

**EVALUASI KARAKTERISTIK LAHAN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq)**



Oleh:
NICOLAS ALDO BRIKUM LIBAT
NPM: 2254211007

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS WIDYA GAMA MAHAKAM SAMARINDA
2026**

**EVALUASI KARAKTERISTIK LAHAN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq)**

Oleh:

**NICOLAS ALDO BRIKUM LIBAT
NPM: 2254211007**

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian
Pada Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda**

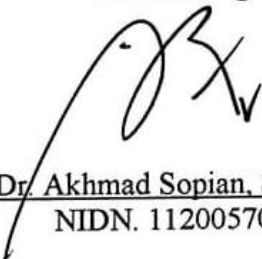
**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS WIDYA GAMA MAHAKAM SAMARINDA
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Evaluasi Karakteristik Lahan Terhadap Pertumbuhan dan
Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq)
Nama : Nicolas Aldo Brikum Libat
NPM : 2254211007
Fakultas : Pertanian
Program Studi : Agroteknologi
Konsentrasi : Kelapa Sawit

Menyetujui

Pembimbing I


Dr. Akhmad Sopian, SP., MP
NIDN. 1120057001

Pembimbing II


Hamidah, SP., MP
NIDN. 1117017401

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda



Dr. Ir. Iin Arsensi, SP., MP., IPM
NIK. 2022.071.294

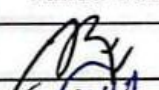
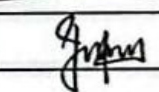


UNIVERSITAS WIDYA GAMA MAHAKAM SAMARINDA
FAKULTAS PERTANIAN

SURAT KETERANGAN LULUS UJIAN PENDADARAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa:

Nama : Nicolas Aldo Brikum Libat
NPM : 2254211007
Judul Skripsi : Evaluasi Karakteristik Lahan Terhadap
Pertumbuhan dan Peroduksi Kelapa Sawit
(*Elaeis guineensis* Jacq)
Lulus Ujian Pendadaran : 11 Mei 2026
Tim Penguji Sesuai SK : 005/UWGM-FP/SK/IV/2026

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr. Akhmad Sopian, S.P., M.P.	Ketua	
2	Hamidah, S.P., M.P.	Sekretaris	
3	Dr. Ir. Iin Arsensi, S.P., M.P., IPM.	Anggota	
4	Hj. Purwati, S.P., M.P.	Anggota	

Samarinda, 11 Mei 2026

Dekan


Dr. Ir. Iin Arsensi, S.P., M.P., IPM
NIK. 2022.071.294

RIWAYAT HIDUP



Nicolas Aldo Brikum Libat, lahir di Desa Laham Kecamatan Laham Kabupaten Mahakam Ulu Provinsi Kalimantan Timur tanggal 26 Agustus 2004, adalah anak pertama dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Petrus Libat dan Ibu Ester MS Libe. Pendidikan formal dimulai pada tahun 2010 penulis memulai Pendidikan Sekolah Dasar Negeri 011 Long Hurai, pada tahun 2016 penulis melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 Long Bagun, berijazah tahun 2019. Penulis melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Long Bagun, berijazah tahun 2022. Pendidikan Tinggi dimulai pada tahun 2022 pada Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda Program Studi Agroteknologi dengan Konsentrasi Kelapa Sawit. Dari tanggal 1-31 Agustus 2025 penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bangun Rejo Kecamatan Tenggarong Seberang Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. Kemudian pada tanggal 14 Oktober sampai dengan 14 Desember 2025 penulis telah melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. PP. London Sumatra Indonesia TBK. Desa Tanjung Isuy Kecamatan Jempang Kabupaten Kutai Barat Provinsi Kalimantan Timur.

ABSTRAK

Nicolas Aldo Brikum Libat, Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda 2026, Evaluasi Karakteristik Lahan Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). Dibawah bimbingan Akhmad Sopian dan Hamidah

Tujuan penelitian untuk mengevaluasi karakteristik kesesuaian lahan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit, penelitian ini dilakukan pada kebun Perusahaan PT. PP. London Sumatra Indonesia TBK di desa Tanjung Isuy Kecamatan Jempang Kabupaten Kutai Barat dilakukan pada tanggal 14 Oktober sampai 14 Desember 2025

