/ha/tahun, dan memerlukan pengelolaan yang lebih hati-hati.

- 4) **Kelas N (Tidak Sesuai):** Lahan dengan kondisi yang sangat tidak mendukung untuk budidaya kelapa sawit. Faktor penyebab ketidaksesuaian ini bisa meliputi pH tanah yang sangat rendah, drainase buruk, atau kedalaman tanah yang terbatas. Produksi pada kelas N sangat rendah, di bawah 12 ton TBS/ha/tahun.

Tabel 17 berikut ini menunjukkan data luas lahan di setiap desa berdasarkan kelas lahan. Kita akan menghitung estimasi produksi kelapa sawit berdasarkan luas lahan yang ada pada setiap kelas.

Tabel 17. Data Luas Lahan Sawit Berdasarkan Kelas Lahan di di area of interest (AOI) rencana pengembangan sawit PT THEP di kabupaten Fakfak

Lokasi	Luas S1 (ha)	Luas S2 (ha)	Luas S3 (ha)
Kecamatan Bomberay			
• Desa Bumi Moroh Indah	0	9015	2541
• Desa Mekarsari	0	3996	3853
• Desa Onim Jaya	0	7511	25679
• Desa Onimsari	0	54	2461
Kecamatan Tomage			
• Desa Mbima Jaya	383	255	18796
• Desa Wammar	273	1224	2343
• Desa Warisa Mulya	0	308	428
• Desa Wasa Mulya	0	6189	12209
• Desa Wonodadi Mulya	4127	3528	7034
Jumlah	4784	32079	75342

8.2. Perhitungan Estimasi Produksi Berdasarkan Luas Lahan

Untuk setiap desa, kita akan menghitung estimasi produksi berdasarkan luas lahan yang ada di masing-masing kelas dan estimasi produksi per hektar yang sudah ditetapkan. Berikut adalah perhitungan rinci:

1) Kecamatan Bomberay

(1) Desa Bumi Moroh Indah

- Luas S2: 9015 ha → Estimasi Produksi: $9015 \text{ ha} \times 21 \text{ ton/ha} = 189,315$ ton TBS/tahun

- Luas S3: 2541 ha → Estimasi Produksi: $2541 \text{ ha} \times 15 \text{ ton/ha} = 38,115 \text{ ton TBS/tahun}$
- Total Estimasi Produksi: $189,315 + 38,115 = 227,430 \text{ ton TBS/tahun}$

(2) Desa Mekarsari

- Luas S2: 3996 ha → Estimasi Produksi: $3996 \text{ ha} \times 21 \text{ ton/ha} = 83,856 \text{ ton TBS/tahun}$
- Luas S3: 3853 ha → Estimasi Produksi: $3853 \text{ ha} \times 15 \text{ ton/ha} = 57,795 \text{ ton TBS/tahun}$
- Total Estimasi Produksi: $83,856 + 57,795 = 141,651 \text{ ton TBS/tahun}$

(3) Desa Onim Jaya

- Luas S2: 7511 ha → Estimasi Produksi: $7511 \text{ ha} \times 21 \text{ ton/ha} = 157,701 \text{ ton TBS/tahun}$
- Luas S3: 25679 ha → Estimasi Produksi: $25679 \text{ ha} \times 15 \text{ ton/ha} = 385,185 \text{ ton TBS/tahun}$
- Total Estimasi Produksi: $157,701 + 385,185 = 542,886 \text{ ton TBS/tahun}$

(4) Desa Onimsari

- Luas S2: 54 ha → Estimasi Produksi: $54 \text{ ha} \times 21 \text{ ton/ha} = 1,134 \text{ ton TBS/tahun}$
- Luas S3: 2461 ha → Estimasi Produksi: $2461 \text{ ha} \times 15 \text{ ton/ha} = 36,915 \text{ ton TBS/tahun}$
- Total Estimasi Produksi: $1,134 + 36,915 = 38,049 \text{ ton TBS/tahun}$

- ❖ Total Estimasi Produksi Kecamatan Bomberay: $227,430 + 141,651 + 542,886 + 38,049 = 950,016 \text{ ton TBS/tahun}$

2) Kecamatan Tomage

(1) Desa Mbima Jaya

- Luas S1: 383 ha → Estimasi Produksi: $383 \text{ ha} \times 27 \text{ ton/ha} = 10,341 \text{ ton TBS/tahun}$

- Luas S2: 255 ha → Estimasi Produksi: $255 \text{ ha} \times 21 \text{ ton/ha} = 5,355 \text{ ton TBS/tahun}$
- Luas S3: 18796 ha → Estimasi Produksi: $18796 \text{ ha} \times 15 \text{ ton/ha} = 281,940 \text{ ton TBS/tahun}$
- Total Estimasi Produksi: $10,341 + 5,355 + 281,940 = 297,636 \text{ ton TBS/tahun}$

(2) Desa Wammar

- Luas S1: 273 ha → Estimasi Produksi: $273 \text{ ha} \times 27 \text{ ton/ha} = 7,371 \text{ ton TBS/tahun}$
- Luas S2: 1224 ha → Estimasi Produksi: $1224 \text{ ha} \times 21 \text{ ton/ha} = 25,704 \text{ ton TBS/tahun}$
- Luas S3: 2343 ha → Estimasi Produksi: $2343 \text{ ha} \times 15 \text{ ton/ha} = 35,145 \text{ ton TBS/tahun}$
- Total Estimasi Produksi: $7,371 + 25,704 + 35,145 = 68,220 \text{ ton TBS/tahun}$

(3) Desa Warisa Mulya

- Luas S2: 308 ha → Estimasi Produksi: $308 \text{ ha} \times 21 \text{ ton/ha} = 6,468 \text{ ton TBS/tahun}$
- Luas S3: 428 ha → Estimasi Produksi: $428 \text{ ha} \times 15 \text{ ton/ha} = 6,420 \text{ ton TBS/tahun}$
- Total Estimasi Produksi: $6,468 + 6,420 = 12,888 \text{ ton TBS/tahun}$

(4) Desa Wasa Mulya

- Luas S2: 6189 ha → Estimasi Produksi: $6189 \text{ ha} \times 21 \text{ ton/ha} = 129,969 \text{ ton TBS/tahun}$
- Luas S3: 12209 ha → Estimasi Produksi: $12209 \text{ ha} \times 15 \text{ ton/ha} = 183,135 \text{ ton TBS/tahun}$
- Total Estimasi Produksi: $129,969 + 183,135 = 313,104 \text{ ton TBS/tahun}$

(5) Desa Wonodadi Mulya

- Luas S1: 4127 ha → Estimasi Produksi: $4127 \text{ ha} \times 27 \text{ ton/ha} = 111,429 \text{ ton TBS/tahun}$

- Luas S2: 3528 ha → Estimasi Produksi: 3528 ha × 21 ton/ha = 73,968 ton TBS/tahun
 - Luas S3: 7034 ha → Estimasi Produksi: 7034 ha × 15 ton/ha = 105,510 ton TBS/tahun
 - Total Estimasi Produksi: 111,429 + 73,968 + 105,510 = 290,907 ton TBS/tahun
- ❖ Total Estimasi Produksi Kecamatan Tomage:
- $$297,636 + 68,220 + 12,888 + 313,104 + 290,907 = 982,755 \text{ ton TBS/tahun}$$

Berdasarkan analisis data di atas, total estimasi produksi kelapa sawit untuk seluruh desa yang tercatat di kecamatan Bomberay dan Tomage adalah 1,932,771 ton TBS per tahun. Kecamatan Tomage, dengan luas lahan yang lebih besar di kelas S1 dan S2, memiliki estimasi produksi yang lebih tinggi dibandingkan Kecamatan Bomberay. Namun, meskipun Kecamatan Bomberay memiliki total luas lahan lebih besar, sebagian besar lahan tersebut berada pada kelas S2 dan S3 yang lebih rendah dalam hal potensi produksi.

Dengan demikian, potensi produksi kelapa sawit di kedua kecamatan ini dapat dimaksimalkan dengan perbaikan pengelolaan lahan, seperti pemupukan yang tepat, perbaikan drainase, dan penggunaan teknologi yang mendukung efisiensi budidaya.

8.3. Potensi Peningkatan Produksi Sawit

Meskipun sebagian besar lahan di Kabupaten Fakfak tergolong dalam kelas S3 (Sesuai Marjinal), potensi peningkatan produksi sawit tetap tinggi apabila dilakukan perbaikan yang sesuai dengan kebutuhan masing-masing kelas lahan. Berdasarkan perhitungan estimasi produksi, berikut adalah potensi peningkatan produksi sawit berdasarkan kelas lahan di AOI Kabupaten Fakfak:

- Kelas S1 (Sangat Sesuai): Lahan ini berpotensi untuk menghasilkan 24 hingga 30 ton TBS/ha/tahun, yang merupakan produksi optimal. Meskipun tidak banyak area yang terklasifikasi sebagai S1, perbaikan pH tanah dan penambahan bahan organik dapat mengubah lahan S3 menjadi S2, atau bahkan S1 di beberapa tempat.
- Kelas S2 (Cukup Sesuai): Lahan S2 dapat mencapai produksi 18 hingga 24 ton TBS/ha/tahun, dengan perbaikan pH dan penambahan pupuk organik. Beberapa area di Kabupaten Fakfak berada pada kelas S2 dan dapat ditingkatkan melalui pengapuran serta pengelolaan bahan organik.
- Kelas S3 (Sesuai Marjinal): Tanah pada kelas ini memiliki potensi produksi 12 hingga 18 ton TBS/ha/tahun, dengan intervensi besar, seperti perbaikan drainase, pengapuran untuk menurunkan keasaman tanah, dan peningkatan kandungan bahan organik. Sebagian besar lahan di Kabupaten Fakfak tergolong dalam kelas ini, tetapi dengan pengelolaan yang tepat, hasil produksi dapat meningkat secara signifikan.

BAB IX

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

9.1. Kesimpulan

Pengelolaan lahan kelapa sawit di Kabupaten Fakfak memiliki potensi besar untuk pengembangan sawit bagi PT THEP, namun kesuksesan bergantung pada pengelolaan berbasis data, teknologi, dan keberlanjutan untuk hasil yang optimal, yaitu:

1) Kelas Kesesuaian lahan

- ❖ Berdasarkan analisis kimia dan fisika, secara actual sebagian besar parameter di Area of Interest (AOI) Kabupaten Fakfak sangat sesuai untuk pengembangan kelapa sawit. Penerapan teknologi pada faktor pembatas dapat meningkatkan kesesuaian lahan.
- ❖ Secara keseluruhan, kesesuaian potensial lahan untuk kelapa sawit di AOI Kabupaten Fakfak adalah sebagai berikut:
 - 58% lahan termasuk dalam kelas S3 (Sesuai Marjinal), yang memerlukan perbaikan signifikan.
 - 33% lahan termasuk kelas S2 (Cukup Sesuai), yang memerlukan perbaikan ringan.
 - 9% lahan termasuk kelas S1 (Sangat Sesuai).
 - Tidak ada lahan yang terklasifikasi sebagai Tidak Sesuai, sehingga seluruh lahan memiliki potensi untuk dikembangkan dengan perbaikan yang tepat.
- ❖ Berdasarkan data distribusi luas lahan di Kecamatan Bomberay dan Tomage:
 - 80% lahan terklasifikasi dalam kelas S3 (Sesuai Marjinal).
 - 16% lahan dalam kelas S2 (Cukup Sesuai).
 - 4% lahan dalam kelas S1 (Sangat Sesuai).
 - Meskipun beberapa lahan sangat sesuai, mayoritas memerlukan perbaikan untuk memaksimalkan potensi pertumbuhan kelapa sawit.

2) Pengelolaan Lahan Berdasarkan Kesesuaian Tanah

Sebagian besar tanah di Kabupaten Fakfak berada dalam kategori S3 dan S2 untuk kelapa sawit. Pengelolaan yang tepat, seperti pengapuran dan perbaikan drainase, dapat meningkatkan kelas lahan dan produktivitas.

3) Perbaikan Tanah dan Pengelolaan Lahan

Perbaikan pH tanah yang asam dan peningkatan bahan organik akan meningkatkan kesuburan tanah dan penyerapan unsur hara. Selain itu, konservasi tanah di daerah berbukit juga penting untuk mencegah erosi.

4) Pemanfaatan Teknologi untuk Meningkatkan Produktivitas

Teknologi efisien seperti irigasi berbasis sensor, drone pemantauan, dan pemupukan presisi meningkatkan efisiensi pengelolaan lahan, meminimalkan pemborosan, serta meningkatkan hasil produksi kelapa sawit secara signifikan.

5) Potensi Peningkatan Kelas Lahan

Lahan S3 dapat ditingkatkan menjadi S2 atau S1 melalui pengapuran, penambahan pupuk organik, dan perbaikan struktur tanah. Langkah ini akan memperbaiki kualitas tanah, lereng, dan hasil sawit di masa depan.

6) Dampak Sosial dan Ekonomi

Pengelolaan lahan yang tepat meningkatkan produktivitas kelapa sawit, menciptakan lapangan pekerjaan, mengurangi kemiskinan, dan mendukung pertumbuhan ekonomi. Namun, keberlanjutan lingkungan harus diperhatikan untuk menghindari kerusakan ekosistem.

9.2. Rekomendasi

Berdasarkan analisis dan kesimpulan yang diperoleh, beberapa rekomendasi untuk pengelolaan lahan kelapa sawit di Kabupaten Fakfak adalah:

1. Peningkatan Kapasitas Pengelola Lahan: Pelatihan bagi petani dan pengelola lahan mengenai teknik-teknik pengelolaan lahan yang berkelanjutan sangat diperlukan untuk memaksimalkan hasil dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

2. Penerapan Sistem Irigasi Efisien: Mengingat tantangan dalam mengelola kelembaban tanah, sistem irigasi berbasis sensor dapat diterapkan untuk memantau kebutuhan air tanaman secara lebih tepat.
3. Konservasi Tanah: Di daerah dengan kemiringan lereng lebih dari 8%, penerapan terasi (terrasing) dan penanaman tanaman penutup tanah harus menjadi prioritas untuk mencegah erosi dan kehilangan lapisan tanah subur.
4. Kolaborasi dengan Masyarakat Lokal: Keterlibatan masyarakat lokal dalam perencanaan dan pengelolaan lahan akan membantu memastikan bahwa manfaat ekonomi dan sosial dapat dirasakan secara adil, serta mengurangi risiko konflik lahan yang mungkin timbul.
5. Pemantauan dan Evaluasi Berkala: Sistem pemantauan berkala terhadap kualitas tanah dan produktivitas akan membantu mengidentifikasi masalah lebih dini dan menyesuaikan strategi pengelolaan dengan kebutuhan tanaman sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, M., & Eka, R. (2019). *Analisis Kesesuaian Lahan untuk Kelapa Sawit Menggunakan Segitiga Kelas Tekstur Tanah*. Jurnal Pertanian Tropis, 11(4), 89-95.
- Bachri, M., et al. (2015). SPKL version 2.0 for Land Suitability Classification. *Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian*.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2023). *Peta Batas Administratif dan Data Kawasan Perkebunan di Kabupaten Fakfak, Papua Barat*. BPS Indonesia.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2025). *Laporan Tahunan Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia 2024*. Jakarta: BPS Indonesia.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSDLP). (2014). *Peta Sumber Daya Lahan dan Kesesuaian Lahan untuk Komoditas Unggulan Kabupaten Fakfak, Provinsi Papua Barat*. Bogor: Balitbangtan, Kementerian Pertanian.
- BBSDLP. (2016). *Peta Sumber Daya Lahan dan Kesesuaian Lahan untuk Komoditas Unggulan Kabupaten Fakfak, Provinsi Papua Barat*. Balitbangtan, Kementerian Pertanian.
- BBSDLP. (2023). *Pedoman Analisis Sifat Kimia dan Fisika Tanah*. Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian. <https://www.bbsdip.pertanian.go.id/>
- BBSDLP. (2024). *Pedoman Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Perkebunan*. Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian, Kementerian Pertanian RI.
- BMKG Fakfak. (2024). *Data Curah Hujan dan Suhu Tahunan Kabupaten Fakfak Tahun 2023–2024*. Stasiun Klimatologi Fakfak.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2022). *Land Evaluation Framework*. FAO, United Nations.
- FAO. (2023). *Sampling Design Technical Manual*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://fao-sid.github.io/Sampling-Design-TM/introduction.html>
- Firmansyah, M. A. (2014). *Karakterisasi, Kesesuaian Lahan dan Teknologi Kelapa Sawit Rakyat di Rawa Pasang Surut Kalimantan Tengah*. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, 14(2), 97–105.
- Franklin, J. F., & Miller, J. A. (2009). Sampling Methods for Soil Surveys. *Soil Science Society of America Journal*, 73(5), 1577–1584. <https://doi.org/10.2136/sssaj2008.0202>

- Indriani, R., & Sulastri, N. (2018). *Kriteria Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Kelapa Sawit di Provinsi Riau*. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, 12(2), 45-58.
- ISRIC. (2023). *Digital Soil Mapping for Sustainable Agriculture*. World Soil Information, Wageningen, Netherlands.
- Kementan. (2023). *Kriteria Kesesuaian Lahan Tanaman Perkebunan Kelapa Sawit (Revisi 2023)*. Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta.
- Kementan. (2024). *Pedoman Pemupukan Tanaman Kelapa Sawit*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. <https://www.pertanian.go.id/>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2025). *Peta Status Kawasan Hutan di Papua Barat*. KLHK Indonesia.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2016). *Panduan Penetapan Kesesuaian Lahan untuk Perkebunan Kelapa Sawit*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2023). *Pedoman Pengelolaan Tanah untuk Budidaya Kelapa Sawit*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- NRCS. (2022). *Sampling Soils for Nutrient Management*. Natural Resources Conservation Service. https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/2022-10/Sampling_Soils_for_Nutrient_Management_SD-FS-50.pdf
- RSPO. (2024). *Sustainable Palm Oil Principles and Criteria Update*. Roundtable on Sustainable Palm Oil.
- Saptari, M. A., Trisna, & Zakaria, M. (2021). *Sistem Informasi Geografis Pemetaan Komoditas Pertanian Berbasis Web di Kabupaten Aceh Utara*. Industrial Engineering Journal, 10(1).
- Suryawati, D., & Safitri, Y. (2020). *Kriteria Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit di Kabupaten Rokan Hilir, Riau*. Jurnal Agronomi Indonesia, 20(2), 123-134.
- US EPA. (2025). *Selecting Sampling Design*. United States Environmental Protection Agency. <https://www.epa.gov/quality/selecting-sampling-design>
- USDA-NRCS. (2023). *Soil Quality Assessment and Data Validation Manual*. United States Department of Agriculture.
- Wigena, I., & Susanto, S. (2010). *Kesesuaian Tanah untuk Perkebunan Kelapa Sawit Berdasarkan Kelas Tekstur Tanah*. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan, 6(1), 45-55.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Acuan yang Digunakan dalam Menentukan Kriteria Kesesuaian Lahan Sawit