Penelitian ini menggunakan metode survei dengan pengambilan sampel secara *purposive sampling* berdasarkan satuan lahan. Analisis kesesuaian lahan dilakukan dengan metode *matching* mengacu pada kriteria evaluasi lahan, sedangkan data produksi dianalisis menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), di setiap blok memiliki 3 plot penelitian dengan masing-masing plot terdapat 20 sampel tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lahan datar (Blok B-11) dan lahan bergelombang (Blok A-09) termasuk dalam kelas kesesuaian lahan S3 (sesuai marginal). Faktor pembatas utama meliputi tekstur tanah agak kasar, kedalaman tanah dangkal, drainase terhambat, serta pH tanah masam, dengan status kesuburan tergolong rendah hingga sangat rendah. Topografi lahan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman (lingkar dan diameter batang serta jumlah janjang), namun tidak berpengaruh nyata terhadap berat janjang rata-rata. Produktivitas pada kedua lahan belum memenuhi standar, yaitu 12,63 ton/ha (datar) dan 9,32 ton/ha (bergelombang).

Kata Kunci : *Kesesuaian lahan, Kelapa sawit, Produktivitas, Sifat tanah dan Faktor pembatas*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa, atas berkat dan bimbingan-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan serta penyusunan skripsi ini yang berjudul “Evaluasi Karakteristik Lahan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq)”.

Skripsi ini ditulis untuk memenuhi persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat pelajaran, dukungan motivasi, bantuan berupa bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak mulai dari pelaksanaan hingga penyusunan skripsi ini, untuk itu perkenankan penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada orang tua penulis, Bapak Petrus Libat dan Ibu Ester MS Libe, serta tak lupa saudara kandung penulis, Richardo Fallan Jelivan dan Cosmas Alfonzo Ayum, yang selalu mendoakan, memberikan motivasi, memberikan semangat, dan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. *Thank you for everything*. Dan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. Husaini Usman, M. Pd., M.T. sebagai Rektor Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda Kalimantan Timur.
2. Dr. Akhmad Sopian, SP., MP. selaku Wakil Rektor Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda sekaligus dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan senantiasa meluangkan waktunya dalam membimbing, membantu dan memberikan dorongan serta saran dengan penuh ketulusan, rasa sabar dan ikhlas sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Iin Arsensi, SP., MP., IPM. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda sekaligus dosen penguji 1.
4. Asiah Wati SP., MP. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda.
5. Hamidah, SP., MP. selaku dosen pembimbing 2 yang penuh kesabaran, perhatian dan terus memberikan motivasi serta bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini.

6. Hj. Purwati SP., MP. selaku dosen Pembimbing Akademik sekaligus dosen penguji 2
7. Seluruh dosen pengajar, staf administrasi yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
8. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Bela Santika Engling. Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis, berkontribusi banyak selama masa perkuliahan dan dalam penyusunan skripsi ini mulai dari tenaga, waktu, dan pikiran. Telah mendukung, menghibur, mendengarkan keluh kesah dan selalu memberi semangat kepada penulis untuk segera menyelesaikan perkuliahan dan menjadi seorang sarjana pertanian. *You are the best support system.*
9. Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada PT. PP. London Sumatra Indonesia TBK yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di kebun perusahaan.
10. Teruntuk Yoseph Emanuel dan Aditya Junsel yang telah bersedia membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.
11. Penghuni GH Alam Segar teruntuk Rendy, Hieronimus Auriel Bayeu, Kristian Andoq Lestu yang menjadi teman ngumpul dan bercerita.
12. Teman-teman seangkatan di Jurusan Agroteknologi yang telah membantu penulis selama penyusunan.
13. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis ucapkan satu persatu yang turut membantu terselesaikannya skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak mengandung kekurangan dan kekeliruan, maka penulis sangat mengharapkan masukan, baik berupa saran ataupun kritik untuk penyusunan yang lebih sempurna. Penulis berharap kiranya skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak yang memerlukan.