Parameter	Acuan
pH (H ₂ O)	<ul style="list-style-type: none"> Firmansyah, M. A. (2014). Karakterisasi, Kesesuaian Lahan dan Teknologi Kelapa Sawit Rakyat di Rawa Pasang Surut Kalimantan Tengah. <i>Jurnal Penelitian Pertanian Terapan</i>, 14(2), 97–105. Indriani, R., & Sulastri, N. (2018). Kriteria Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Kelapa Sawit di Provinsi Riau. <i>Jurnal Penelitian Pertanian Terapan</i>, 12(2), 45-58.
C Organik	<ul style="list-style-type: none"> Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2016). Panduan Penetapan Kesesuaian Lahan untuk Perkebunan Kelapa Sawit. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
Nitrogen (N) total	<ul style="list-style-type: none"> Saptari, M. A., Trisna, & Zakaria, M. (2021). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Komoditas Pertanian Berbasis Web di Kabupaten Aceh Utara. <i>Industrial Engineering Journal</i>, 10(1).
P ₂ O ₅ tersedia	<ul style="list-style-type: none"> Saptari, M. A., Trisna, & Zakaria, M. (2021). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Komoditas Pertanian Berbasis Web di Kabupaten Aceh Utara. <i>Industrial Engineering Journal</i>, 10(1).
Kapasitas Tukar Kation (KTK)	<ul style="list-style-type: none"> Saptari, M. A., Trisna, & Zakaria, M. (2021). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Komoditas Pertanian Berbasis Web di Kabupaten Aceh Utara. <i>Industrial Engineering Journal</i>, 10(1).
Kejenuhan Basa	<ul style="list-style-type: none"> Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2016). Panduan Penetapan Kesesuaian Lahan untuk Perkebunan Kelapa Sawit. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
Tembaga (Cu)	<ul style="list-style-type: none"> Firmansyah, M. A. (2014). Karakterisasi, Kesesuaian Lahan dan Teknologi Kelapa Sawit Rakyat di Rawa Pasang Surut Kalimantan Tengah. <i>Jurnal Penelitian Pertanian Terapan</i>, 14(2), 97–105.
Sulfur (S)	<ul style="list-style-type: none"> Saptari, M. A., Trisna, & Zakaria, M. (2021). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Komoditas Pertanian Berbasis Web di Kabupaten Aceh Utara. <i>Industrial Engineering Journal</i>, 10(1).
Unsur Mikro	<ul style="list-style-type: none"> Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2016). Panduan Penetapan Kesesuaian Lahan untuk Perkebunan Kelapa Sawit. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Firmansyah, M. A. (2014). Karakterisasi, Kesesuaian Lahan dan Teknologi Kelapa Sawit Rakyat di Rawa Pasang Surut Kalimantan Tengah. <i>Jurnal Penelitian Pertanian Terapan</i>, 14(2), 97–105. Saptari, M. A., Trisna, & Zakaria, M. (2021). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Komoditas Pertanian Berbasis Web di Kabupaten Aceh Utara. <i>Industrial Engineering Journal</i>, 10(1).
K ₂ O	<ul style="list-style-type: none"> Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2016). Panduan Penetapan Kesesuaian Lahan untuk Perkebunan Kelapa Sawit. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
P ₂ O ₅ total	<ul style="list-style-type: none"> Indriani, R., & Sulastri, N. (2018). Kriteria Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Kelapa Sawit di Provinsi Riau. <i>Jurnal Penelitian Pertanian Terapan</i>, 12(2), 45-58.

Parameter	Acuan
AI-dd	<ul style="list-style-type: none"> Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2016). Panduan Penetapan Kesesuaian Lahan untuk Perkebunan Kelapa Sawit. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
Kelas Tekstur	<ul style="list-style-type: none"> Suryawati, D., & Safitri, Y. (2020). Kriteria Kesesuaian Lahan Tanaman Kelapa Sawit di Kabupaten Rokan Hilir, Riau. <i>Jurnal Agronomi Indonesia</i>, 20(2), 123-134. Agustina, M., & Eka, R. (2019). Analisis Kesesuaian Lahan untuk Kelapa Sawit Menggunakan Segitiga Kelas Tekstur Tanah. <i>Jurnal Pertanian Tropis</i>, 11(4), 89-95. Wigena, I., & Susanto, S. (2010). Kesesuaian Tanah untuk Perkebunan Kelapa Sawit Berdasarkan Kelas Tekstur Tanah. <i>Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan</i>, 6(1), 45-55.

Lampiran 2. Data Kimia Tanah di Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak

No	Latitude	Longitude	No SPT	Kedalaman (cm)	pH H2O		Δ pH H2O – pH KCl		C Organik (%)		N Total (N)		P2O5 tersedia (mg/kg)		KTK (cmol(+)/kg)		Kejenuhan Basa (%)		S (mg/kg)		K2O (%)		P2O5 total (mg/kg)		Al-dd (cmol(+)/kg)		Unsur Mikro (mg/kg)		Kelas Tekstur	
					Nilai	Kes	pH KCl	Δ pH	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Kelas	Kes
1	-2.75430	133.10715	93	0-20	4.30	S2	3.37	1.12	2.24	S2	0.14	S2	0.27	N	19.99	S2	33.43	S3	0.00	N	24.74	S3	13.28	S2	5.58	N	813.15	S1	Lempung berdebu	S1
				20-40	4.23	S2	3.51	0.87	0.57	N	0.08	S3	0.37	N	31.20	S1	14.98	N	0.00	N	9.75	N	166.66	S1	4.89	S3	50.10	N	Lempung liat berdebu	S1
2	-2.75245	133.11718	85	0-20	3.99	N	3.56	0.78	3.64	S1	0.17	S1	0.91	N	13.57	S3	28.32	S3	0.00	N	31.60	S3	20.74	S1	5.91	N	56.51	N	Debu	S1
				20-40	4.16	S2	3.12	0.34	0.87	N	0.09	S3	0.43	N	16.37	S2	33.45	S3	0.00	N	16.38	N	4.85	N	1.86	S2	217.96	S2	Debu	S1
3	-2.75326	133.12608	85	0-20	4.00	S2	3.53	0.92	3.88	S1	0.22	S1	0.93	N	21.09	S1	19.69	N	0.00	N	17.77	N	12.21	S2	5.51	N	326.94	S1	Lempung berdebu	S1
				20-40	4.26	S2	3.43	0.95	3.50	S1	0.10	S2	0.45	N	17.62	S2	21.54	S3	0.00	N	67.76	S2	22.10	S1	4.31	S3	1711.92	S1	Liat berdebu	S2
4	-2.76020	133.13273	94	0-20	4.14	S2	2.87	1.00	0.69	N	0.13	S2	0.55	N	12.73	S3	31.16	S3	0.00	N	12.62	N	49.04	S1	2.93	S2	279.75	S1	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.34	S2	3.80	0.04	1.51	S3	0.09	S3	0.54	N	7.65	N	48.88	S2	0.00	N	8.67	N	9.16	S3	0.56	S1	205.38	S2	Lempung berpasir	S2
5	-2.76216	133.10844	93	0-20	4.26	S2	3.36	0.55	0.87	N	0.13	S2	1.09	N	15.03	S2	26.86	S3	0.00	N	22.80	S3	11.52	S2	7.17	N	1045.74	S1	Lempung berdebu	S1
				20-40	4.37	S2	3.50	0.52	2.61	S2	0.12	S2	0.36	N	18.80	S2	20.01	S3	0.00	N	28.90	S3	15.46	S2	4.68	S3	1271.14	S1	Lempung liat berdebu	S1
6	-2.76220	133.11739	93	0-20	4.55	S1	3.80	0.81	3.18	S1	0.12	S2	1.59	N	18.59	S2	21.69	S3	0.00	N	30.52	S3	11.40	S2	7.02	N	3924.19	S1	Lempung berliat	S1
				20-40	4.65	S1	3.75	0.95	0.86	N	0.11	S2	0.31	N	31.69	S1	12.70	N	0.00	N	38.07	S3	13.38	S2	9.84	N	1600.75	S1	Lempung berliat	S1
7	-2.76201	133.12627	93	0-20	4.03	S2	3.93	0.35	2.72	S2	0.13	S2	0.25	N	13.82	S3	27.29	S3	0.00	N	7.89	N	8.81	S3	6.60	N	465.62	S1	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.48	N	4.13	0.37	0.64	N	0.08	S3	3.38	N	9.34	N	40.36	S2	0.00	N	12.54	N	9.51	S3	4.66	S3	837.43	S1	Lempung berpasir	S2
8	-2.77111	133.10852	93	0-20	4.17	S2	3.68	0.32	2.44	S2	0.17	S1	0.49	N	8.62	N	47.19	S2	0.00	N	19.55	N	6.81	S3	1.50	S2	43.32	N	Lempung debu berpasir	S1
				20-40	4.18	S2	3.70	0.19	2.46	S2	0.11	S2	5.18	S3	9.78	N	45.34	S2	53.06	S1	21.78	S3	32.13	S1	2.55	S2	256.43	S1	Lempung berpasir	S2
9	-2.77119	133.11738	93	0-20	4.70	S1	3.51	0.69	2.40	S2	0.20	S1	0.45	N	17.03	S2	24.14	S3	0.00	N	22.72	S3	19.43	S2	1.13	S1	163.22	S3	Debu	S1
				20-40	4.38	S2	3.60	0.85	0.66	N	0.09	S3	0.29	N	6.51	N	60.32	S1	0.00	N	9.45	N	11.68	S2	2.00	S2	1765.80	S1	Lempung liat berdebu	S1
10	-2.77207	133.13640	94	0-20	4.18	S2	3.74	0.59	2.86	S2	0.20	S1	0.23	N	11.02	S3	41.54	S2	0.00	N	28.48	S3	7.49	S3	8.56	N	1082.28	S1	Lempung	S1
				20-40	4.36	S2	4.06	0.68	1.01	S3	0.10	S2	0.87	N	9.43	N	44.53	S2	0.00	N	42.50	S3	23.58	S1	8.67	N	2001.08	S1	Lempung berliat	S1
11	-2.78006	133.10853	85	0-20	4.31	S2	3.65	0.86	2.70	S2	0.20	S1	0.30	N	11.16	S3	38.82	S3	0.00	N	23.38	S3	12.08	S2	4.74	S3	1463.60	S1	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.69	S1	3.61	0.94	0.91	N	0.11	S2	3.30	N	16.09	S2	27.15	S3	0.00	N	28.30	S3	5.57	S3	3.74	S3	1805.03	S1	Lempung berliat	S1
12	-2.78014	133.11759	93	0-20	4.12	S2	3.13	1.30	2.10	S2	0.43	S1	0.20	N	35.20	S1	11.14	N	0.00	N	13.37	N	12.88	S2	7.64	N	1192.49	S1	Lempung liat berdebu	S1
				20-40	4.37	S2	3.21	0.96	3.90	S1	0.21	S1	0.30	N	25.25	S1	16.10	N	0.00	N	21.11	S3	18.52	S2	5.56	N	771.50	S1	Lempung liat berdebu	S1

No	Latitude	Longitude	No SPT	Kedalaman (cm)	pH H2O		Δ pH H2O – pH KCl		C Organik (%)		N Total (N)		P2O5 tersedia (mg/kg)		KTK (cmol(+)/kg)		Kejenuhan Basa (%)		S (mg/kg)		K2O (%)		P2O5 total (mg/kg)		Al-dd (cmol(+)/kg)		Unsur Mikro (mg/kg)		Kelas Tekstur	
					Nilai	Kes	pH KCl	Δ pH	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Kelas	Kes
13	-2.79112	133.07306	85	0-20	4.08	S2	3.34	0.58	0.57	N	0.08	S3	0.09	N	25.43	S1	4.33	N	0.00	N	83.88	S2	34.58	S1	11.40	N	379.64	S1	Liat berdebu	S2
				20-40	4.03	S2	3.62	0.68	0.55	N	0.08	S3	3.98	N	28.18	S1	4.66	N	0.00	N	83.85	S2	23.09	S1	8.88	N	270.85	S1	Liat berdebu	S2
14	-2.78903	133.08116	85	0-20	3.78	S3	3.55	0.50	1.75	S3	0.12	S2	1.20	N	11.63	S3	13.70	N	0.00	N	21.88	S3	9.01	S3	4.47	S3	434.97	S1	Lempung berdebu	S1
				20-40	3.99	N	4.26	0.50	0.55	N	0.04	N	2.71	N	11.01	S3	16.33	N	0.00	N	29.52	S3	47.42	S1	1.13	S1	1595.43	S1	Lempung liat berdebu	S1
15	-2.78847	133.08987	85	0-20	3.93	N	3.53	0.75	0.67	N	0.07	S3	0.09	N	16.06	S2	9.29	N	0.00	N	46.64	S3	12.06	S2	6.46	N	777.87	S1	Lempung liat berpasir	S1
				20-40	3.96	N	3.56	0.84	0.69	N	0.06	S3	0.15	N	25.04	S1	6.94	N	0.00	N	43.24	S3	17.86	S2	13.79	N	759.47	S1	Lempung liat berpasir	S1
16	-2.78893	133.10847	7	0-20	4.61	S1	4.04	0.80	1.70	S3	0.26	S1	1.80	N	25.34	S1	17.33	N	0.00	N	21.37	S3	26.63	S1	4.96	S3	1068.18	S1	Lempung	S1
				20-40	4.70	S1	4.07	0.63	1.70	S3	0.11	S2	2.60	N	18.34	S2	21.76	S3	0.00	N	35.31	S3	22.93	S1	5.30	N	1555.32	S1	Lempung berliat	S1
17	-2.78861	133.11785	85	0-20	4.12	S2	3.44	0.38	2.48	S2	0.20	S1	11.90	S2	9.19	N	41.08	S2	0.00	N	7.71	N	12.24	S2	1.81	S2	108.33	N	Lempung debu berpasir	S1
				20-40	4.26	S2	3.81	0.15	0.99	N	0.11	S2	0.50	N	26.23	S1	16.14	N	0.00	N	31.44	S3	28.62	S1	4.96	S3	2211.82	S1	Lempung liat berdebu	S1
18	-2.79830	132.98942	85	0-20	3.83	S3	3.72	0.69	1.61	S3	0.11	S2	0.07	N	27.77	S1	5.63	N	0.00	N	21.68	S3	8.47	S3	8.70	N	1959.63	S1	Pasir berlempung	S2
				20-40	3.93	N	3.79	0.57	0.85	N	0.08	S3	0.07	N	27.50	S1	7.66	N	0.00	N	44.10	S3	43.78	S1	9.14	N	2884.27	S1	Lempung berliat	S1
19	-2.79921	133.00008	85	0-20	4.10	S2	3.20	0.38	0.64	N	0.08	S3	0.07	N	19.01	S2	7.09	N	0.00	N	40.81	S3	23.11	S1	8.73	N	999.12	S1	Lempung liat berdebu	S1
				20-40	4.26	S2	3.54	0.65	0.48	N	0.06	S3	0.05	N	43.21	S1	3.08	N	0.00	N	59.04	S2	18.91	S2	10.28	N	1475.72	S1	Liat berdebu	S2
20	-2.79879	133.00876	85	0-20	4.17	S2	3.34	0.49	2.34	S2	0.10	S2	0.33	N	14.33	S3	12.33	N	0.00	N	5.04	N	16.34	S2	2.34	S2	101.15	N	Pasir berlempung	S2
				20-40	4.12	S2	3.49	0.49	1.08	S3	0.05	S3	0.31	N	23.14	S1	6.76	N	0.00	N	7.26	N	6.08	S3	1.49	S1	265.01	S1	Lempung berpasir	S2
21	-2.79852	133.05509	85	0-20	4.09	S2	2.96	1.03	1.29	S3	0.11	S2	0.31	N	28.36	S1	5.23	N	0.00	N	2.65	N	5.82	S3	0.84	S1	148.85	N	Debu	S1
				20-40	4.11	S2	3.36	0.80	0.88	N	0.08	S3	0.05	N	26.44	S1	4.46	N	0.00	N	5.51	N	400.29	S1	1.85	S2	1253.17	S1	Lempung berdebu	S1
22	-2.79845	133.06365	85	0-20	4.26	S2	3.45	0.55	1.12	S3	0.09	S3	0.26	N	19.33	S2	8.08	N	0.00	N	33.71	S3	5.62	S3	4.92	S3	427.95	S1	Lempung liat berdebu	S1
				20-40	4.33	S2	3.51	0.75	1.12	S3	0.08	S3	0.75	N	38.35	S1	3.20	N	0.00	N	36.66	S3	16.95	S2	5.36	N	383.52	S1	Lempung liat berpasir	S1
23	-2.79803	133.07249	85	0-20	4.21	S2	3.64	0.67	0.94	N	0.11	S2	0.07	N	13.05	S3	43.63	S2	0.00	N	14.64	N	6.67	S3	2.02	S2	432.94	S1	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.34	S2	3.88	0.81	0.36	N	0.06	S3	0.05	N	1.97	N	91.19	S1	0.00	N	21.20	S3	7.54	S3	3.52	S3	635.91	S1	Lempung liat berpasir	S1
24	-2.79795	133.08166	85	0-20	4.13	S2	3.63	0.45	0.56	N	0.06	S3	0.19	N	6.56	N	30.04	S3	0.00	N	8.41	N	42.73	S1	2.93	S2	127.80	N	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.22	S2	3.60	0.43	0.48	N	0.06	S3	0.20	N	6.65	N	21.20	S3	0.00	N	30.83	S3	126.28	S1	4.05	S3	167.09	S3	Pasir berlempung	S2
25	-2.79773	133.09058	85	0-20	4.26	S2	3.61	0.17	0.36	N	0.07	S3	0.15	N	5.95	N	32.87	S3	0.00	N	19.06	N	79.63	S1	2.21	S2	172.77	S3	Lempung berpasir	S2

No	Latitude	Longitude	No SPT	Kedalaman (cm)	pH H2O		Δ pH H2O – pH KCl		C Organik (%)		N Total (N)		P2O5 tersedia (mg/kg)		KTK (cmol(+)/kg)		Kejenuhan Basa (%)		S (mg/kg)		K2O (%)		P2O5 total (mg/kg)		Al-dd (cmol(+)/kg)		Unsur Mikro (mg/kg)		Kelas Tekstur	
					Nilai	Kes	pH KCl	Δ pH	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Kelas	Kes
				20-40	4.30	S2	3.69	0.30	0.38	N	0.07	S3	0.09	N	2.44	N	65.98	S1	0.00	N	17.40	N	52.93	S1	2.20	S2	173.71	S3	Pasir berlempung	S2
26	-2.79894	133.09893	85	0-20	3.80	S3	3.57	0.36	1.23	S3	0.11	S2	0.05	N	20.09	S1	6.61	N	0.00	N	40.91	S3	271.32	S1	9.35	N	1497.24	S1	Lempung liat berpasir	S1
				20-40	3.98	N	3.66	0.30	1.13	S3	0.10	S2	0.21	N	18.76	S2	6.86	N	652.50	S1	45.75	S3	59.75	S1	10.14	N	2219.64	S1	Lempung berliat	S1
27	-2.79939	133.14419	85	0-20	3.57	S3	3.61	0.51	3.43	S1	0.52	S1	0.29	N	6.69	N	26.59	S3	0.00	N	3.36	N	4.68	N	2.40	S2	33.06	N	Debu	S1
				20-40	3.64	S3	3.61	0.65	3.45	S1	0.56	S1	0.40	N	13.33	S3	15.57	N	0.00	N	3.31	N	15.49	S2	2.60	S2	34.06	N	Debu	S1
28	-2.79751	133.15023	7	0-20	4.28	S2	3.35	0.48	1.80	S3	0.10	S2	0.15	N	11.61	S3	12.96	N	0.00	N	4.04	N	12.04	S2	1.84	S2	371.16	S1	Lempung liat berpasir	S1
				20-40	4.50	S1	3.47	0.46	0.80	N	0.05	S3	0.17	N	8.38	N	17.73	N	0.00	N	5.05	N	44.92	S1	1.03	S1	641.79	S1	Pasir berlempung	S2
29	-2.80971	132.98504	85	0-20	3.88	S3	3.57	0.53	2.69	S2	0.37	S1	0.05	N	12.12	S3	19.35	N	0.00	N	43.17	S3	65.50	S1	5.65	N	2349.99	S1	Lempung berliat	S1
				20-40	3.91	N	3.56	0.70	1.87	S3	0.18	S1	0.05	N	12.87	S3	13.56	N	0.00	N	49.94	S3	85.82	S1	5.53	N	2949.44	S1	Lempung berdebu	S1
30	-2.80795	133.00068	85	0-20	3.91	N	3.56	0.61	2.08	S2	0.11	S2	0.07	N	17.18	S2	12.51	N	0.00	N	13.41	N	20.65	S1	3.55	S3	680.79	S1	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.05	S2	4.05	0.07	0.68	N	0.04	N	0.07	N	15.25	S2	10.32	N	0.00	N	46.29	S3	37.95	S1	7.25	N	2298.49	S1	Lempung berliat	S1
31	-2.80948	133.02457	7	0-20	4.00	S2	3.77	0.32	1.70	S3	0.11	S2	0.17	N	11.41	S3	15.87	N	0.00	N	34.86	S3	18.41	S2	3.53	S3	663.45	S1	Lempung berdebu	S1
				20-40	3.89	S3	3.84	0.27	1.33	S3	0.12	S2	0.09	N	20.21	S1	8.91	N	41.91	S1	32.81	S3	18.78	S2	4.25	S3	1181.10	S1	Lempung	S1
32	-2.80738	133.05460	85	0-20	4.10	S2	3.75	0.51	1.24	S3	0.13	S2	15.42	S2	6.54	N	26.02	S3	0.00	N	12.48	N	15.42	S2	1.03	S1	378.14	S1	Lempung liat berpasir	S1
				20-40	3.76	S3	3.84	0.49	1.22	S3	0.07	S3	0.11	N	9.93	N	15.57	N	0.00	N	30.68	S3	46.11	S1	2.49	S2	2452.49	S1	Lempung berpasir	S2
33	-2.80682	133.07254	85	0-20	4.38	S2	3.84	0.37	0.80	N	0.08	S3	0.51	N	9.43	N	13.59	N	0.00	N	7.57	N	42.84	S1	0.37	S1	136.53	N	Pasir	S3
				20-40	4.26	S2	3.84	0.50	0.37	N	0.04	N	0.77	N	6.68	N	19.86	N	105.74	S1	61.68	S2	75.71	S1	1.11	S1	753.92	S1	Pasir berlempung	S2
34	-2.80759	133.09018	85	0-20	3.92	N	3.67	0.46	0.59	N	0.08	S3	0.11	N	3.70	N	39.28	S3	0.00	N	93.74	S2	6.13	S3	8.09	N	952.32	S1	Lempung liat berpasir	S1
				20-40	3.94	N	3.70	0.52	0.72	N	0.09	S3	0.05	N	22.25	S1	4.64	N	0.00	N	48.35	S3	33.89	S1	7.65	N	684.03	S1	Lempung berliat	S1
35	-2.80724	133.09935	85	0-20	3.93	N	3.83	0.43	0.85	N	0.11	S2	0.05	N	15.08	S2	10.09	N	0.00	N	56.51	S2	20.27	S1	6.06	N	568.66	S1	Lempung berliat	S1
				20-40	4.10	S2	3.81	0.49	0.54	N	0.09	S3	0.15	N	29.39	S1	5.79	N	0.00	N	63.07	S2	63.32	S1	6.15	N	635.79	S1	Lempung liat berdebu	S1
36	-2.80772	133.13594	85	0-20	4.28	S2	3.52	0.28	0.95	N	0.07	S3	0.09	N	9.79	N	16.74	N	0.00	N	16.17	N	5.30	S3	1.43	S1	617.59	S1	Pasir berlempung	S2
				20-40	4.29	S2	3.84	0.14	0.90	N	0.08	S3	0.11	N	21.79	S1	8.03	N	0.00	N	9.34	N	41.73	S1	1.30	S1	621.12	S1	Pasir berlempung	S2
37	-2.80564	133.14158	85	0-20	4.07	S2	2.20	1.37	3.88	S1	0.17	S1	1.41	N	7.34	N	27.04	S3	0.00	N	10.11	N	14.11	S2	0.20	S1	28.87	N	Lempung debu berpasir	S1
				20-40			2.24	1.40																						

No	Latitude	Longitude	No SPT	Kedalaman (cm)	pH H2O		Δ pH H2O – pH KCl		C Organik (%)		N Total (N)		P2O5 tersedia (mg/kg)		KTK (cmol(+)/kg)		Kejenuhan Basa (%)		S (mg/kg)		K2O (%)		P2O5 total (mg/kg)		Al-dd (cmol(+)/kg)		Unsur Mikro (mg/kg)		Kelas Tekstur	
					Nilai	Kes	pH KCl	Δ pH	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Kelas	Kes
38	-2.81570	133.02801	94	0-20	3.77	S3	3.61	0.27	3.73	S1	0.08	S3	0.42	N	9.44	N	18.20	N	0.00	N	6.24	N	5.70	S3	0.95	S1	38.34	N	Debu	S1
				20-40	3.80	S3	3.49	0.42	0.90	N	0.06	S3	1.30	N	18.76	S2	9.08	N	0.00	N	8.01	N	8.92	S3	1.49	S1	145.81	N	Lempung berpasir	S2
39	-2.81701	133.03761	94	0-20	3.90	S3	3.61	0.30	1.04	S3	0.10	S2	0.07	N	14.97	S3	9.67	N	0.00	N	63.65	S2	78.15	S1	7.95	N	3246.30	S1	Liat	S3
				20-40	4.16	S2	3.55	0.50	0.61	N	0.10	S2	0.05	N	26.99	S1	4.92	N	0.00	N	97.69	S2	13.66	S2	15.53	N	3093.34	S1	Liat	S3
40	-2.81632	133.04626	85	0-20	3.84	S3	3.95	0.15	1.12	S3	0.08	S3	0.15	N	15.98	S2	8.54	N	0.00	N	19.40	N	37.18	S1	4.93	S3	1838.30	S1	Lempung berliat	S1
				20-40	4.79	S1	3.84	-0.08	0.75	N	0.07	S3	0.07	N	38.43	S1	2.99	N	70.11	S1	38.02	S3	9.88	S3	5.23	N	1759.03	S1	Lempung liat berdebu	S1
41	-2.81617	133.05549	85	0-20	4.16	S2	4.14	0.24	1.02	S3	0.08	S3	0.21	N	13.13	S3	12.28	N	0.00	N	15.83	N	9.22	S3	2.23	S2	101.94	N	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.35	S2	4.17	0.09	0.48	N	0.03	N	0.39	N	7.79	N	21.44	S3	0.00	N	19.46	N	10.48	S2	1.83	S2	219.30	S2	Pasir berlempung	S2
42	-2.81572	133.09035	85	0-20	4.28	S2	3.69	0.23	1.01	S3	0.09	S3	1.66	N	28.27	S1	5.40	N	0.00	N	37.64	S3	12.07	S2	6.25	N	1097.56	S1	Lempung berliat	S1
				20-40	4.56	S1	3.67	0.27	0.56	N	0.06	S3	0.33	N	43.73	S1	3.18	N	0.00	N	50.53	S2	6.96	S3	6.49	N	921.34	S1	Lempung liat berdebu	S1
43	-2.81592	133.09906	85	0-20	4.14	S2	3.69	0.24	0.56	N	0.06	S3	0.13	N	9.25	N	16.64	N	0.00	N	12.93	N	11.48	S2	2.59	S2	1610.29	S1	Lempung berdebu	S1
				20-40	4.34	S2	3.77	0.33	0.63	N	0.06	S3	0.09	N	16.24	S2	7.17	N	24.04	S1	45.20	S3	6.41	S3	6.91	N	4643.02	S1	Lempung liat berdebu	S1
44	-2.81589	133.13597	85	0-20	3.97	N	3.99	0.29	1.61	S3	0.09	S3	0.86	N	40.05	S1	4.07	N	0.00	N	34.29	S3	10.58	S2	7.26	N	1415.84	S1	Lempung liat berdebu	S1
				20-40	3.85	S3	3.99	0.30	2.56	S2	0.15	S2	0.29	N	19.74	S2	5.88	N	0.00	N	22.26	S3	15.04	S2	8.57	N	1231.37	S1	Lempung liat berdebu	S1
45	-2.82620	133.00976	7	0-20	4.20	S2	2.96	1.11	5.15	S1	0.35	S1	0.14	N	22.55	S1	7.55	N	0.00	N	66.48	S2	33.56	S1	11.44	N	662.35	S1	Liat berdebu	S2
				20-40	4.45	N		0.00	0.94	N	0.09	S3	0.13	N	15.35	S2	12.13	N	0.00	N	74.52	S2	24.55	S1	9.56	N	571.88	S1	Lempung liat berdebu	S1
46	-2.82552	133.02863	94	0-20	4.49	N	3.72	0.12	0.58	N	0.06	S3	0.13	N	7.14	N	24.66	S3	0.00	N	24.22	S3	9.18	S3	2.60	S2	1826.05	S1	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.55	S1	3.77	1.02	0.55	N	0.05	S3	0.17	N	11.85	S3	10.78	N	0.00	N	26.24	S3	8.51	S3	3.32	S3	2171.28	S1	Lempung berpasir	S2
47	-2.82539	133.07145	85	0-20	3.74	S3	3.74	0.42	2.22	S2	0.10	S2	0.21	N	3.00	N	52.19	S2	0.00	N	2.25	N	4.94	N	0.55	S1	17.45	N	Debu	S1
				20-40	3.84	S3	3.94	0.41	0.81	N	0.06	S3	0.19	N	3.13	N	47.94	S2	0.00	N	2.58	N	8.93	S3	0.18	S1	8.92	N	Debu	S1
48	-2.82456	133.08119	85	0-20	3.76	S3	3.71	0.57	4.73	S1	0.26	S1	0.35	N	8.85	N	20.69	S3	0.00	N	2.92	N	11.75	S2	1.11	S1	21.27	N	Lempung berpasir	S2
				20-40	3.75	S3	3.56	1.00	1.56	S3	0.05	S3	0.19	N	4.41	N	36.30	S3	294.64	S1	1.69	N	8.48	S3	0.73	S1	14.37	N	Lempung berpasir	S2
49	-2.82535	133.10730	85	0-20	4.45	N	3.84	0.30	1.08	S3	0.10	S2	0.17	N	22.97	S1	7.56	N	0.00	N	21.37	S3	11.72	S2	5.61	N	1671.93	S1	Lempung liat berdebu	S1
				20-40	4.41	N	3.74	0.60	0.88	N	0.07	S3	0.11	N	22.77	S1	7.13	N	0.00	N	13.90	N	17.85	S2	3.74	S3	1345.73	S1	Lempung liat berdebu	S1
50	-2.82483	133.11710	85	0-20	4.36	S2	3.60	0.37	0.92	N	0.07	S3	0.43	N	12.42	S3	12.92	N	0.00	N	143.55	S1	11.80	S2	2.21	S2	1092.26	S1	Lempung berpasir	S2

No	Latitude	Longitude	No SPT	Kedalaman (cm)	pH H2O		Δ pH H2O – pH KCl		C Organik (%)		N Total (N)		P2O5 tersedia (mg/kg)		KTK (cmol+)/kg		Kejenuhan Basa (%)		S (mg/kg)		K2O (%)		P2O5 total (mg/kg)		Al-dd (cmol+)/kg		Unsur Mikro (mg/kg)		Kelas Tekstur	
					Nilai	Kes	pH KCl	Δ pH	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Kelas	Kes
				20-40	4.51	S1	3.57	0.28	0.93	N	0.03	N	1.40	N	12.11	S3	11.88	N	0.00	N	12.72	N	11.97	S2	2.41	S2	1221.81	S1	Lempung liat berpasir	S1
51	-2.82480	133.12588	85	0-20	4.28	S2	2.77	0.97	1.13	S3	0.11	S2	0.89	N	14.05	S3	10.71	N	0.00	N	10.02	N	9.54	S3	2.59	S2	735.50	S1	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.22	S2	3.11	0.73	0.66	N	0.07	S3	0.30	N	18.05	S2	9.13	N	0.00	N	8.62	N	6.89	S3	3.39	S3	555.42	S1	Lempung berliat	S1
52	-2.82478	133.13462	85	0-20	4.23	S2	2.32	1.44	0.88	N	0.07	S3	1.02	N	4.17	N	34.11	S3	0.00	N	7.15	N	6.19	S3	3.32	S3	212.92	S2	Liat	S3
				20-40	4.33	S2	2.75	1.00	0.45	N	0.05	S3	0.23	N	11.72	S3	9.93	N	0.00	N	35.32	S3	12.00	S2	4.80	S3	804.17	S1	Lempung liat berpasir	S1
53	-2.83188	133.01910	94	0-20	4.35	S2	3.79	0.66	1.08	S3	0.08	S3	1.02	N	4.77	N	34.62	S3	0.00	N	4.05	N	8.41	S3	1.10	S1	272.79	S1	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.57	S1	3.83	0.58	0.47	N	0.04	N	2.46	N	2.86	N	39.96	S3	0.00	N	5.28	N	8.47	S3	2.02	S2	704.67	S1	Lempung berpasir	S2
54	-2.83358	133.03645	94	0-20	4.30	S2	3.98	0.38	1.58	S3	0.16	S1	0.20	N	18.89	S2	22.78	S3	0.00	N	21.00	S3	12.99	S2	4.35	S3	1294.93	S1	Lempung liat berpasir	S1
				20-40	4.43	N	3.92	0.59	0.82	N	0.11	S2	0.40	N	36.93	S1	11.74	N	92.99	S1	44.67	S3	6.09	S3	3.10	S3	1636.57	S1	Lempung liat berpasir	S1
55	-2.83465	133.06278	85	0-20	4.69	S1	3.77	0.51	1.05	S3	0.11	S2	0.12	N	4.03	N	43.46	S2	0.00	N	3.09	N	9.28	S3	0.38	S1	477.28	S1	Pasir berlempung	S2
				20-40	5.45	S1	3.79	0.43	0.46	N	0.03	N	0.68	N	3.06	N	47.01	S2	0.00	N	3.49	N	14.14	S2		A	773.75	S1	Pasir berlempung	S2
56	-2.83472	133.07254	85	0-20	3.68	S3	3.76	0.47	4.16	S1	0.17	S1	0.65	N	8.26	N	22.63	S3	0.00	N	2.87	N	14.67	S2	0.92	S1	24.33	N	Lempung debu berpasir	S1
				20-40	3.81	S3	3.77	0.56	2.09	S2	0.07	S3	2.13	N	7.87	N	19.37	N	0.00	N	2.62	N	7.76	S3	2.57	S2	16.82	N	Lempung debu berpasir	S1
57	-2.83421	133.08150	85	0-20	3.90	S3	4.26	0.43	1.02	S3	0.05	S3	1.29	N	3.88	N	36.50	S3	0.00	N	1.63	N	7.46	S3	0.37	S1	12.54	N	Lempung debu berpasir	S1
				20-40	4.14	S2	4.48	0.97	0.91	N	0.04	N	1.67	N	2.38	N	70.73	S1	0.00	N	2.44	N	5.73	S3	1.28	S1	18.39	N	Lempung debu berpasir	S1
58	-2.83430	133.10888	85	0-20	4.12	S2	2.41	1.27	1.32	S3	0.10	S2	0.62	N	4.77	N	23.20	S3	0.00	N	71.00	S2	13.27	S2	11.35	N	1936.25	S1	Liat berdebu	S2
				20-40	4.20	S2	3.18	0.63	1.01	S3	0.14	S2	0.50	N	2.81	N	40.21	S2	43.20	S1	91.42	S2	13.54	S2	10.66	N	1705.35	S1	Liat	S3
59	-2.83414	133.11702	85	0-20	4.38	S2	2.89	1.01	0.51	N	0.07	S3	0.47	N	15.30	S2	11.27	N	0.00	N	1.85	N	4.88	N	0.28	S1	41.54	N	Pasir	S3
				20-40	4.57	S1	3.53	0.61	0.41	N	0.04	N	1.40	N	13.63	S3	14.21	N	0.00	N	1.91	N	8.36	S3	0.09	S1	39.39	N	Pasir	S3
60	-2.83390	133.12608	85	0-20	3.76	S3	3.49	0.63	2.84	S2	0.18	S1	0.92	N	3.56	N	43.90	S2	0.00	N	2.18	N	10.93	S2	0.28	S1	13.07	N	Lempung berpasir	S2
				20-40	3.99	N	3.54	0.66	0.77	N	0.07	S3	1.28	N	3.14	N	47.06	S2	0.00	N	1.45	N	9.22	S3	0.28	S1	9.50	N	Lempung berpasir	S2
61	-2.83391	133.14618	94	0-20	4.08	S2	4.07	0.31	2.92	S2	0.17	S1	0.23	N	11.77	S3	32.97	S3	0.00	N	5.41	N	17.68	S2	0.56	S1	9.66	N	Pasir	S3
				20-40	4.30	S2	4.18	0.39	0.26	N	0.07	S3	0.33	N	5.12	N	80.40	S1	0.00	N	7.65	N	6.09	S3	0.09	S1	4.68	N	Lempung liat berpasir	S1
62	-2.83372	133.15443	94	0-20	4.14	S2	2.74	1.02	1.40	S3	0.12	S2	0.27	N	12.93	S3	32.86	S3	0.00	N	19.19	N	29.56	S1	4.67	S3	720.72	S1	Lempung berliat	S1
				20-40	4.35	S2	3.15	0.84	0.76	N	0.12	S2	2.04	N	19.13	S2	21.88	S3	41.68	S1	35.31	S3	28.57	S1	5.66	N	994.47	S1	Pasir	S3