Samarinda, Mei 2026

Nicolas Aldo Brikum Libat
2254211007

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT KETERANGAN LULUS UJIAN PENDADARAN.....	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Evaluasi Lahan	4
2.2. Tinjauan Umum Kelapa Sawit	6
2.3. Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit.....	7
2.4. Morfologi Kelapa Sawit.....	7
2.4.1. Akar.....	7
2.4.2. Batang	7
2.4.3. Daun	8
2.4.2. Bunga	9
2.4.3. Buah	9
2.5. Syarat Tumbuh Tanaman Kelapa Sawit	10
2.5.1. Curah Hujan	10
2.5.2. Suhu dan Ketinggian Tempat.....	10

2.5.3. Tanah.....	11
2.6. Produksi Kelapa Sawit	12
2.7. Produktivitas Kelapa Sawit	12
2.8. Faktor Pengaruh Produktivitas.....	13
 III. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat.....	14
3.2. Alat dan Bahan	14
3.2.1. Alat Penelitian.....	14
3.2.2. Bahan Penelitian	14
3.3. Prosedur Penelitian	14
3.3.1. Tahapan Persiapan.....	15
3.3.2. Pra Survey	15
3.3.3. Parameter Evaluasi Karakteristik Lahan	15
3.4. Analisis Data	22
3.4.1. Analisis Data Kesesuaian Lahan	22
3.4.2. Analisis Produktivitas Kelapa Sawit.....	24
 IV. HASIL DAN ANALISIS DATA	
4.1. Profil Lokasi Penelitian.....	26
4.2. Hasil Evaluasi Kesesuaian Lahan	27
4.3. Pengaruh Topografi Lahan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kelapa Sawit.....	29
4.3.1. Lingkar Batang	29
4.3.2. Diameter Batang	30
4.3.3. Jumlah Janjang.....	30
4.3.4. Berat Janjang Rata-rata (Kg).....	31
4.3.5. Produktivitas TBS	32
4.3.6. Kesuburan Tanah.....	33

V. PEMBAHASAN

5.1. Evaluasi Karakteristik Lahan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit	38
5.2. Evaluasi Kesesuaian Lahan	41
5.2.1. Evaluasi Kesesuaian Lahan Aktual.....	41
5.2.2. Evaluasi Kesesuaian Lahan Potensial.....	42
5.3. Pengaruh Topografi Lahan Terhadap Pertumbuhan Tanaman ...	46
5.3.1. Lingkaran Batang	46
5.3.2. Diameter Batang	47
5.4. Pengaruh Topografi Lahan Terhadap Produksi Kelapa Sawit....	48
5.4.1. Jumlah Janjang.....	48
5.4.2. Berat Janjang Rata-rata.....	50
5.4.3. Produktivitas	51

VI. PENUTUP

6.1. Kesimpulan	54
6.2. Saran	54

DAFTAR PUSTAKA	55
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	60
----------------------	-----------

GAMBAR	77
---------------------	-----------

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Klasifikasi Kesesuaian Lahan	5
2.	Karakteristik Kelas Drainase.....	16
3.	Klasifikasi Kemiringan Lereng	18
4.	Kedalaman Dan Lamanya banjir.....	19
5.	Kelas Bahaya Banjir.....	19
6.	Jumlah Tanaman Sampel Pada Masing-Masing Plot Penelitian.....	21
7.	Karakteristik Dan Kualitas Lahan Yang Dipertimbangkan Dalam Evaluasi Kesesuaian Lahan	22
8.	Karakteristik Lahan Untuk Tanaman Kelapa Sawit.....	23
9.	Analisis Menggunakan Sidik Ragam Dengan Rak	24
10.	Data Karakteristik Lahan Semi Ditail Pada Lahan Datar (Blok B-11) Pt. London Sumatra Indonesia Tbk. Pahu Makmur Estate.....	27
11.	Data Karakteristik Lahan Semi Ditail Pada Lahan Datar (Blok A-09) Pt. London Sumatra Indonesia Tbk. Pahu Makmur Estate	28
12.	Rata-Rata Lingkar Batang Per/Pokok Pada 2 Jenis Lahan Topografi .	29
13.	Rata-Rata Diameter Batang Per/Pokok Pada 2 Jenis Lahan Topografi	30
14.	Rata-Rata Jumlah Tandan Per/Pokok Pada 2 Jenis Lahan Topografi..	31
15.	Hasil Berat Janjang Rata-Rata Kelapa Sawit Yang Ditanam Pada 2 Jenis Topografi Lahan (2025)	31
16.	Rata-Rata Produktivitas Pada 2 Jenis Lhan Topografi	32
17.	Kandungan Sifat Kimia Tanah Pada 2 Jenis Topografi Lahan	33