No	Latitude	Longitude	No SPT	Kedalaman (cm)	pH H2O		Δ pH H2O – pH KCl		C Organik (%)		N Total (N)		P2O5 tersedia (mg/kg)		KTK (cmol(+)/kg)		Kejenuhan Basa (%)		S (mg/kg)		K2O (%)		P2O5 total (mg/kg)		Al-dd (cmol(+)/kg)		Unsur Mikro (mg/kg)		Kelas Tekstur	
					Nilai	Kes	pH KCl	Δ pH	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Kelas	Kes
63	-2.83331	133.16328	94	0-20	3.80	S3	3.04	0.72	2.32	S2	0.39	S1	0.61	N	23.16	S1	17.91	N	0.00	N	7.03	N	13.05	S2	4.28	S3	39.60	N	Lempung berdebu	S1
				20-40	3.86	S3	3.59	0.23	2.02	S2	0.11	S2	0.27	N	9.56	N	41.94	S2	0.00	N	10.90	N	25.58	S1	1.98	S2	18.38	N	Debu	S1
64	-2.84337	133.03447	94	0-20	4.13	S2	2.31	1.22	2.90	S2	0.19	S1	0.52	N	14.79	S3	30.29	S3	0.00	N	9.77	N	27.18	S1	2.77	S2	1574.16	S1	Lempung berdebu	S1
				20-40	4.12	S2	3.23	0.68	1.31	S3	0.13	S2	0.24	N	27.62	S1	14.60	N	0.00	N	35.56	S3	23.28	S1	2.97	S2	4506.98	S1	Liat berdebu	S2
65	-2.84273	133.06327	85	0-20	3.76	S3	3.99	0.28	2.71	S2	0.20	S1	0.84	N	5.33	N	32.10	S3	0.00	N	3.65	N	4.71	N	0.74	S1	51.12	N	Lempung debu berpasir	S1
				20-40	3.82	S3	4.30	0.42	2.71	S2	0.08	S3	0.56	N	3.73	N	49.05	S2	59.62	S1	3.15	N	5.28	S3	0.73	S1	51.80	N	Lempung debu berpasir	S1
66	-2.84266	133.07240	85	0-20	3.53	S3	3.60	0.39	4.87	S1	0.34	S1	0.67	N	4.34	N	38.73	S3	0.00	N	3.26	N	8.24	S3	0.92	S1	34.14	N	Lempung debu berpasir	S1
				20-40	3.91	N	3.61	0.73	0.50	N	0.04	N	1.50	N	3.58	N	36.58	S3	202.10	S1	14.48	N	6.39	S3	0.27	S1	11.29	N	Lempung debu berpasir	S1
67	-2.84390	133.08187	85	0-20	4.27	S2	3.78	0.84	1.73	S3	0.13	S2	0.83	N	4.06	N	28.71	S3	0.00	N	3.42	N	5.64	S3	1.48	S1	740.28	S1	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.72	S1	4.17	0.35	1.70	S3	0.07	S3	0.71	N	7.32	N	19.71	N	0.00	N	2.56	N	10.68	S2	0.83	S1	1151.53	S1	Lempung berpasir	S2
68	-2.84283	133.13502	94	0-20	4.01	S2	4.14	0.63	1.42	S3	0.18	S1	4.76	N	8.74	N	46.31	S2	0.00	N	22.07	S3	7.76	S3	10.45	N	839.78	S1	Lempung berliat	S1
				20-40	4.27	S2	4.31	0.47	0.71	N	0.14	S2	0.23	N	22.37	S1	12.87	N	0.00	N	25.76	S3	30.39	S1	16.66	N	949.96	S1	Liat	S3
69	-2.84215	133.14536	94	0-20	3.99	N	3.57	0.50	2.32	S2	0.17	S1	0.30	N	19.10	S2	7.69	N	0.00	N	8.42	N	14.03	S2	9.66	N	1007.94	S1	Lempung berliat	S1
				20-40	4.17	S2	3.59	0.71	0.86	N	0.13	S2	0.34	N	25.08	S1	5.61	N	0.00	N	9.78	N	18.45	S2	15.63	N	1294.59	S1	Liat	S3
70	-2.84272	133.14488	7	0-20	4.33	S2	3.49	0.67	3.15	S1	0.18	S1	1.07	N	13.82	S3	13.35	N	0.00	N	20.08	S3	12.26	S2	2.14	S2	243.22	S2	Pasir	S3
				20-40	4.74	S1	3.59	0.73	1.67	S3	0.11	S2	0.64	N	12.31	S3	12.63	N	0.00	N	33.51	S3	5.96	S3	1.10	S1	219.33	S2	Pasir berlempung	S2
71	-2.84284	133.15354	94	0-20	4.04	S2	3.70	0.68	2.78	S2	0.19	S1	0.24	N	16.00	S2	8.80	N	0.00	N	42.27	S3	8.23	S3	3.65	S3	96.42	N	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.16	S2	3.89	0.66	2.77	S2	0.10	S2	1.40	N	17.05	S2	8.79	N	0.00	N	12.25	N	91.08	S1	5.03	N	659.89	S1	Lempung liat berpasir	S1
72	-2.84361	133.16538	94	0-20	3.75	S3	4.14	0.21	3.55	S1	0.14	S2	0.34	N	13.02	S3	12.48	N	0.00	N	11.60	N	155.97	S1	0.74	S1	18.61	N	Lempung berpasir	S2
				20-40	3.98	N	4.06	0.17	0.67	N	0.04	N	0.37	N	11.14	S3	13.57	N	0.00	N	20.01	S3	61.93	S1	0.18	S1	10.74	N	Lempung berpasir	S2
73	-2.85326	132.98470	7	0-20	4.51	S1	3.51	0.26	1.96	S3	0.13	S2	0.87	N	9.06	N	34.23	S3	0.00	N	37.51	S3	24.38	S1	3.89	S3	1085.33	S1	Lempung berdebu	S1
				20-40	4.55	S1	3.52	0.64	0.65	N	0.07	S3	1.20	N	5.68	N	26.35	S3	0.00	N	56.45	S2	22.03	S1	4.79	S3	1352.54	S1	Lempung liat berpasir	S1
74	-2.85293	133.01154	3	0-20	4.49	N	3.56	0.43	3.11	S1	0.20	S1	1.53	N	12.43	S3	28.19	S3	0.00	N	68.01	S2	61.11	S1	8.74	N	965.70	S1	Liat berdebu	S2
				20-40	4.38	S2	3.59	0.55	1.84	S3	0.43	S1	0.93	N	22.45	S1	18.47	N	0.00	N	81.03	S2	84.02	S1	7.08	N	1245.33	S1	Liat berdebu	S2
75	-2.85279	133.02021	94	0-20	3.91	N	3.79	0.18	2.49	S2	0.30	S1	0.94	N	14.18	S3	12.78	N	0.00	N	28.18	S3	22.44	S1	6.20	N	1693.10	S1	Lempung berliat	S1

No	Latitude	Longitude	No SPT	Kedalaman (cm)	pH H2O		Δ pH H2O – pH KCl		C Organik (%)		N Total (N)		P2O5 tersedia (mg/kg)		KTK (cmol+)/kg		Kejenuhan Basa (%)		S (mg/kg)		K2O (%)		P2O5 total (mg/kg)		Al-dd (cmol+)/kg		Unsur Mikro (mg/kg)		Kelas Tekstur	
					Nilai	Kes	pH KCl	Δ pH	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Kelas	Kes
				20-40	4.02	S2	3.79	0.73	2.53	S2	0.34	S1	0.95	N	18.18	S2	6.22	N	0.00	N	19.76	N	15.67	S2	7.00	N	1773.62	S1	Lempung berdebu	S1
76	-2.85175	133.03664	94	0-20	3.81	S3	3.59	0.31	1.65	S3	0.10	S2	0.24	N	13.06	S3	11.70	N	0.00	N	47.55	S3	4.01	N	1.62	S2	39.56	N	Debu	S1
				20-40	4.12	S2	3.84	0.34	0.43	N	0.05	S3	0.51	N	7.28	N	23.39	S3	0.00	N	106.61	S1	22.59	S1	1.45	S1	44.30	N	Debu	S1
77	-2.85154	133.05597	94	0-20	3.90	S3	3.77	0.60	1.53	S3	0.12	S2	1.90	N	36.80	S1	4.85	N	0.00	N	35.45	S3	18.37	S2	6.83	N	2437.51	S1	Liat berdebu	S2
				20-40	4.07	S2	3.94	0.44	1.18	S3	0.13	S2	0.30	N	24.64	S1	5.55	N	0.00	N	49.82	S3	73.83	S1	13.83	N	4040.19	S1	Liat	S3
78	-2.85299	133.06474	85	0-20	3.99	N	3.62	0.46	2.00	S2	0.12	S2	0.30	N	9.99	N	16.47	N	0.00	N	6.03	N	8.89	S3	2.55	S2	281.03	S1	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.34	S2	3.66	0.36	2.08	S2	0.12	S2	0.20	N	12.70	S3	13.36	N	0.00	N	7.67	N	2.88	N	2.56	S2	263.81	S1	Lempung berpasir	S2
79	-2.85212	133.08183	85	0-20	4.62	S1	3.87	0.27	4.75	S1	0.17	S1	0.60	N	19.04	S2	8.90	N	0.00	N	11.23	N	64.27	S1	3.53	S3	1692.89	S1	Lempung liat berpasir	S1
				20-40	4.52	S1	3.78	0.76	4.45	S1	0.07	S3	1.10	N	10.97	S3	48.16	S2	0.00	N	23.75	S3	9.34	S3	1.47	S1	2057.86	S1	Lempung berpasir	S2
80	-2.85733	133.08189	85	0-20	4.77	S1	3.77	1.75	3.17	S1	0.12	S2	0.50	N	10.69	S3	44.80	S2	0.00	N	6.82	N	133.87	S1	1.09	S1	958.40	S1	Debu	S1
				20-40	4.78	S1	3.99	0.77	1.16	S3	0.07	S3	0.30	N	5.16	N	90.15	S1	0.00	N	5.97	N	14.58	S2	0.18	S1	1250.10	S1	Debu	S1
81	-2.85232	133.09245	7	0-20	4.43	N	3.79	0.47	3.74	S1	0.16	S1	2.20	N	8.66	N	64.45	S1	0.00	N	9.18	N	14.38	S2	0.20	S1	41.71	N	Pasir berlempung	S2
				20-40	4.17	S2	3.95	0.84	1.74	S3	0.09	S3	1.10	N	6.58	N	69.83	S1	0.00	N	5.12	N	11.43	S2	0.28	S1	24.36	N	Lempung berpasir	S2
82	-2.85364	133.10083	7	0-20	3.92	N	3.82	0.68	1.15	S3	0.10	S2	0.29	N	10.20	S3	50.31	S2	0.00	N	34.75	S3	38.01	S1	6.22	N	699.06	S1	Lempung berdebu	S1
				20-40	4.30	S2	3.87	0.52	1.87	S3	0.08	S3	0.33	N	5.92	N	83.66	S1	0.00	N	77.73	S2	25.25	S1	3.82	S3	701.03	S1	Lempung berpasir	S2
83	-2.85298	133.10737	94	0-20	4.76	S1	3.40	0.51	4.90	S1	0.18	S1	0.58	N	14.33	S3	19.65	N	0.00	N	8.94	N	13.01	S2	4.61	S3	850.81	S1	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.97	S1	3.46	0.55	1.92	S3	0.08	S3	0.10	N	3.51	N	35.21	S3	24.23	S1	8.64	N	11.19	S2	1.30	S1	1195.22	S1	Lempung berpasir	S2
84	-2.85143	133.11638	7	0-20	4.05	S2	3.96	0.49	2.53	S2	0.11	S2	9.00	S3	4.99	N	32.58	S3	0.00	N	8.61	N	13.20	S2	2.53	S2	245.79	S2	Pasir	S3
				20-40	4.76	S1	4.09	0.50	1.47	S3	0.07	S3	0.63	N	1.95	N	81.08	S1	0.00	N	8.01	N	8.81	S3	1.30	S1	450.33	S1	Pasir berlempung	S2
85	-2.85080	133.12549	94	0-20	3.96	N	2.54	1.46	2.46	S2	0.19	S1	0.08	N	6.67	N	13.73	N	0.00	N	9.52	N	7.30	S3	5.88	N	2645.62	S1	Lempung berliat	S1
				20-40	4.05	S2	3.02	1.06	2.51	S2	0.13	S2	0.08	N	5.79	N	18.02	N	0.00	N	7.83	N	6.44	S3	8.86	N	3366.96	S1	Lempung berliat	S1
86	-2.85190	133.13518	94	0-20	4.32	S2	3.52	0.78	1.10	S3	0.11	S2	0.15	N	1.08	N	99.72	S1	0.00	N	12.05	N	15.39	S2	1.70	S2	233.44	S2	Pasir berlempung	S2
				20-40	4.31	S2	3.47	0.76	0.69	N	0.09	S3	0.36	N	1.34	N	71.67	S1	0.00	N	8.19	N	6.63	S3	3.10	S3	1125.59	S1	Lempung berpasir	S2
87	-2.85134	133.14278	94	0-20	4.36	S2	3.56	0.70	1.24	S3	0.10	S2	0.30	N	5.11	N	23.63	S3	0.00	N	13.64	N	4.27	N	1.68	S2	120.71	N	Pasir berlempung	S2
				20-40	4.52	S1	3.60	0.77	0.26	N	0.04	N	0.10	N	1.18	N	99.45	S1	0.00	N	11.01	N	2.53	N	1.27	S1	176.97	S3	Pasir berlempung	S2

No	Latitude	Longitude	No SPT	Kedalaman (cm)	pH H2O		Δ pH H2O – pH KCl		C Organik (%)		N Total (N)		P2O5 tersedia (mg/kg)		KTK (cmol+)/kg		Kejenuhan Basa (%)		S (mg/kg)		K2O (%)		P2O5 total (mg/kg)		Al-dd (cmol+)/kg		Unsur Mikro (mg/kg)		Kelas Tekstur	
					Nilai	Kes	pH KCl	Δ pH	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Kelas	Kes
88	-2.85899	133.03549	94	0-20	4.06	S2	3.59	0.96	0.61	N	0.07	S3	0.45	N	13.34	S3	9.97	N	0.00	N	33.71	S3	23.90	S1	6.50	N	2209.64	S1	Lempung berliat	S1
				20-40	4.06	S2	3.70	0.95	1.68	S3	0.14	S2	1.73	N	16.56	S2	9.93	N	0.00	N	51.08	S2	15.86	S2	8.65	N	6847.99	S1	Liat berdebu	S2
89	-2.86293	133.04521	94	0-20	3.89	S3	3.34	0.69	2.44	S2	0.14	S2	7.90	S3	6.58	N	16.70	N	0.00	N	26.61	S3	8.50	S3	5.64	N	1900.02	S1	Lempung liat berdebu	S1
				20-40	4.33	S2	3.56	0.92	1.12	S3	0.09	S3	0.10	N	9.40	N	13.85	N	100.69	S1	74.41	S2	9.61	S3	16.31	N	7064.21	S1	Liat berdebu	S2
90	-2.86037	133.13650	94	0-20	4.15	S2	3.30	0.87	2.62	S2	0.18	S1	0.99	N	14.03	S3	10.56	N	0.00	N	4.75	N	13.73	S2	3.70	S3	132.18	N	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.13	S2	3.84	0.34	2.14	S2	0.19	S1	1.15	N	16.87	S2	6.00	N	0.00	N	39.26	S3	13.47	S2	13.05	N	961.29	S1	Liat	S3
91	-2.86157	133.14402	94	0-20	3.94	N	3.76	0.94	2.13	S2	0.17	S1	1.54	N	4.00	N	41.44	S2	0.00	N	5.28	N	6.68	S3	1.75	S2	88.08	N	Debu	S1
				20-40	4.16	S2	3.75	0.63	1.10	S3	0.10	S2	1.28	N	3.25	N	66.65	S1	0.00	N	24.65	S3	7.16	S3	1.84	S2	166.54	S3	Lempung berdebu	S1
92	-2.85807	133.14967	94	0-20	3.80	S3	3.58	0.54	1.86	S3	0.09	S3	0.78	N	6.13	N	25.10	S3	0.00	N	4.28	N	11.86	S2	0.73	S1	14.79	N	Debu	S1
				20-40	4.52	S1	3.79	0.58	0.21	N	0.10	S2	0.74	N	6.60	N	25.99	S3	0.00	N	3.57	N	6.42	S3	0.18	S1	8.66	N	Lempung debu berpasir	S1
93	-2.86798	133.14369	94	0-20	3.54	S3	3.33	0.81	3.95	S1	0.18	S1	1.28	N	18.19	S2	7.33	N	0.00	N	7.05	N	10.10	S2	1.47	S1	27.69	N	Lempung debu berpasir	S1
				20-40	4.13	S2	3.20	1.14	0.86	N	0.04	N	0.61	N	8.02	N	17.58	N	197.63	S1	73.92	S2	6.22	S3	0.55	S1	13.73	N	Lempung berpasir	S2
94	-2.90550	133.01833	6	0-20	4.45	N	3.33	0.85	1.98	S3	0.14	S2	11.80	S2	9.69	N	18.05	N	0.00	N	70.22	S2	27.80	S1	6.75	N	291.72	S1	Lempung berliat	S1
				20-40	4.38	S2	3.53	0.83	2.38	S2	0.14	S2	30.60	S1	18.96	S2	7.55	N	0.00	N	72.28	S2	36.48	S1	11.66	N	388.09	S1	Liat berdebu	S2
95	-2.90593	133.08225	7	0-20	4.28	S2	2.75	1.02	3.51	S1	0.17	S1	0.10	N	11.14	S3	13.90	N	0.00	N	38.82	S3	8.01	S3	10.29	N	1179.03	S1	Lempung liat berdebu	S1
				20-40	4.40	S2	3.65	0.15	3.46	S1	0.08	S3	0.10	N	15.72	S2	15.46	N	0.12	N	61.51	S2	2.51	N	11.69	N	1768.53	S1	Lempung liat berdebu	S1
96	-2.91187	132.97723	85	0-20	4.07	S2	3.51	0.39	2.28	S2	0.20	S1	0.10	N	15.09	S2	6.83	N	0.00	N	61.76	S2	5.30	S3	11.17	N	6171.08	S1	Lempung liat berdebu	S1
				20-40	4.30	S2	3.56	0.60	1.18	S3	0.14	S2	3.30	N	13.48	S3	6.18	N	0.00	N	91.49	S2	3.50	N	11.76	N	8564.09	S1	Liat berdebu	S2
97	-2.91576	132.98184	85	0-20	4.16	S2	3.85	0.64	3.07	S1	0.20	S1	0.44	N	19.70	S2	5.50	N	0.00	N	37.21	S3	4.69	N	13.89	N	1174.14	S1	Liat berdebu	S2
				20-40	4.32	S2	3.85	0.70	0.89	N	0.10	S2	0.26	N	12.54	S3	8.48	N	0.00	N	62.82	S2	0.42	N	11.16	N	996.12	S1	Liat berdebu	S2
98	-2.91597	132.99972	7	0-20	4.84	S1	3.72	0.63	2.09	S2	0.11	S2	0.31	N	8.77	N	15.22	N	0.00	N	17.23	N	2.28	N	2.20	S2	800.69	S1	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.70	S1	3.81	0.76	0.90	N	0.08	S3	0.08	N	8.36	N	16.90	N	0.00	N	16.67	N	2.42	N	1.85	S2	780.84	S1	Pasir berlempung	S2
99	-2.91610	133.03939	85	0-20	4.38	S2	3.74	0.56	3.18	S1	0.17	S1	0.11	N	17.33	S2	8.39	N	0.00	N	21.25	S3	7.57	S3	6.85	N	1861.67	S1	Lempung berliat	S1
				20-40	4.55	S1	3.75	0.68	1.41	S3	0.11	S2	0.08	N	13.43	S3	7.29	N	0.00	N	25.18	S3	2.09	N	4.08	S3	2000.47	S1	Lempung berliat	S1
100	-2.91436	133.06391	6	0-20	3.87	S3	2.65	1.43	1.22	S3	0.07	S3	0.24	N	6.09	N	28.84	S3	0.00	N	12.86	N	2.72	N	0.09	S1	16.77	N	Pasir	S3