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Deskripsi Tanaman Kelapa Sawit Varietas DXP Bah Lias 1/Lonsum	62
2.	Jadwal Penelitian.....	63
3.	Hasil Kesesuaian Lahan Potensial Di PT. PP. London Sumatra Indonesia TBK. Pahu Makmur Estate.....	64
4.	Hasil Sidik Ragam Lingkar Batang Pada Hasil Penelitian	65
5.	Hasil Sidik Ragam Diameter Batang Pada Hasil Penelitian	65
6.	Hasil Sidik Ragam Jumlah Janjang Pada Hasil Penelitian	65
7.	Hasil Sidik Ragam BJR Pada Hasil Penelitian	65
8.	Standar Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit (Ton TBS/Ha).....	66
9.	Hasil Analisis Sampel Tanah	67
10.	Kriteria Beberapa Sifat Kimia Tanah.....	68
11.	Kombinasi Sifat Kimia Tanah Dan Status Kesuburan Tanah.....	59
12.	Data Curah Hujan 2020-2025	70
13.	Grafik Data Curah Hujan dan Hari Hujan 2020-2025	71
14.	Kegiatan Pemupukan blok B-11 dan A-09	72
15.	Kegiatan Pruning blok A-09 dan B-11.....	73
16.	Layout Penelitian dan Pengambilan Sampel Tanah.....	74
17.	Peta Kelerengan	75
18.	Peta Jenis Tanah.....	76

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Kondisi Drainase Pada Satuan Lahan	78
2.	Penentuan Kelas Drainase.....	78
3.	Pengambilan Sampel Tanah Dan Penentuan Kedalaman Tanah	78
4.	Sampel Tanah.....	79
5.	Penentuan Kelas Kelerengan.....	79
6.	Erosi Di Satuan Lahan	79
7.	Perhitungan Persentase Batuan Di Permukaan	80
8.	Menghitung Jumlah Janjang	80
9.	Sampel Janjang Kelapa Sawit	80

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Provinsi Kalimantan Timur masih menjadikan sektor pertanian sebagai pilar utama perekonomian, terutama karena komoditas, hasil produksi, dan pengelolaannya masih didominasi oleh masyarakat kelas menengah ke bawah. Beragam komoditas pertanian berkembang di wilayah ini, seperti padi, jagung, karet, kelapa sawit, dan lainnya. Berdasarkan data Kementerian Pertanian tahun 2012 hingga 2016, lima komoditas dengan volume ekspor tertinggi adalah karet, kelapa sawit, kelapa, kakao, dan kopi (Murjoko, 2017). Di antara komoditas tersebut, kelapa sawit menjadi sorotan utama pemerintah maupun investor karena merupakan sumber daya alam hayati yang terbarukan dan didukung oleh ketersediaan lahan yang luas.

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) adalah salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peran strategis dalam mendukung perekonomian, khususnya di sektor pertanian, terutama sub-sektor perkebunan. Tanaman ini dikenal sebagai penghasil minyak nabati yang bernilai ekonomi tinggi, sehingga mampu memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kesejahteraan masyarakat. Selain itu, kelapa sawit juga menjadi sumber devisa negara, membuka peluang lapangan kerja, serta memberikan keuntungan bagi para petani maupun pelaku usaha di bidang perkebunan Nuraini dkk (2021). Bagian paling bernilai dari tanaman kelapa sawit adalah buahnya, yang tersusun dalam bentuk tandan dan dikenal sebagai Tandan Buah Segar (TBS).

Menurut Kurniawan dkk (2022), buah kelapa sawit dapat menghasilkan dua jenis minyak melalui proses pengolahan di industri. Minyak pertama berasal dari bagian mesokarp yang berwarna merah dan dikenal sebagai minyak sawit mentah atau *Crude Palm Oil* (CPO). Sementara itu, minyak kedua dihasilkan dari inti buah kelapa sawit yang berwarna bening, dikenal sebagai *Palm Kernel Oil* (PKO). Selain itu, proses ekstraksi inti sawit juga menghasilkan produk sampingan berupa bungkil inti yang kemudian dikeringkan.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023, produksi minyak sawit mentah (CPO) Indonesia pada tahun 2022 mencapai 46,82 juta ton, meningkat sekitar 3,77% dibandingkan tahun 2021 yang sebesar 45,12 juta ton. Saat ini, Provinsi Riau menjadi daerah penghasil kelapa sawit terbesar di Indonesia dengan total produksi mencapai 408.800 ton. Namun, dalam perluasan lahan perkebunan kelapa sawit, sering kali kurang diperhatikan kesesuaian lahan untuk tanaman tersebut. Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) memiliki peranan penting dalam pengembangan sektor perkebunan nasional, karena tidak hanya menyediakan lapangan kerja yang luas dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat, tetapi juga menjadi salah satu sumber utama devisa negara (Yohansyah & Lubis, 2014).

Peningkatan produktivitas lahan, penting untuk melakukan analisis terhadap berbagai faktor yang memengaruhinya, seperti bentuk lahan, pemanfaatan lahan, serta tingkat kesesuaian lahan itu sendiri. Tingkat kesesuaian lahan memiliki kaitan erat dengan hasil produktivitas, karena kesesuaian suatu lahan untuk budidaya tanaman pertanian ditentukan oleh adanya faktor-faktor pembatas yang dapat menghambat pertumbuhan dan hasil panen tanaman (Maghfiroh & Tafakresnanto, 2020).

Menurut Megayanti dkk., (2022) bahwa tanah merupakan salah satu unsur kunci dalam pembangunan sektor perkebunan, termasuk dalam pengembangan kelapa sawit. Kemampuan lahan dalam mendukung kegiatan budidaya menjadi faktor krusial yang perlu diperhatikan dalam pengembangan perkebunan kelapa sawit. Secara umum, jenis tanah yang digunakan untuk budidaya kelapa sawit adalah tanah mineral, yaitu jenis tanah yang tergolong subur dan memiliki kandungan unsur hara yang memadai untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

Evaluasi kesesuaian lahan merupakan bagian penting dalam proses perencanaan penggunaan lahan, yang bertujuan untuk mengidentifikasi potensi suatu lahan secara objektif berdasarkan kriteria dalam klasifikasi kesesuaian lahan. Kesesuaian lahan sendiri merujuk pada tingkat kecocokan tanah untuk jenis penggunaan tertentu. Penilaian ini dapat dilakukan berdasarkan kondisi lahan saat ini atau proyeksi kondisi di masa mendatang setelah dilakukan upaya perbaikan

(Husna, 2015). Untuk mencapai hasil budidaya yang maksimal, sangat penting mempertimbangkan tingkat kesesuaian lahan, baik pada tanaman tahunan maupun tanaman perkebunan. Khusus untuk kelapa sawit, meskipun tanaman ini mampu tumbuh di berbagai jenis lahan, setiap tanaman memiliki kebutuhan spesifik yang harus dipenuhi agar pertumbuhan dan perkembangannya optimal.

Tingkat kesesuaian lahan dalam suatu wilayah untuk pengembangan pertanian pada dasarnya ditentukan oleh sejauhmana karakteristik kimia dan fisik lingkungan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Faktor-faktor yang memengaruhi kesesuaian ini meliputi iklim, jenis tanah, topografi, keberadaan batuan di permukaan, serta syarat-syarat penggunaan dan pertumbuhan tanaman. Setelah potensi fisik dari lahan mentah diketahui, pemanfaatan yang tepat dan spesifik dapat menghasilkan output yang optimal, asalkan dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai asumsi yang relevan Sitompul dkk., (2018).

Evaluasi lahan diperlukan sebagai landasan ilmiah di dalam perencanaan tata ruang wilayah. Pemanfaatan ruang dengan mempertimbangkan daya dukung lingkungan mengarah pada kelestarian lingkungan. Konsep evaluasi lahan adalah suatu proses evaluasi sumber daya lahan untuk tujuan tertentu dengan menggunakan pendekatan atau metode yang telah terbukti (Arisanty & Syarifuddin, 2017).

1.2 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh topografi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit
2. Menetapkan kelas kesesuaian lahan berdasarkan karakteristik lahan
3. Menetapkan kelas kesesuaian lahan berdasarkan standar lahan PPKS

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan penjelasan tentang karakteristi kesesuaian lahan untuk tanaman kelapa sawit (*Elaies guineensis* Jacq) serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi. Diharapkan juga penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber referensi bagi berbagai pihak dalam mengembangkan penelitian selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Evaluasi Lahan

Evaluasi kesesuaian lahan merupakan suatu metode untuk menentukan potensi yang dimiliki suatu daerah yang penilaiannya berdasarkan pada kesesuaian lahan secara objektif. Hasil evaluasi berupa kebijakan penentuan komoditas tanaman pertanian yang akan dibudidayakan di daerah tersebut, dengan penentuan kelas dan sub-kelas berdasarkan pada faktor pembatas terberat (Yusuf & Susanti, 2020). Kesesuaian lahan ialah upaya untuk mendapatkan produksi panen dari komoditas yang paling maksimal. Kesesuaian lahan ini dilihat secara nyata yang didasarkan dari hasil survey dari pengelolaan lahan yang masih kurang optimal (Sareh & Rayes, 2019). Proses pengelolaan lahan ini dibutuhkan untuk didapatkan suatu hasil yang paling maksimal yang biasanya disebut juga kesesuaian lahan potensial (Arisanty & Syarifuddin, 2017).