No	Latitude	Longitude	No SPT	Kedalaman (cm)	pH H2O		Δ pH H2O – pH KCl		C Organik (%)		N Total (N)		P2O5 tersedia (mg/kg)		KTK (cmol(+)/kg)		Kejenuhan Basa (%)		S (mg/kg)		K2O (%)		P2O5 total (mg/kg)		Al-dd (cmol(+)/kg)		Unsur Mikro (mg/kg)		Kelas Tekstur	
					Nilai	Kes	pH KCl	Δ pH	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Kelas	Kes
				20-40	3.84	S3	3.55	0.75	1.22	S3	0.04	N	0.37	N	9.05	N	14.90	N	0.00	N	8.31	N	2.13	N	0.53	S1	37.23	N	Pasir	S3
101	-2.91459	133.07288	7	0-20	3.82	S3	3.62	0.52	1.44	S3	0.11	S2	0.94	N	8.81	N	21.47	S3	0.00	N	13.73	N	7.87	S3	1.62	S2	143.77	N	Pasir berlempung	S2
				20-40	3.96	N	3.88	0.47	0.89	N	0.09	S3	0.49	N	5.23	N	24.48	S3	0.00	N	29.08	S3	5.38	S3	2.34	S2	153.13	S3	Pasir berlempung	S2
102	-2.91525	133.08210	3	0-20	4.34	S2	3.63	0.17	1.02	S3	0.07	S3	0.14	N	3.73	N	28.63	S3	0.00	N	18.53	N	4.49	N	1.64	S2	167.37	S3	Lempung liat berdebu	S1
				20-40	3.46	N	3.31	0.55	0.63	N	0.04	N	0.08	N	0.48	N	96.65	S1	0.00	N	11.72	N	2.25	N	1.80	S2	1580.62	S1	Debu	S1
103	-2.92365	133.03733	85	0-20	4.35	S2	3.66	0.47	2.19	S2	0.10	S2	3.02	N	9.72	N	13.16	N	0.00	N	16.02	N	4.56	N	2.06	S2	1425.68	S1	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.23	S2	3.64	0.48	0.49	N	0.04	N	0.58	N	18.46	S2	4.14	N	0.00	N	25.80	S3	7.17	S3	3.46	S3	1429.65	S1	Lempung berpasir	S2
104	-2.92110	133.05296	6	0-20	3.91	N	3.53	0.48	1.55	S3	0.11	S2	0.62	N	54.93	S1	1.57	N	0.00	N	34.55	S3	5.95	S3	17.28	N	3231.04	S1	Lempung liat berdebu	S1
				20-40	4.02	S2	3.62	0.65	1.16	S3	0.12	S2	0.13	N	13.94	S3	8.76	N	0.00	N	84.15	S2	7.87	S3	19.50	N	3677.34	S1	Liat berdebu	S2
105	-2.93402	132.96471	85	0-20	3.77	S3	3.48	0.51	2.87	S2	0.16	S1	0.15	N	20.18	S1	4.29	N	0.00	N	36.54	S3	3.65	N	11.22	N	2653.74	S1	Lempung liat berdebu	S1
				20-40	4.16	S2	3.55	0.62	2.74	S2	0.10	S2	0.13	N	10.27	S3	7.77	N	0.00	N	58.99	S2	3.01	N	12.18	N	3692.68	S1	Lempung berliat	S1
106	-2.93372	132.97392	85	0-20	3.99	N	3.65	0.39	2.71	S2	0.19	S1	0.08	N	9.78	N	12.41	N	0.00	N	17.75	N	2.71	N	5.14	N	3801.02	S1	Lempung liat berdebu	S1
				20-40	4.14	S2	3.69	0.47	1.82	S3	0.14	S2	0.20	N	6.79	N	14.40	N	0.00	N	42.05	S3	4.91	N	9.06	N	7285.28	S1	Liat berdebu	S2
107	-2.93297	132.98241	85	0-20	3.97	N	2.71	1.04	2.62	S2	0.18	S1	0.10	N	20.15	S1	5.74	N	0.00	N	155.62	S1	40.77	S1	9.32	N	5906.15	S1	Liat berdebu	S2
				20-40	4.52	S1	3.26	0.72	1.82	S3	0.09	S3	2.99	N	25.46	S1	4.73	N	0.00	N	175.86	S1	10.54	S2	6.54	N	8101.11	S1	Liat	S3
108	-2.93287	133.00144	99	0-20	5.88	S1	3.49	0.42	2.31	S2	0.04	N	0.33	N	7.94	N	12.96	N	0.00	N	4900.00	S1	4.61	N	0.74	S1	23.45	N	Pasir	S3
				20-40	4.56	S1	3.34	0.68	1.15	S3	0.03	N	1.42	N	8.80	N	11.21	N	0.00	N	4710.00	S1	5.21	S3	1.78	S2	193.04	S3	Pasir berlempung	S2
109	-2.93282	133.01031	99	0-20	4.35	S2	3.40	0.41	4.00	S1	0.18	S1	0.39	N	35.75	S1	11.65	N	0.00	N	14.90	N	8.42	S3	3.40	S3	498.76	S1	Pasir berlempung	S2
				20-40	4.72	S1	3.76	0.36	2.49	S2	0.12	S2	2.64	N	26.98	S1	10.37	N	0.00	N	19.03	N	7.17	S3	1.21	S1	682.29	S1	Pasir berlempung	S2
110	-2.93269	133.02800	85	0-20	3.90	S3	3.62	0.28	1.58	S3	0.10	S2	0.08	N	11.05	S3	6.58	N	0.00	N	36.22	S3	9.81	S3	7.66	N	2221.26	S1	Lempung berliat	S1
				20-40	4.18	S2	3.45	0.62	0.67	N	0.13	S2	0.15	N	20.74	S1	6.52	N	0.00	N	50.61	S2	25.05	S1	9.84	N	2143.45	S1	Liat	S3
111	-2.93315	133.06329	7	0-20	4.41	N	3.80	0.96	2.40	S2	0.14	S2	0.15	N	12.47	S3	15.11	N	0.00	N	16.36	N	19.03	S2	3.96	S3	899.11	S1	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.36	S2	4.26	0.71	2.42	S2	0.10	S2	0.08	N	13.58	S3	7.60	N	0.00	N	28.23	S3	13.14	S2	5.03	N	1086.54	S1	Lempung berdebu	S1
112	-2.93191	133.07336	85	0-20	4.37	S2	3.58	0.38	3.87	S1	0.16	S1	3.90	N	9.27	N	14.95	N	0.00	N	23.67	S3	45.17	S1	3.62	S3	652.79	S1	Lempung berdebu	S1
				20-40	4.38	S2	3.54	0.51	1.11	S3	0.11	S2	2.00	N	14.57	S3	7.09	N	70.40	S1	12.68	N	37.72	S1	2.44	S2	342.13	S1	Lempung berpasir	S2

No	Latitude	Longitude	No SPT	Kedalaman (cm)	pH H2O		Δ pH H2O – pH KCl		C Organik (%)		N Total (N)		P2O5 tersedia (mg/kg)		KTK (cmol(+)/kg)		Kejenuhan Basa (%)		S (mg/kg)		K2O (%)		P2O5 total (mg/kg)		Al-dd (cmol(+)/kg)		Unsur Mikro (mg/kg)		Kelas Tekstur	
					Nilai	Kes	pH KCl	Δ pH	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Nilai	Kes	Kelas	Kes
113	-2.94171	132.97374	7	0-20	3.58	S3	3.92	0.40	1.16	S3	0.04	N	0.10	N	19.47	S2	4.20	N	0.00	N	3.33	N	6.25	S3	1.28	S1	142.81	N	Debu	S1
				20-40	4.19	S2	3.93	0.38	1.19	S3	0.08	S3	0.50	N	10.98	S3	10.15	N	0.00	N	39.06	S3	0.50	N	8.96	N	2175.38	S1	Lempung liat berdebu	S1
114	-2.94161	132.98298	7	0-20	3.83	S3	3.90	0.46	3.53	S1	0.25	S1	0.74	N	6.83	N	24.41	S3	0.00	N	30.89	S3	10.84	S2	10.72	N	2259.78	S1	Lempung liat berdebu	S1
				20-40	3.98	N	4.13	0.39	1.90	S3	0.11	S2	0.08	N	22.08	S1	4.78	N	0.00	N	80.41	S2	31.73	S1	15.61	N	4860.62	S1	Liat	S3
115	-2.94163	132.99158	85	0-20	4.08	S2	3.55	0.51	1.39	S3	0.11	S2	0.38	N	26.89	S1	3.02	N	0.00	N	36.54	S3	7.88	S3	4.18	S3	3885.17	S1	Lempung berliat	S1
				20-40	4.02	S2	3.46	0.60	1.28	S3	0.10	S2	0.44	N	24.36	S1	4.31	N	54.02	S1	34.70	S3	9.49	S3	6.93	N	4169.05	S1	Lempung berliat	S1
116	-2.94189	133.01951	85	0-20	4.14	S2	3.54	0.35	0.87	N	0.05	S3	1.89	N	15.18	S2	9.08	N	0.00	N	13.18	N	5.68	S3	2.59	S2	138.10	N	Lempung berdebu	S1
				20-40	4.54	S1	3.55	0.78	0.97	N	0.06	S3	0.11	N	30.76	S1	2.53	N	0.00	N	57.98	S2	13.50	S2	6.19	N	6925.92	S1	Liat	S3
117	-2.94128	133.02753	85	0-20	5.52	S1	3.06	1.09	2.16	S2	0.09	S3	0.19	N	16.90	S2	6.92	N	0.00	N	52.29	S2	4.81	N	0.94	S1	228.40	S2	Pasir berlempung	S2
				20-40	4.76	S1	3.40	0.73	0.64	N	0.09	S3	0.10	N	15.76	S2	5.15	N	0.00	N	31.32	S3	3.85	N	1.10	S1	335.84	S1	Pasir berlempung	S2
118	-2.94154	133.09129	85	0-20	4.26	S2	3.44	0.50	1.29	S3	0.08	S3	0.69	N	11.78	S3	27.07	S3	0.00	N	28.53	S3	3.93	N	2.39	S2	412.52	S1	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.79	S1	3.79	0.37	1.12	S3	0.14	S2	0.95	N	21.68	S1	5.16	N	0.00	N	21.67	S3	7.32	S3	3.34	S3	871.39	S1	Lempung berliat	S1
119	-2.94095	132.94354	85	0-20	4.50	S1	2.82	0.98	2.91	S2	0.13	S2	0.49	N	23.29	S1	7.63	N	0.00	N	22.62	S3	22.30	S1	3.89	S3	1753.85	S1	Lempung berpasir	S2
				20-40	4.39	S2	3.58	0.94	1.06	S3	0.05	S3	0.58	N	19.94	S2	8.02	N	0.00	N	23.00	S3	11.89	S2	3.57	S3	1644.56	S1	Lempung berpasir	S2
120	-2.95407	132.96551	85	0-20	3.91	N	2.43	1.11	3.16	S1	0.17	S1	0.73	N	70.93	S1	2.94	N	0.00	N	88.84	S2	10.36	S2	16.46	N	3653.36	S1	Liat	S3
				20-40	4.01	S2	2.84	1.29	1.82	S3	0.15	S2	0.72	N	53.64	S1	3.69	N	0.00	N	109.40	S1	9.46	S3	19.62	N	3358.12	S1	Liat	S3
121	-2.95199	132.97324	85	0-20	4.45	N	3.50	2.38	1.14	S3	0.10	S2	5.15	S3	14.88	S3	5.64	N	0.00	N	12.66	N	5.59	S3	1.11	S1	1637.96	S1	Pasir berlempung	S2
				20-40	4.59	S1	3.93	0.63	1.15	S3	0.04	N	6.66	S3	10.42	S3	13.56	N	0.00	N	14.40	N	6.97	S3	0.73	S1	1814.24	S1	Pasir berlempung	S2
122	-2.95040	133.10064	85	0-20	4.00	S2	3.77	0.58	2.63	S2	0.09	S3	0.18	N	13.63	S3	11.77	N	0.00	N	6.09	N	4.32	N	0.55	S1	31.70	N	Lempung debu berpasir	S1
				20-40	4.08	S2	4.15	0.57	0.55	N	0.04	N	0.31	N	14.94	S3	8.91	N	77.67	S1	2.69	N	2.54	N	0.09	S1	20.02	N	Lempung berpasir	S2

**Lampiran 3. Kelas Tekstur di Area of Interest (AOI) Rencana Pengembangan Sawit
PT THEP di Kabupaten Fakfak berdasarkan Segitiga Tekstur**

No	Latitude	Longitude	Kedalaman	Fraksi Debu (%)	Fraksi Liat (%)	Fraksi Pasir (%)	Kelas Tekstur
1	-2.754297820	133.10715359	0-20 cm	50.03	16.17	33.8	Lempung berdebu
			20-40 cm	50.83	27.61	21.56	Lempung liat berdebu
2	-2.752452220	133.11717666	0-20 cm	76.81	6.04	17.15	Debu
			20-40 cm	72.4	8.75	18.85	Debu
3	-2.753264100	133.12608370	0-20 cm	68.55	8.88	22.57	Lempung berdebu
			20-40 cm	44.78	49.08	6.14	Liat berdebu
4	-2.760196680	133.13272974	0-20 cm	36.98	11.71	51.31	Lempung berpasir
			20-40 cm	36.88	12.56	50.56	Lempung berpasir
5	-2.762163730	133.10844423	0-20 cm	67.56	22.65	9.79	Lempung berdebu
			20-40 cm	49.68	42.28	8.04	Lempung liat berdebu
6	-2.762204630	133.11738574	0-20 cm	35.5	45.46	19.04	Lempung berliat
			20-40 cm	32.76	47.62	19.62	Lempung berliat
7	-2.762013330	133.12626634	0-20 cm	32.81	9.98	57.21	Lempung berpasir
			20-40 cm	30.74	18.59	50.67	Lempung berpasir
8	-2.771111280	133.10851887	0-20 cm	43.62	5.48	50.9	Lempung debu berpasir
			20-40 cm	33.38	19.17	47.45	Lempung berpasir
9	-2.771188930	133.11737599	0-20 cm	86.22	4.07	9.71	Debu
			20-40 cm	61.45	26.33	12.22	Lempung liat berdebu
10	-2.772067980	133.13640105	0-20 cm	40.1	24.14	35.76	Lempung
			20-40 cm	34.67	38.8	26.53	Lempung berliat
11	-2.780059870	133.10852938	0-20 cm	34.85	18.99	46.16	Lempung berpasir
			20-40 cm	25.38	39.37	35.25	Lempung berliat
12	-2.780140970	133.11759423	0-20 cm	52.8	27.33	19.87	Lempung liat berdebu
			20-40 cm	47.85	34.46	17.69	Lempung liat berdebu
13	-2.791118095	133.07305589	0-20 cm	36.82	54.28	8.9	Liat berdebu
			20-40 cm	38.68	50.71	10.61	Liat berdebu
14	-2.789026690	133.08116423	0-20 cm	75.48	20.15	4.37	Lempung berdebu
			20-40 cm	66.73	30.83	2.44	Lempung liat berdebu
15	-2.788474570	133.08987389	0-20 cm	30.42	27	42.58	Lempung liat berpasir
			20-40 cm	28.27	29.54	42.19	Lempung liat berpasir
16	-2.788932100	133.10846629	0-20 cm	35.53	25.1	39.37	Lempung
			20-40 cm	29.42	39.94	30.64	Lempung berliat
17	-2.788613760	133.11785437	0-20 cm	65.35	5.29	29.36	Lempung debu berpasir
			20-40 cm	44.95	40.17	14.88	Lempung liat berdebu
18	-2.798299010	132.98941764	0-20 cm	26.58	3.18	70.24	Pasir berlempung
			20-40 cm	38.58	39.15	22.27	Lempung berliat
19	-2.799209860	133.00008272	0-20 cm	43.39	28.32	28.29	Lempung liat berdebu
			20-40 cm	40.83	44.57	14.6	Liat berdebu
20	-2.798788090	133.00875821	0-20 cm	19.27	6.22	74.51	Pasir berlempung
			20-40 cm	34.61	6.39	59	Lempung berpasir
21	-2.798517480	133.05509320	0-20 cm	85.32	1	13.68	Debu
			20-40 cm	74.19	17.75	8.06	Lempung berdebu
22	-2.798451300	133.06364546	0-20 cm	48.45	24.94	26.61	Lempung liat berdebu
			20-40 cm	22.36	45.26	32.38	Lempung liat berpasir
23	-2.798027590	133.07249486	0-20 cm	29.41	18.52	52.07	Lempung berpasir
			20-40 cm	18.45	27.43	54.12	Lempung liat berpasir
24	-2.797948150	133.08166175	0-20 cm	21.83	18.47	59.7	Lempung berpasir
			20-40 cm	4.16	19.64	76.2	Pasir berlempung
25	-2.797730200	133.09057893	0-20 cm	20.7	10.25	69.05	Lempung berpasir
			20-40 cm	18.1	6.79	75.11	Pasir berlempung
26	-2.798943240	133.09892643	0-20 cm	21.8	40.49	37.71	Lempung liat berpasir

No	Latitude	Longitude	Kedalaman	Fraksi Debu (%)	Fraksi Liat (%)	Fraksi Pasir (%)	Kelas Tekstur
			20-40 cm	12.92	47.98	39.1	Lempung berliat
27	-2.799392180	133.14418504	0-20 cm	72.26	4.4	23.34	Debu
			20-40 cm	71.29	1.94	26.77	Debu
28	-2.797512700	133.15022810	0-20 cm	22.59	25.79	51.62	Lempung liat berpasir
			20-40 cm	20.7	6.57	72.73	Pasir berlempung
29	-2.809707400	132.98504428	0-20 cm	29.8	43.47	26.73	Lempung berliat
			20-40 cm	52.11	13.58	34.31	Lempung berdebu
30	-2.807950710	133.00068332	0-20 cm	32.78	7.99	59.23	Lempung berpasir
			20-40 cm	28.06	36.35	35.59	Lempung berliat
31	-2.809480010	133.02456962	0-20 cm	60.66	11.93	27.41	Lempung berdebu
			20-40 cm	37.74	24.94	37.32	Lempung
32	-2.807377440	133.05459592	0-20 cm	20.98	30.81	48.21	Lempung liat berpasir
			20-40 cm	25.19	21.7	53.11	Lempung berpasir
33	-2.806822760	133.07254268	0-20 cm	8.66	3.97	87.37	Pasir
			20-40 cm	15.72	14.28	70	Pasir berlempung
34	-2.807592350	133.09018075	0-20 cm	31.96	45.13	22.91	Lempung liat berpasir
			20-40 cm	28.49	42.41	29.1	Lempung berliat
35	-2.807237350	133.09934919	0-20 cm	36.03	39.02	24.95	Lempung berliat
			20-40 cm	42.91	37.21	19.88	Lempung liat berdebu
36	-2.807718110	133.13593568	0-20 cm	15.26	4.38	80.36	Pasir berlempung
			20-40 cm	10.8	4.51	84.69	Pasir berlempung
37	-2.805635450	133.14157684	0-20 cm	41.34	2.64	56.02	Lempung debu berpasir
			20-40 cm				
38	-2.815695560	133.02801490	0-20 cm	55.12	1.5	43.38	Debu
			20-40 cm	44.93	9.03	46.04	Lempung berpasir
39	-2.817008890	133.03760687	0-20 cm	27.4	64.64	7.96	Liat
			20-40 cm	28.52	66.39	5.09	Liat
40	-2.816319540	133.04625692	0-20 cm	38.44	35.8	25.76	Lempung berliat
			20-40 cm	39.39	43.04	17.57	Lempung liat berdebu
41	-2.816174100	133.05548717	0-20 cm	30.01	5.58	64.41	Lempung berpasir
			20-40 cm	17.17	12.1	70.73	Pasir berlempung
42	-2.815716440	133.09034901	0-20 cm	38.07	29.89	32.04	Lempung berliat
			20-40 cm	57.01	26.86	16.13	Lempung liat berdebu
43	-2.815920550	133.09905899	0-20 cm	54.83	20.44	24.73	Lempung berdebu
			20-40 cm	39.27	46.69	14.04	Lempung liat berdebu
44	-2.815892250	133.13597364	0-20 cm	62.6	30.39	7.01	Lempung liat berdebu
			20-40 cm	65.77	30.66	3.57	Lempung liat berdebu
45	-2.826199510	133.00976220	0-20 cm	47.49	46.28	6.23	Liat berdebu
			20-40 cm	63.71	34.28	2.01	Lempung liat berdebu
46	-2.825516720	133.02863090	0-20 cm	13.97	19.29	66.74	Lempung berpasir
			20-40 cm	25.7	16.38	57.92	Lempung berpasir
47	-2.825392080	133.07144921	0-20 cm	50.46	1.9	47.64	Debu
			20-40 cm	66.61	2.74	30.65	Debu
48	-2.824564940	133.08118582	0-20 cm	45.71	3.6	50.69	Lempung berpasir
			20-40 cm	46.51	2.67	50.82	Lempung berpasir
49	-2.825346040	133.10730356	0-20 cm	41.51	41.31	17.18	Lempung liat berdebu
			20-40 cm	43.86	40.01	16.13	Lempung liat berdebu
50	-2.824833380	133.11710204	0-20 cm	19.97	18.14	61.89	Lempung berpasir
			20-40 cm	23.45	27.59	48.96	Lempung liat berpasir
51	-2.824801950	133.12588450	0-20 cm	32.15	22.81	45.04	Lempung berpasir
			20-40 cm	25.72	36.56	37.72	Lempung berliat
52	-2.824778410	133.13462225	0-20 cm	6.69	66.31	27	Liat
			20-40 cm	22.2	46.46	31.34	Lempung liat berpasir
53	-2.831880360	133.01910366	0-20 cm	40.72	4.95	54.33	Lempung berpasir
			20-40 cm	41.8	11.15	47.05	Lempung berpasir

No	Latitude	Longitude	Kedalaman	Fraksi Debu (%)	Fraksi Liat (%)	Fraksi Pasir (%)	Kelas Tekstur
54	-2.833579750	133.03644570	0-20 cm	21.44	26.65	51.91	Lempung liat berpasir
			20-40 cm	23.46	32.04	44.5	Lempung liat berpasir
55	-2.834654730	133.06278247	0-20 cm	19.82	3.95	76.23	Pasir berlempung
			20-40 cm	18.86	9.19	71.95	Pasir berlempung
56	-2.834720960	133.07253728	0-20 cm	67.39	5.62	26.99	Lempung debu berpasir
			20-40 cm	65.54	7.25	27.21	Lempung debu berpasir
57	-2.834206020	133.08150391	0-20 cm	61.31	4.32	34.37	Lempung debu berpasir
			20-40 cm	62.76	3.64	33.6	Lempung debu berpasir
58	-2.834304950	133.10888470	0-20 cm	35.39	56.85	7.76	Liat berdebu
			20-40 cm	29.64	64.12	6.24	Liat
59	-2.834142370	133.11701759	0-20 cm	26.03	0.1	73.87	Pasir
			20-40 cm	25.87	0.41	73.72	Pasir
60	-2.833904940	133.12608189	0-20 cm	44.42	1.52	54.06	Lempung berpasir
			20-40 cm	47.04	0.82	52.14	Lempung berpasir
61	-2.833907990	133.14618005	0-20 cm	15.31	1.88	82.81	Pasir
			20-40 cm	19.23	30.12	50.65	Lempung liat berpasir
62	-2.833718490	133.15443346	0-20 cm	27.55	41.21	31.24	Lempung berliat
			20-40 cm	20.87	1.1	78.03	Pasir
63	-2.833305620	133.16328481	0-20 cm	68.31	8.82	22.87	Lempung berdebu
			20-40 cm	77.48	4.27	18.25	Debu
64	-2.843367180	133.03446635	0-20 cm	79.18	16.84	3.98	Lempung berdebu
			20-40 cm	55.32	40.45	4.23	Liat berdebu
65	-2.842725990	133.06327181	0-20 cm	60.45	1.3	38.25	Lempung debu berpasir
			20-40 cm	62.96	5.71	31.33	Lempung debu berpasir
66	-2.842662760	133.07239682	0-20 cm	63.44	2.3	34.26	Lempung debu berpasir
			20-40 cm	65.33	2.72	31.95	Lempung debu berpasir
67	-2.843896690	133.08186820	0-20 cm	26.16	5.87	67.97	Lempung berpasir
			20-40 cm	25.93	5.93	68.14	Lempung berpasir
68	-2.842828890	133.13502325	0-20 cm	30.91	43.62	25.47	Lempung berliat
			20-40 cm	23.6	65.55	10.85	Liat
69	-2.842151620	133.14535525	0-20 cm	32.56	38.78	28.66	Lempung berliat
			20-40 cm	25.62	70.21	4.17	Liat
70	-2.842721960	133.14487597	0-20 cm	24.57	1.25	74.18	Pasir
			20-40 cm	24.34	3.47	72.19	Pasir berlempung
71	-2.842841740	133.15353598	0-20 cm	37.06	3.47	59.47	Lempung berpasir
			20-40 cm	30.02	28.52	41.46	Lempung liat berpasir
72	-2.843606680	133.16538439	0-20 cm	34.99	2.54	62.47	Lempung berpasir
			20-40 cm	36.34	1.05	62.61	Lempung berpasir
73	-2.853257250	132.98470268	0-20 cm	46.67	16.45	36.88	Lempung berdebu
			20-40 cm	32.4	24.78	42.82	Lempung liat berpasir
74	-2.852927520	133.01154444	0-20 cm	38.9	53.62	7.48	Liat berdebu
			20-40 cm	36.15	58.89	4.96	Liat berdebu
75	-2.852790260	133.02021430	0-20 cm	37.73	29.13	33.14	Lempung berliat
			20-40 cm	72.11	24.19	3.7	Lempung berdebu
76	-2.851753150	133.03664178	0-20 cm	92.02	4.47	3.51	Debu
			20-40 cm	90.8	7.92	1.28	Debu
77	-2.851541350	133.05597268	0-20 cm	55.18	43.09	1.73	Liat berdebu
			20-40 cm	17.96	80.63	1.41	Liat
78	-2.852990930	133.06473504	0-20 cm	38.79	5.64	55.57	Lempung berpasir
			20-40 cm	30.63	4.11	65.26	Lempung berpasir
79	-2.852119410	133.08182598	0-20 cm	8.37	28.22	63.41	Lempung liat berpasir
			20-40 cm	22.25	20.06	57.69	Lempung berpasir
80	-2.857326210	133.08188549	0-20 cm	93.31	0.54	6.15	Debu
			20-40 cm	92.32	0.67	7.01	Debu
81	-2.852318160	133.09245395	0-20 cm	28.37	2.38	69.25	Pasir berlempung

No	Latitude	Longitude	Kedalaman	Fraksi Debu (%)	Fraksi Liat (%)	Fraksi Pasir (%)	Kelas Tekstur
			20-40 cm	38.89	1.78	59.33	Lempung berpasir
82	-2.853637720	133.10082697	0-20 cm	55.18	9.36	35.46	Lempung berdebu
			20-40 cm	31.79	14.43	53.78	Lempung berpasir
83	-2.852977960	133.10736829	0-20 cm	32.23	15.82	51.95	Lempung berpasir
			20-40 cm	22.04	22.53	55.43	Lempung berpasir
84	-2.851430300	133.11638194	0-20 cm	11.81	2.8	85.39	Pasir
			20-40 cm	13.49	4.94	81.57	Pasir berlempung
85	-2.850802020	133.12548940	0-20 cm	34.07	35.92	30.01	Lempung berliat
			20-40 cm	32.19	48.22	19.59	Lempung berliat
86	-2.851896430	133.13518003	0-20 cm	12.11	13.21	74.68	Pasir berlempung
			20-40 cm	17.32	20.17	62.51	Lempung berpasir
87	-2.851340330	133.14278485	0-20 cm	20.65	4.74	74.61	Pasir berlempung
			20-40 cm	17.13	12.05	70.82	Pasir berlempung
88	-2.858991970	133.03548896	0-20 cm	34.42	32.16	33.42	Lempung berliat
			20-40 cm	43.21	52.97	3.82	Liat berdebu
89	-2.862931160	133.04520583	0-20 cm	70.34	26.5	3.16	Lempung liat berdebu
			20-40 cm	40.61	58.38	1.01	Liat berdebu
90	-2.860370990	133.13650066	0-20 cm	23.63	10.29	66.08	Lempung berpasir
			20-40 cm	31.81	61.81	6.38	Liat
91	-2.861567240	133.14401837	0-20 cm	79.84	8.56	11.6	Debu
			20-40 cm	71.9	13.93	14.17	Lempung berdebu
92	-2.858066400	133.14966951	0-20 cm	74.94	2.17	22.89	Debu
			20-40 cm	64.61	2.94	32.45	Lempung debu berpasir
93	-2.867983050	133.14368896	0-20 cm	64.55	4.77	30.68	Lempung debu berpasir
			20-40 cm	36.02	3.46	60.52	Lempung berpasir
94	-2.905496380	133.01833355	0-20 cm	30.52	38.58	30.9	Lempung berliat
			20-40 cm	39.24	54.04	6.72	Liat berdebu
95	-2.905926630	133.08224596	0-20 cm	56.67	35.56	7.77	Lempung liat berdebu
			20-40 cm	56.56	35.06	8.38	Lempung liat berdebu
96	-2.911874290	132.97722704	0-20 cm	40.9	48.63	10.47	Lempung liat berdebu
			20-40 cm	38.15	55.57	6.28	Liat berdebu
97	-2.915756270	132.98184318	0-20 cm	44.83	52.27	2.9	Liat berdebu
			20-40 cm	55.1	41.85	3.05	Liat berdebu
98	-2.915966230	132.99972315	0-20 cm	28.17	8.02	63.81	Lempung berpasir
			20-40 cm	23.24	5.72	71.04	Pasir berlempung
99	-2.916095840	133.03939111	0-20 cm	40.51	29.39	30.1	Lempung berliat
			20-40 cm	40.53	29.33	30.14	Lempung berliat
100	-2.914358720	133.06391119	0-20 cm	21.29	0.14	78.57	Pasir
			20-40 cm	24.73	0	75.27	Pasir
101	-2.914594680	133.07287949	0-20 cm	14.52	5.45	80.03	Pasir berlempung
			20-40 cm	21.62	4.57	73.81	Pasir berlempung
102	-2.915251670	133.08210161	0-20 cm	45.37	43.36	11.27	Lempung liat berdebu
			20-40 cm	83.5	9.6	6.9	Debu
103	-2.923647020	133.03732637	0-20 cm	27.29	20.74	51.97	Lempung berpasir
			20-40 cm	27.2	22.77	50.03	Lempung berpasir
104	-2.921098150	133.05296163	0-20 cm	68.25	29.54	2.21	Lempung liat berdebu
			20-40 cm	36.05	60.5	3.45	Liat berdebu
105	-2.934019360	132.96470614	0-20 cm	52.31	36.12	11.57	Lempung liat berdebu
			20-40 cm	36.44	48.71	14.85	Lempung berliat
106	-2.933720460	132.97392345	0-20 cm	58.1	37.81	4.09	Lempung liat berdebu
			20-40 cm	35.72	62.26	2.02	Liat berdebu
107	-2.932973290	132.98241188	0-20 cm	41.77	53.5	4.73	Liat berdebu
			20-40 cm	27.42	68.88	3.7	Liat
108	-2.932873770	133.00144438	0-20 cm	10.74	0.96	88.3	Pasir
			20-40 cm	13.97	3.51	82.52	Pasir berlempung

No	Latitude	Longitude	Kedalaman	Fraksi Debu (%)	Fraksi Liat (%)	Fraksi Pasir (%)	Kelas Tekstur
109	-2.932817340	133.01031031	0-20 cm	15.78	6.47	77.75	Pasir berlempung
			20-40 cm	15.83	6.96	77.21	Pasir berlempung
110	-2.932688900	133.02800018	0-20 cm	33.83	37.25	28.92	Lempung berliat
			20-40 cm	28.12	53.78	18.1	Liat
111	-2.933151830	133.06328817	0-20 cm	42.44	8.82	48.74	Lempung berpasir
			20-40 cm	40.68	17.85	41.47	Lempung berdebu
112	-2.931912300	133.07335970	0-20 cm	55.81	9.96	34.23	Lempung berdebu
			20-40 cm	43.18	13.18	43.64	Lempung berpasir
113	-2.941707900	132.97373972	0-20 cm	83.57	5.59	10.84	Debu
			20-40 cm	40.23	45.94	13.83	Lempung liat berdebu
114	-2.941610550	132.98297909	0-20 cm	52.88	39.71	7.41	Lempung liat berdebu
			20-40 cm	25.88	71.49	2.63	Liat
115	-2.941627400	132.99158191	0-20 cm	36.56	41.93	21.51	Lempung berliat
			20-40 cm	36.16	43.93	19.91	Lempung berliat
116	-2.941889730	133.01950730	0-20 cm	60.21	14.13	25.66	Lempung berdebu
			20-40 cm	28.36	51.55	20.09	Liat
117	-2.941284250	133.02753184	0-20 cm	10.49	8.37	81.14	Pasir berlempung
			20-40 cm	12.62	7.55	79.83	Pasir berlempung
118	-2.941541370	133.09129420	0-20 cm	27.67	14.2	58.13	Lempung berpasir
			20-40 cm	30.01	30.7	39.29	Lempung berliat
119	-2.940952400	132.94353859	0-20 cm	26.82	18.01	55.17	Lempung berpasir
			20-40 cm	21.17	22.26	56.57	Lempung berpasir
120	-2.954074930	132.96550624	0-20 cm	13.5	80.5	6	Liat
			20-40 cm	13.61	80.4	5.99	Liat
121	-2.951992000	132.97324293	0-20 cm	9.86	9.92	80.22	Pasir berlempung
			20-40 cm	7.76	12.44	79.8	Pasir berlempung
122	-2.950402590	133.10064178	0-20 cm	62.62	2.21	35.17	Lempung debu berpasir
			20-40 cm	43.71	0.72	55.57	Lempung berpasir

Lampiran 4. Kelas Kesesuaian Lahan Sawit Potensial di Area of Interest (AOI)
Rencana Pengembangan Sawit PT THEP di Kabupaten Fakfak Beserta
Faktor Pembatasnya.

No	Latitude	Longitude	Kesesuaian Potensial	Faktor Pembatas
1	-2.754297820	133.10715359	S1	
2	-2.752452220	133.11717666	S3	pH H2O
3	-2.753264100	133.12608370	S2	Kelas Tekstur
4	-2.760196680	133.13272974	S3	KTK (cmol(+)/kg)
5	-2.762163730	133.10844423	S1	
6	-2.762204630	133.11738574	S1	
7	-2.762013330	133.12626634	S3	pH H2O, KTK (cmol(+)/kg)
8	-2.771111280	133.10851887	S3	KTK (cmol(+)/kg)
9	-2.771188930	133.11737599	S3	KTK (cmol(+)/kg)
10	-2.772067980	133.13640105	S3	KTK (cmol(+)/kg)
11	-2.780059870	133.10852938	S2	KTK (cmol(+)/kg), Kelas Tekstur
12	-2.780140970	133.11759423	S1	
13	-2.791118095	133.07305589	S2	Kelas Tekstur
14	-2.789026690	133.08116423	S3	pH H2O
15	-2.788474570	133.08987389	S3	pH H2O
16	-2.788932100	133.10846629	S1	
17	-2.788613760	133.11785437	S3	KTK (cmol(+)/kg)
18	-2.798299010	132.98941764	S3	pH H2O
19	-2.799209860	133.00008272	S2	Kelas Tekstur
20	-2.798788090	133.00875821	S2	KTK (cmol(+)/kg), Kelas Tekstur
21	-2.798517480	133.05509320	S1	
22	-2.798451300	133.06364546	S1	
23	-2.798027590	133.07249486	S3	KTK (cmol(+)/kg)
24	-2.797948150	133.08166175	S3	KTK (cmol(+)/kg)
25	-2.797730200	133.09057893	S3	KTK (cmol(+)/kg)
26	-2.798943240	133.09892643	S3	pH H2O
27	-2.799392180	133.14418504	S3	KTK (cmol(+)/kg)
28	-2.797512700	133.15022810	S3	KTK (cmol(+)/kg)
29	-2.809707400	132.98504428	S3	pH H2O
30	-2.807950710	133.00068332	S3	pH H2O
31	-2.809480010	133.02456962	S2	KTK (cmol(+)/kg)
32	-2.807377440	133.05459592	S3	KTK (cmol(+)/kg)
33	-2.806822760	133.07254268	S3	KTK (cmol(+)/kg), Kelas Tekstur
34	-2.807592350	133.09018075	S3	pH H2O, KTK (cmol(+)/kg)
35	-2.807237350	133.09934919	S3	pH H2O
36	-2.807718110	133.13593568	S3	KTK (cmol(+)/kg)
37	-2.805635450	133.14157684	S3	KTK (cmol(+)/kg)
38	-2.815695560	133.02801490	S3	KTK (cmol(+)/kg)

No	Latitude	Longitude	Kesesuaian Potensial	Faktor Pembatas
39	-2.817008890	133.03760687	S3	Kelas Tekstur
40	-2.816319540	133.04625692	S2	pH H2O
41	-2.816174100	133.05548717	S3	KTK (cmol(+)/kg)
42	-2.815716440	133.09034901	S1	
43	-2.815920550	133.09905899	S3	KTK (cmol(+)/kg)
44	-2.815892250	133.13597364	S3	pH H2O
45	-2.826199510	133.00976220	S3	pH H2O
46	-2.825516720	133.02863090	S3	pH H2O, KTK (cmol(+)/kg)
47	-2.825392080	133.07144921	S3	KTK (cmol(+)/kg)
48	-2.824564940	133.08118582	S3	KTK (cmol(+)/kg)
49	-2.825346040	133.10730356	S3	pH H2O
50	-2.824833380	133.11710204	S2	KTK (cmol(+)/kg), Kelas Tekstur
51	-2.824801950	133.12588450	S2	KTK (cmol(+)/kg), Kelas Tekstur
52	-2.824778410	133.13462225	S3	KTK (cmol(+)/kg), Kelas Tekstur
53	-2.831880360	133.01910366	S3	KTK (cmol(+)/kg)
54	-2.833579750	133.03644570	S3	pH H2O
55	-2.834654730	133.06278247	S3	KTK (cmol(+)/kg)
56	-2.834720960	133.07253728	S3	KTK (cmol(+)/kg)
57	-2.834206020	133.08150391	S3	KTK (cmol(+)/kg)
58	-2.834304950	133.10888470	S3	KTK (cmol(+)/kg), Kelas Tekstur
59	-2.834142370	133.11701759	S3	Kelas Tekstur
60	-2.833904940	133.12608189	S3	pH H2O, KTK (cmol(+)/kg)
61	-2.833907990	133.14618005	S3	Kelas Tekstur
62	-2.833718490	133.15443346	S3	Kelas Tekstur
63	-2.833305620	133.16328481	S3	KTK (cmol(+)/kg)
64	-2.843367180	133.03446635	S2	KTK (cmol(+)/kg)
65	-2.842725990	133.06327181	S3	KTK (cmol(+)/kg)
66	-2.842662760	133.07239682	S3	pH H2O, KTK (cmol(+)/kg)
67	-2.843896690	133.08186820	S3	KTK (cmol(+)/kg)
68	-2.842828890	133.13502325	S3	KTK (cmol(+)/kg)
69	-2.842151620	133.14535525	S3	pH H2O
70	-2.842721960	133.14487597	S3	Kelas Tekstur
71	-2.842841740	133.15353598	S2	Kelas Tekstur
72	-2.843606680	133.16538439	S3	pH H2O
73	-2.853257250	132.98470268	S3	KTK (cmol(+)/kg)
74	-2.852927520	133.01154444	S3	pH H2O
75	-2.852790260	133.02021430	S3	pH H2O
76	-2.851753150	133.03664178	S3	KTK (cmol(+)/kg)
77	-2.851541350	133.05597268	S3	Kelas Tekstur
78	-2.852990930	133.06473504	S3	pH H2O, KTK (cmol(+)/kg)
79	-2.852119410	133.08182598	S2	KTK (cmol(+)/kg), Kelas Tekstur
80	-2.857326210	133.08188549	S3	KTK (cmol(+)/kg)

No	Latitude	Longitude	Kesesuaian Potensial	Faktor Pembatas
81	-2.852318160	133.09245395	S3	pH H2O, KTK (cmol(+)/kg)
82	-2.853637720	133.10082697	S3	pH H2O
83	-2.852977960	133.10736829	S3	KTK (cmol(+)/kg)
84	-2.851430300	133.11638194	S3	KTK (cmol(+)/kg), Kelas Tekstur
85	-2.850802020	133.12548940	S3	pH H2O, KTK (cmol(+)/kg)
86	-2.851896430	133.13518003	S3	KTK (cmol(+)/kg)
87	-2.851340330	133.14278485	S3	KTK (cmol(+)/kg)
88	-2.858991970	133.03548896	S2	KTK (cmol(+)/kg)
89	-2.862931160	133.04520583	S3	KTK (cmol(+)/kg)
90	-2.860370990	133.13650066	S3	Kelas Tekstur
91	-2.861567240	133.14401837	S3	pH H2O, KTK (cmol(+)/kg)
92	-2.858066400	133.14966951	S3	KTK (cmol(+)/kg)
93	-2.867983050	133.14368896	S3	KTK (cmol(+)/kg)
94	-2.905496380	133.01833355	S3	pH H2O, KTK (cmol(+)/kg)
95	-2.905926630	133.08224596	S2	KTK (cmol(+)/kg)
96	-2.911874290	132.97722704	S2	KTK (cmol(+)/kg), Kelas Tekstur
97	-2.915756270	132.98184318	S2	KTK (cmol(+)/kg), Kelas Tekstur
98	-2.915966230	132.99972315	S3	KTK (cmol(+)/kg)
99	-2.916095840	133.03939111	S2	KTK (cmol(+)/kg)
100	-2.914358720	133.06391119	S3	KTK (cmol(+)/kg), Kelas Tekstur
101	-2.914594680	133.07287949	S3	pH H2O, KTK (cmol(+)/kg)
102	-2.915251670	133.08210161	S3	pH H2O, KTK (cmol(+)/kg)
103	-2.923647020	133.03732637	S3	KTK (cmol(+)/kg)
104	-2.921098150	133.05296163	S3	pH H2O
105	-2.934019360	132.96470614	S2	pH H2O
106	-2.933720460	132.97392345	S3	pH H2O, KTK (cmol(+)/kg)
107	-2.932973290	132.98241188	S3	pH H2O
108	-2.932873770	133.00144438	S3	KTK (cmol(+)/kg), Kelas Tekstur
109	-2.932817340	133.01031031	S2	Kelas Tekstur
110	-2.932688900	133.02800018	S3	Kelas Tekstur
111	-2.933151830	133.06328817	S3	pH H2O
112	-2.931912300	133.07335970	S3	KTK (cmol(+)/kg)
113	-2.941707900	132.97373972	S2	pH H2O
114	-2.941610550	132.98297909	S3	pH H2O, Kelas Tekstur
115	-2.941627400	132.99158191	S1	
116	-2.941889730	133.01950730	S3	Kelas Tekstur
117	-2.941284250	133.02753184	S2	Kelas Tekstur
118	-2.941541370	133.09129420	S2	KTK (cmol(+)/kg), Kelas Tekstur
119	-2.940952400	132.94353859	S2	Kelas Tekstur
120	-2.954074930	132.96550624	S3	pH H2O, Kelas Tekstur
121	-2.951992000	132.97324293	S3	pH H2O
122	-2.950402590	133.10064178	S2	KTK (cmol(+)/kg), Kelas Tekstur

Lampiran 5. Dokumentasi Lokasi Pengambilan Contoh Tanah beserta Situasi Agroekosistemnya

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
1	6	-2.7543; 133.1072	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Lahan hutan sekunder dengan vegetasi rapat, sebagian pohon besar dan semak. Tanah dengan lapisan organik cukup tebal, daerah sekitar tertutup vegetasi hutan sekunder dengan pohon-pohon besar dan semak.
2	7	-2.7525; 133.1172	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Lahan berbukit, tekstur tanah berpasir, sebagian semak dan pohon kecil. Tanah lebih kering dengan lapisan yang lebih padat dan sedikit lebih kasar, dengan vegetasi hutan sekunder di sekitar titik pengambilan sampel.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
3	8	-2.7533; 133.1261	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Topografi bergelombang, tanah coklat kemerahan, tekstur liat. Vegetasi hutan sekunder dengan pohon besar dan semak-semak. Tanah liat berwarna coklat kemerahan, cukup subur.
4	9	-2.7602; 133.1327	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, tekstur lempung berpasir, kelembapan tinggi, semak rapat. Tanah berpasir, kelembapan cukup tinggi. Vegetasi sekitar adalah semak rapat dan beberapa pohon kecil.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Sittuasi Agroekosistem
5	10	-2.7622; 133.1084	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Topografi berbukit, vegetasi campuran pohon dan semak. Vegetasi cukup rapat dengan pohon-pohon besar dan semak. Tanah liat berpasir dengan kelembapan yang cukup stabil.
6	11	-2.7622; 133.1174	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, tekstur liat, kelembapan terjaga, semak-semak kecil. Tanah liat dengan kelembapan terjaga, vegetasi cukup rapat di sekitar titik pengambilan dengan semak-semak kecil dan tanaman perdu.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
7	12	-2.7620; 133.1263	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Bergelombang, tanah coklat kemerahan, tekstur liat. Vegetasi hutan sekunder dengan pohon besar dan semak-semak. Tanah liat berwarna coklat kemerahan, cukup subur.
8	14	-2.7711; 133.1085	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir, kelembapan tinggi, semak rapat. Tanah lempung berpasir, vegetasi sekitar terdiri dari semak rapat dan beberapa pohon kecil dengan kelembapan yang tinggi.
9	15	-2.7712; 133.1174	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir, sedikit tergenang air. Tanah pada titik ini sedikit tergenang air. Lapisan atas terlihat lebih halus dengan tekstur lempung berpasir.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
10	16	-2.7721; 133.1364	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Bergelombang, liat, drainase baik. Tanah liat dengan kelembapan terjaga, vegetasi hutan sekunder dengan pohon besar dan semak-semak kecil.
11	19	-2.7801; 133.1085	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir, kelembapan sedang. Tanah terlihat lebih kering dengan warna yang lebih terang, menunjukkan kelembapan tanah sedang. Vegetasi sekitar adalah semak-semak kecil dan pohon kecil.
12	20	-2.7801; 133.1176	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, liat, kelembapan tinggi. Terlihat tanah lebih halus dan lembap, dengan warna cokelat gelap. Vegetasi tampak cukup rapat dengan sedikit semak.

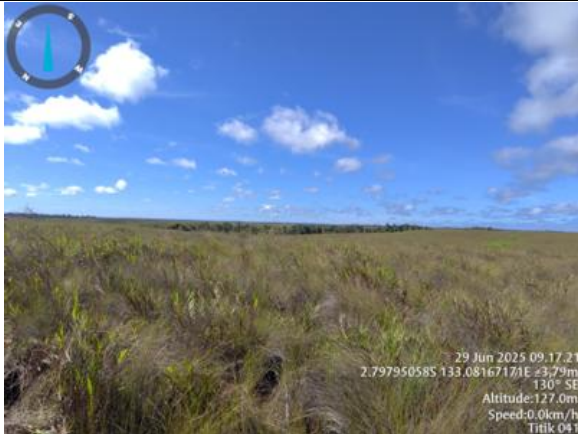
No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
13	22	-2.7911; 133.0731	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, coklat kekuningan, liat. Tanah terlihat cukup subur, dengan warna coklat kekuningan. Vegetasi sekitar terlihat rapat dengan semak-semak dan pohon kecil.
14	23	-2.7890; 133.0812	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, coklat kemerahan, liat. Tanah pada titik ini menunjukkan tekstur liat berwarna coklat kemerahan. Vegetasi sekitar sedikit terbuka, dengan pohon besar yang jarang.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
15	24	-2.7885; 133.0899	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, liat, kelembapan tinggi. Tanah di titik ini sangat lembap, dengan lapisan liat berwarna gelap. Vegetasi di sekitar terlihat cukup rapat dengan semak-semak.
16	26	-2.7889; 133.1085	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, coklat kemerahan, lempung berpasir. Gambar menunjukkan tanah berwarna coklat kemerahan dengan tekstur lempung berpasir. Vegetasi sekitar cukup lebat.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Sittuasi Agroekosistem
17	27	-2.7886; 133.1179	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir, hutan sekunder. Tanah lebih lembap dengan lapisan atas lempung berpasir. Vegetasi sekitar adalah hutan sekunder dengan kerapatan sedang.
18	32	-2.7983; 132.9894	Desa Wammar, Kecamatan Tomage			Berbukit, lempung berpasir, kelembapan terjaga. Tanah di titik ini terlihat lebih terjaga kelembapannya, dengan tekstur lempung berpasir. Vegetasi di sekitar titik ini terdiri dari beberapa pohon besar dan semak.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
19	33	-2.7992; 133.0001	Desa Wammar, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir. Vegetasi semak dan pohon kecil, tanah dengan kelembapan cukup tinggi.
20	34	-2.7988; 133.0088	Desa Wammar, Kecamatan Tomage			Lahan berbukit ringan, lempung. Tanah liat dengan sedikit kelembapan, vegetasi hutan sekunder dengan pohon besar.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
21	38	-2.7985; 133.0551	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, tekstur lempung. Vegetasi hutan sekunder, semak rapat, tanah subur dengan kandungan bahan organik tinggi.
22	39	-2.7985; 133.0636	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Lahan datar, lempung berpasir. Vegetasi semak, kelembapan terjaga dengan tanah lebih kering.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Sittuasi Agroekosistem
23	40	-2.7980; 133.0725	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, tekstur lempung. Tanah liat dengan kelembapan moderat, semak dan pohon kecil.
24	41	-2.7979; 133.0817	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir. Tanah sedikit kering dengan semak-semak kecil di sekitar titik pengambilan.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
25	42	-2.7977; 133.0906	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, tekstur lempung. Vegetasi semak rapat dengan kelembapan tinggi.
26	43	-2.7989; 133.0989	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Lahan datar, lempung berpasir. Vegetasi semak rapat, tanah berpasir dengan kelembapan moderat.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
27	47	-2.7994; 133.1442	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Lahan berbukit, lempung berpasir. Tanah dengan kelembapan tinggi, vegetasi pohon besar dan semak.
28	48	-2.7975; 133.1502	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir. Vegetasi semak dan pohon kecil, kelembapan tanah cukup terjaga.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel		Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
29	53	-2.8097; 132.9850	Desa Mbima Jaya, Kecamatan Tomage		 A photograph of a soil sample labeled '053'. The sample is a clump of reddish-brown soil, moist and crumbly, placed next to a white measuring tape. A small white tag with the number '053' is stuck into the soil.		Lahan datar dengan tekstur tanah cokelat kekuningan dan liat. Vegetasi semak rapat dan pohon kecil tumbuh di sekitar titik pengambilan. Tanah ini memiliki kelembapan cukup tinggi.
30	54	-2.8080; 133.0007	Desa Wammar, Kecamatan Tomage		 A photograph of a soil sample labeled '054'. The sample is a clump of reddish-brown soil, moist and crumbly, placed next to a white measuring tape. A small white tag with the number '054' is stuck into the soil.		Datar dengan tanah lempung berpasir, vegetasi semak rapat dan pohon kecil. Kelembapan tanah sedang dan drainase baik.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
31	56	-2.8095; 133.0246	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar dengan tekstur tanah coklat gelap, liat, dan kelembapan tinggi. Vegetasi semak rapat dengan beberapa pohon besar di sekitar titik pengambilan.
32	60	-2.8074; 133.0546	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar dengan tanah lempung berpasir dan kelembapan sedang. Vegetasi semak rapat dengan beberapa pohon kecil.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
33	62	-2.8068; 133.0725	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar dengan tekstur tanah liat, kelembapan sedang, dan vegetasi semak-semak rapat.
34	64	-2.8076; 133.0902	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar dengan tekstur lempung berpasir. Vegetasi semak-semak kecil dengan kelembapan tanah cukup terjaga.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
35	65	-2.8072; 133.0993	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar dengan tekstur tanah coklat kemerahan, liat, vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon besar.
36	66	-2.8077; 133.1359	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Lahan datar dengan tekstur lempung berpasir, vegetasi semak-semak kecil dan pohon besar.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
37	67	-2.8056; 133.1416	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage	 <p>30 Jun 2025 11:17:21 2.80561546S 133.14157684E ±3.79m 103° E Altitude:123.3m Speed:0.0km/h Tide: 67</p>	 <p>30 Jun 2025 11:14:22 2.80562419S 133.14158023E ±3.79m 103° E Altitude:126.3m Speed:0.0km/h Tide: 67</p>	Datar dengan tanah lempung berpasir, vegetasi semak rapat dan pohon kecil, kelembapan cukup terjaga.
38	74	-2.8157; 133.0280	Desa Wammar, Kecamatan Tomage	 <p>26 Jun 2025 08:24:23 2.81569556S 133.0280149E ±3.79m 134° NW Altitude:112.8m Speed:0.0km/h Tide: 74</p>	 <p>26 Jun 2025 08:16:27 2.81571645S 133.02799985E ±3.79m 103° S Altitude:112.1m Speed:0.0km/h Tide: 74</p>	Datar dengan tanah lempung berpasir dan kelembapan sedang. Vegetasi semak-semak kecil.

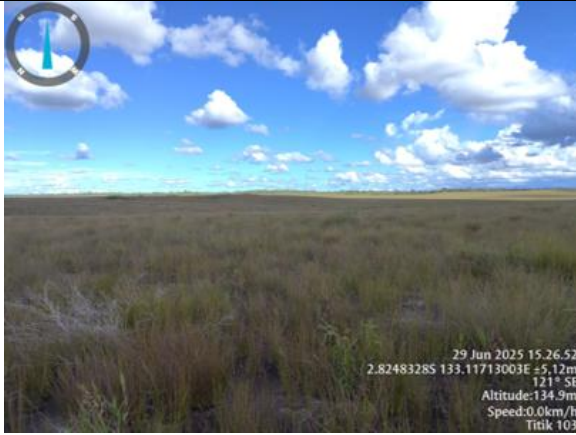
No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
39	75	-2.8170; 133.0376	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage	 A photograph of a soil sample labeled '075'. The sample is a pile of reddish-brown soil clumps. A white measuring tape is placed vertically next to the sample for scale. A blue flag with the number '075' is stuck in the soil. A pair of blue-handled pliers is visible in the bottom left corner.		Datar dengan tekstur liat, kelembapan tinggi, vegetasi semak rapat.
40	76	-2.8163; 133.0463	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage	 A photograph of a soil sample labeled '076'. The sample is a pile of yellowish-brown soil clumps. A white measuring tape is placed vertically next to the sample for scale. A blue flag with the number '076' is stuck in the soil.		Datar dengan tanah lempung berpasir, vegetasi semak dan pohon kecil.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
41	77	-2.8162; 133.0555	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar dengan tanah lempung berpasir, vegetasi semak dan pohon kecil.
42	81	-2.8157; 133.0903	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar dengan tanah liat, kelembapan tinggi, vegetasi semak-semak rapat.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
43	82	-2.8159; 133.0991	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar dengan tanah lempung berpasir, vegetasi semak dan pohon kecil.
44	84	-2.8159; 133.1360	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar dengan tanah liat, kelembapan tinggi, vegetasi semak-semak rapat dan pohon kecil.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel		Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
45	91	-2.8262; 133.0098	Desa Wammar, Kecamatan Tomage				Datar dengan tanah liat, vegetasi semak rapat.
46	93	-2.8255; 133.0286	Desa Wammar, Kecamatan Tomage				Datar dengan tanah lempung berpasir, vegetasi semak dan pohon kecil.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Sittuasi Agroekosistem
47	98	-2.8254; 133.0714	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar dengan tanah liat, vegetasi semak-semak rapat.
48	99	-2.8246; 133.0812	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar dengan tanah lempung berpasir, vegetasi semak rapat.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
49	102	-2.8253; 133.1073	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar dengan tanah liat, vegetasi semak dan pohon kecil.
50	103	-2.8248; 133.1171	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar dengan tanah lempung berpasir, vegetasi semak dan pohon kecil.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
51	104	-2.8248; 133.1259	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Lahan datar dengan tanah liat, vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon besar. Tanah liat berwarna coklat dengan kelembapan cukup tinggi. Vegetasi semak rapat dan beberapa pohon besar menunjukkan area yang subur dengan potensi pengembangan tanaman.
52	105	-2.8248; 133.1346	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak rapat. Tanah berpasir dengan kelembapan terjaga, vegetasi semak rapat di sekitar titik pengambilan. Tanah ini cocok untuk pengembangan tanaman perkebunan dengan drainase yang baik.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
53	113	-2.8319; 133.0191	Desa Wammar, Kecamatan Tomage	 <p>26 Jun 2025 10:10:53 2.83188036S 133.01910366E ±3.79m 166° S Altitude:109.5m Speed:0.0km/h 113</p>	 <p>26 Jun 2025 10:07:40 2.83189285S 133.01912603E ±3.79m 134° SE Altitude:109.4m Speed:0.0km/h 113</p>	Datar, liat, kelembapan tinggi, vegetasi semak rapat. Tanah liat dengan kelembapan tinggi dan vegetasi semak-semak rapat. Tanah ini cocok untuk tanaman yang membutuhkan kelembapan stabil.
54	114	-2.8336; 133.0364	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage	 <p>25 Jun 2025 14:40:47 2.83357975S 133.0364457E ±3.79m 233° SW Altitude:108.3m Speed:0.0km/h 114</p>	 <p>25 Jun 2025 14:37:00 2.83355552S 133.03643465E ±3.79m 358° N Altitude:110.1m Speed:0.0km/h 114</p>	Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat berwarna coklat kemerahan, kelembapan terjaga dengan vegetasi semak rapat dan beberapa pohon kecil.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
55	117	-2.8347; 133.0628	Desa Wonodadi Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, liat, kelembapan terjaga, vegetasi hutan sekunder. Tanah liat dengan kelembapan cukup tinggi. Vegetasi hutan sekunder dengan semak rapat mendominasi area tersebut.
56	118	-2.8347; 133.0725	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak rapat. Tanah berpasir dengan kelembapan terjaga, vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon kecil.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
57	119	-2.8342; 133.0815	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, liat, vegetasi semak rapat. Tanah liat dengan kelembapan cukup tinggi, vegetasi semak-semak rapat di sekitar titik pengambilan.
58	122	-2.8343; 133.1089	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat berwarna coklat gelap dengan kelembapan terjaga baik. Vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon besar di sekitar.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
59	123	-2.8341; 133.1170	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak-semak rapat. Tanah berpasir dengan kelembapan cukup terjaga, vegetasi semak rapat dan beberapa pohon kecil menunjukkan keadaan tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman.
60	124	-2.8339; 133.1261	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat dengan kelembapan tinggi, vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon besar.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel		Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
61	126	-2.8339; 133.1462	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage				Lahan datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat berwarna coklat kemerahan, kelembapan tinggi, vegetasi semak rapat dan beberapa pohon besar mendominasi area ini.
62	127	-2.8337; 133.1544	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage				Datar, lempung berpasir, vegetasi semak rapat. Tanah berpasir dengan kelembapan terjaga. Vegetasi semak rapat dan beberapa pohon kecil tumbuh di sekitar titik ini.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
63	128	-2.8333; 133.1633	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat berwarna coklat dengan kelembapan cukup tinggi. Vegetasi semak rapat dengan beberapa pohon besar di sekitar titik pengambilan.
64	133	-2.8434; 133.0345	Desa Wammar, Kecamatan Tomage			Lahan berbukit, lempung berpasir, vegetasi pohon besar dan semak. Tanah lempung berpasir dengan kelembapan terjaga. Vegetasi di sekitar titik pengambilan terdiri dari pohon besar dan semak-semak rapat.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
65	136	-2.8427; 133.0633	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, liat, vegetasi semak rapat. Tanah liat dengan kelembapan tinggi, vegetasi semak rapat dan beberapa pohon kecil. Tanah ini cocok untuk pengembangan tanaman perkebunan.
66	137	-2.8427; 133.0724	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, liat, kelembapan sedang. Tanah liat dengan kelembapan terjaga. Vegetasi semak-semak rapat dengan beberapa pohon besar.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
67	138	-2.8439; 133.0819	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Lahan datar, lempung berpasir, vegetasi semak rapat. Tanah berpasir dengan kelembapan moderat, vegetasi semak rapat dan pohon kecil di sekitar titik pengambilan.
68	143	-2.8428; 133.1350	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat berwarna coklat kemerahan dengan kelembapan tinggi. Vegetasi semak rapat dan beberapa pohon besar mendominasi area ini.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
69	144	-2.8422; 133.1454	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Lahan berbukit, lempung berpasir, vegetasi pohon besar dan semak-semak. Tanah berpasir dengan kelembapan terjaga. Vegetasi pohon besar dan semak-semak rapat tumbuh di sekitar titik ini.
70	145	-2.8427; 133.1449	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat berwarna coklat kemerahan dengan kelembapan cukup tinggi. Vegetasi semak-semak rapat dan pohon kecil tumbuh di sekitar titik pengambilan.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
71	146	-2.8428; 133.1535	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak rapat. Tanah berpasir dengan kelembapan terjaga, vegetasi semak rapat dan beberapa pohon kecil tumbuh di sekitar titik pengambilan.
72	147	-2.8436; 133.1654	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Lahan berbukit, lempung berpasir, vegetasi pohon besar dan semak-semak. Tanah berpasir dengan kelembapan terjaga. Vegetasi pohon besar dan semak-semak mendominasi lahan ini.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
73	148	-2.8533; 132.9847	Desa Onimsari, Kecamatan Bomberay			Datar, liat, vegetasi hutan sekunder. Tanah liat dengan kelembapan cukup tinggi. Vegetasi hutan sekunder dengan semak-semak rapat mendominasi area ini.
74	150	-2.8529; 133.0115	Desa Wammar, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak dan pohon kecil. Tanah berpasir dengan kelembapan moderat. Vegetasi semak dan pohon kecil tumbuh di sekitar titik pengambilan.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel		Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
75	151	-2.8528; 133.0202	Desa Wammar, Kecamatan Tomage				Datar, lempung berpasir, vegetasi semak. Tanah berpasir dengan kelembapan cukup stabil, vegetasi semak-semak kecil mendominasi area ini.
76	152	-2.8518; 133.0366	Desa Wammar, Kecamatan Tomage				Datar, liat, vegetasi semak rapat. Tanah liat dengan kelembapan tinggi, vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon besar.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
77	153	-2.8515; 133.0560	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak dan pohon kecil. Tanah berpasir dengan kelembapan terjaga, vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon kecil tumbuh di sekitar titik ini.
78	155	-2.8530; 133.0647	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, liat, vegetasi semak rapat. Tanah liat dengan kelemb

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
79	156	-2.8521; 133.0818	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak. Tanah berpasir dengan kelembapan sedang, vegetasi semak-semak kecil mendominasi sekitar titik pengambilan sampel.
80	157	-2.8573; 133.0819	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, liat, vegetasi semak rapat. Tanah liat berwarna coklat gelap dengan kelembapan cukup tinggi. Vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon besar mendominasi area ini.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
81	158	-2.8523; 133.0925	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak dan pohon kecil. Tanah berpasir dengan kelembapan terjaga, vegetasi semak dan pohon kecil.
82	159	-2.8536; 133.1008	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak rapat. Tanah berpasir dengan kelembapan cukup terjaga. Vegetasi semak-semak rapat mengelilingi area sekitar titik pengambilan.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
83	160	-2.8530; 133.1074	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, liat, vegetasi semak rapat. Tanah liat dengan kelembapan cukup tinggi, vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon besar di sekitar titik pengambilan.
84	161	-2.8514; 133.1164	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat berwarna coklat dengan kelembapan tinggi, vegetasi semak-semak rapat dan pohon kecil.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
85	162	-2.8508; 133.1255	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak dan pohon kecil. Tanah berpasir dengan kelembapan cukup terjaga, vegetasi semak dan pohon kecil mendominasi.
86	163	-2.8519; 133.1352	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon besar. Tanah liat berwarna coklat dengan kelembapan cukup tinggi. Vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon besar menunjukkan area yang subur dengan potensi pengembangan tanaman.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Sittuasi Agroekosistem
87	164	-2.8513; 133.1428	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage	 <p>25 Jun 2025 10:17:39 2.85134033S 133.14278485E ±3.79m 240° SW Altitude:151.3m Speed:0.0km/h 164</p>	 <p>25 Jun 2025 10:08:01 2.85029168S 133.14085151E ±3.79m 93° E Altitude:149.1m Speed:1.5km/h 164</p>	Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat berwarna coklat kemerahan dengan kelembapan tinggi, vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon besar mendominasi area ini.
88	170	-2.8590; 133.0355	Desa Warisa Mulya, Kecamatan Tomage	 <p>26 Jun 2025 14:20:50 2.85899197S 133.03548896E ±3.79m 264° W Altitude:111.9m Speed:0.0km/h 170</p>	 <p>26 Jun 2025 14:15:26 2.85899503S 133.0355066E ±3.79m 13° N Altitude:110.8m Speed:0.0km/h 170</p>	Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat dengan kelembapan tinggi, vegetasi semak-semak rapat dan pohon kecil.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
89	171	-2.8629; 133.0452	Desa Warisa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak rapat. Tanah berpasir dengan kelembapan moderat, vegetasi semak rapat dan pohon kecil.
90	179	-2.8604; 133.1365	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat dengan kelembapan cukup tinggi, vegetasi semak-semak rapat dan pohon kecil.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
91	180	-2.8616; 133.1440	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak rapat. Tanah berpasir dengan kelembapan terjaga, vegetasi semak rapat dan beberapa pohon kecil.
92	181	-2.8581; 133.1497	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat berwarna coklat kemerahan, kelembapan tinggi, vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon besar.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
93	196	-2.8680; 133.1437	Desa Wasa Mulya, Kecamatan Tomage			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak rapat. Tanah berpasir dengan kelembapan moderat, vegetasi semak rapat dan pohon kecil.
94	222	-2.9055; 133.0183	Desa Onim Jaya, Kecamatan Bomberay			Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat dengan kelembapan tinggi, vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon besar.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
95	224	-2.9059; 133.0822	Desa Onim Jaya, Kecamatan Bomberay			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak dan pohon kecil. Tanah berpasir dengan kelembapan terjaga, vegetasi semak dan pohon kecil.
96	225	-2.9119; 132.9772	Desa Mekarsari, Kecamatan Bomberay			Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat dengan kelembapan tinggi, vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon besar.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
97	226	-2.9158; 132.9818	Desa Mekarsari, Kecamatan Bomberay			Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat dengan kelembapan cukup tinggi, vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon besar.
98	227	-2.9160; 132.9997	Desa Mekarsari, Kecamatan Bomberay			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak rapat. Tanah berpasir dengan kelembapan terjaga, vegetasi semak-semak rapat di sekitar titik pengambilan.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
99	231	-2.9161; 133.0394	Desa Onim Jaya, Kecamatan Bomberay			Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat berwarna coklat, kelembapan terjaga, vegetasi semak-semak rapat dengan beberapa pohon besar.
100	232	-2.9144; 133.0639	Desa Onim Jaya, Kecamatan Bomberay			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak rapat. Tanah berpasir dengan kelembapan moderat, vegetasi semak dan pohon kecil.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
101	233	-2.9146; 133.0729	Desa Onim Jaya, Kecamatan Bomberay			Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat dengan kelembapan tinggi, vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon besar.
102	234	-2.9153; 133.0821	Desa Onim Jaya, Kecamatan Bomberay			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak dan pohon kecil. Tanah berpasir dengan kelembapan cukup terjaga, vegetasi semak dan pohon kecil.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
103	242	-2.9236; 133.0373	Desa Onim Jaya, Kecamatan Bomberay			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak rapat. Tanah berpasir dengan kelembapan stabil, vegetasi semak rapat.
104	243	-2.9211; 133.0530	Desa Onim Jaya, Kecamatan Bomberay			Datar, liat, vegetasi semak dan pohon kecil. Tanah liat berwarna coklat kemerahan dengan kelembapan tinggi, vegetasi semak-semak rapat.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
105	246	-2.9340; 132.9647	Desa Bumi Moroh Indah, Kecamatan Bomberay			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak-semak kecil. Tanah berpasir dengan kelembapan cukup tinggi, vegetasi semak-semak kecil.
106	247	-2.9337; 132.9739	Desa Bumi Moroh Indah, Kecamatan Bomberay			Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat dengan kelembapan tinggi, vegetasi semak-semak rapat di sekitar titik pengambilan.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
107	248	-2.9330; 132.9824	Desa Bumi Moroh Indah, Kecamatan Bomberay			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak dan pohon kecil. Tanah berpasir dengan kelembapan stabil, vegetasi semak-semak kecil.
108	250	-2.9329; 133.0014	Desa Mekarsari, Kecamatan Bomberay			Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat berwarna coklat, kelembapan terjaga, vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon besar.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
109	251	-2.9328; 133.0103	Desa Mekarsari, Kecamatan Bomberay			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak-semak kecil. Tanah berpasir dengan kelembapan terjaga, vegetasi semak rapat.
110	253	-2.9327; 133.0280	Desa Onim Jaya, Kecamatan Bomberay			Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat dengan kelembapan tinggi, vegetasi semak-semak rapat di sekitar titik pengambilan.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
111	254	-2.9332; 133.0633	Desa Onim Jaya, Kecamatan Bomberay			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak rapat. Tanah berpasir dengan kelembapan terjaga, vegetasi semak rapat.
112	255	-2.9319; 133.0734	Desa Onim Jaya, Kecamatan Bomberay			Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat dengan kelembapan cukup tinggi, vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon besar.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
113	258	-2.9417; 132.9737	Desa Bumi Moroh Indah, Kecamatan Bomberay			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak rapat. Tanah berpasir dengan kelembapan cukup terjaga, vegetasi semak-semak rapat.
114	259	-2.9416; 132.9830	Desa Mekarsari, Kecamatan Bomberay			Datar, liat, vegetasi semak dan pohon kecil. Tanah liat berwarna coklat, kelembapan tinggi, vegetasi semak-semak rapat.
115	260	-2.9416; 132.9916	Desa Mekarsari, Kecamatan Bomberay			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak-semak rapat. Tanah berpasir dengan kelembapan terjaga, vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon kecil.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
116	262	-2.9419; 133.0195	Desa Mekarsari, Kecamatan Bomberay			Datar, liat, vegetasi semak-semak rapat. Tanah liat dengan kelembapan terjaga, vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon besar.
117	263	-2.9413; 133.0275	Desa Onim Jaya, Kecamatan Bomberay			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak dan pohon kecil. Tanah berpasir dengan kelembapan terjaga, vegetasi semak dan pohon kecil.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
118	266	-2.9415; 133.0913	Desa Onim Jaya, Kecamatan Bomberay			Datar, liat, vegetasi semak dan pohon kecil. Tanah liat dengan kelembapan cukup tinggi, vegetasi semak-semak rapat dan beberapa pohon besar.
119	267	-2.9410; 132.9435	Desa Bumi Moroh Indah, Kecamatan Bomberay			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak-semak kecil. Tanah berpasir dengan kelembapan stabil, vegetasi semak-semak kecil.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
120	270	-2.9541; 132.9655	Desa Bumi Moroh Indah, Kecamatan Bomberay			Datar, liat, vegetasi hutan sekunder. Tanah liat berwarna coklat kemerahan dengan kelembapan tinggi, vegetasi semak-semak rapat.
121	271	-2.9520; 132.9732	Desa Bumi Moroh Indah, Kecamatan Bomberay			Datar, lempung berpasir, vegetasi semak-semak kecil. Tanah berpasir dengan kelembapan cukup tinggi, vegetasi semak-semak kecil.

No	No Sample	Koordinat	Desa	Photo Sampel	Photo Lahan	Deskripsi Lahan & Situasi Agroekosistem
122	275	-2.9504; 133.1006	Desa Onim Jaya, Kecamatan Bomberay			Datar, liat, vegetasi semak dan pohon kecil. Tanah liat dengan kelembapan tinggi, vegetasi semak-semak rapat dan pohon kecil.

TENTANG BUKU INI

Buku ini menyajikan kajian komprehensif mengenai evaluasi kesesuaian lahan untuk budidaya kelapa sawit di Kabupaten Fakfak, Provinsi Papua Barat, dengan analisis sifat kimia dan fisika tanah sebagai dasar penilaiannya. Kajian ini difokuskan pada Area of Interest (AOI) yang direncanakan untuk pengembangan perkebunan sawit oleh PT Tata Hamparan Persada.

Melalui kajian ini, pembaca akan memperoleh pemahaman yang mendalam tentang faktor-faktor tanah yang mempengaruhi kesesuaian lahan untuk kelapa sawit. Berbagai parameter tanah, seperti pH, kandungan bahan organik, tekstur tanah, dan kapasitas tukar kation, dianalisis untuk memberikan gambaran yang jelas tentang potensi lahan tersebut. Kajian ini juga memberikan wawasan mengenai pentingnya pengelolaan sumber daya alam yang tepat guna dan berkelanjutan dalam pengembangan perkebunan sawit.

Buku ini sangat berguna bagi pihak-pihak yang terlibat dalam sektor agribisnis, terutama dalam pengelolaan dan pengembangan lahan untuk kelapa sawit. Selain itu, kajian ini juga memberikan kontribusi dalam penyusunan kebijakan yang mendukung keberlanjutan pertanian dan pengelolaan lahan yang ramah lingkungan di Papua Barat.

Dengan pendekatan yang berbasis pada data ilmiah, buku ini diharapkan dapat menjadi referensi penting bagi praktisi, peneliti, dan pembuat kebijakan yang ingin memahami lebih dalam mengenai kesesuaian lahan untuk kelapa sawit dan dampaknya terhadap ekonomi serta lingkungan.

Copyright @ 2025 PT Tata Hamparan Eka Persada

THEP

PT TATA HAMPARAN EKA PERSADA