Kesesuaian lahan didasarkan pada penentuan kondisi sifat fisik tanah, kimia tanah dan lingkungannya yakni iklim dan tofografi. Pertimbangan untuk meningkatkan produksi yang optimal pada suatu komoditas apabila sifat fisik berpotensi cukup maksimal yang disesuaikan dengan kemampuan lahan tersebut (Djaenudin dkk., 2003). Evaluasi lahan pada suatu daerah berguna dalam rangka penataan kembali penggunaan lahan yang telah ada, serta membantu dalam pengambilan keputusan perencanaan penggunaan lahan, dalam mengatasi kompetisi atau persaingan antara berbagai kemungkinan penggunaan lahan, sehingga lahan dapat digunakan secara lebih efisien (Mega dkk., 2010). Menurut Harahap dkk (2020a), penilaian berupa kelas dan sub-kelas kesesuaian lahan dari tanaman yang dinilai ditentukan oleh faktor pembatas terberat sehingga faktor pembatas tersebut dapat terdiri dari satu atau lebih tergantung dari karakteristik lahannya.

Prinsip klasifikasi kesesuaian lahan dilaksanakan dengan cara memadukan antara kebutuhan tanaman atau persyaratan tumbuh tanaman dengan karakteristik lahan. Oleh karena itu klasifikasi ini sering juga disebut *species matching* (Harahap dkk., 2018). Kelas kesesuaian lahan terbagi menjadi empat tingkat,

yaitu: sangat sesuai (S1), sesuai (S2), sesuai marjinal (S3) dan tidak sesuai (N), sub-kelas pada klasifikasi kesesuaian lahan ini juga mencerminkan jenis penghambat. Lahan pertanian yang digunakan secara terus menerus dapat menurunkan kualitas tanah dan produktivitas apabila tidak menerapkan teknik konservasi tanah dan air yang memadai (Harahap, 2020b). Menurut Dwi dkk., (2023), satu komponen penting yang mempengaruhi produksi tanaman adalah tanah sehingga tanah merupakan media tumbuh alami untuk tanaman.

Menurut Djaenudin dkk., (2011a) penilaian kesesuaian lahan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa tingkatan, yaitu pada tabel berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Kesesuaian Lahan

No	Kategori	Pembagian kategori	Keterangan
1	Ordo	S (Sesuai)	Lahan yang dapat digunakan dalam jangka waktu yang tidak terbatas untuk suatu tujuan yang telah dipertimbangkan.
		N (Tidak sesuai)	Lahan yang memiliki banyak kesulitan dan tidak dapat digunakan sesuai dengan rencana awal karena berbagai macam penghambat.
2	Kelas	S1 (Sangat sesuai)	Menunjukkan lahan tidak mempunyai faktor pembatas yang berarti terhadap penggunaan secara berkelanjutan
		S2 (Cukup sesuai)	Menunjukkan lahan yang mempunyai faktor pembatas dan faktor pembatas ini mempengaruhi produktivitasnya serta memerlukan tambahan input
		S3 (Sesuai marjinal)	Menunjukkan lahan yang mempunyai faktor pembatas yang dapat mempengaruhi produktivitasnya serta membutuhkan tambahan input yang lebih banyak dibandingkan kelas S2.
		N1 (Tidak sesuai)	Menunjukkan lahan yang mempunyai faktor pembatas sangat berat, tetapi tidak bersifat permanen, dengan teknologi dan input yang tinggi masih memungkinkan untuk diperbaiki.
		N2 (Tidak Sesuai Permanen)	Menunjukkan lahan yang mempunyai faktor pembatas permanen yang menghambat penggunaan dalam jangka waktu yang panjang.

3	Sub kelas	Pembagian dari kelas menjadi sub-kelas berdasarkan karakteristik lahan yang merupakan faktor pembatas terberat.
4	Unit	Tingkat unit merupakan bagian dari tingkat sub kelas yang dibedakan masing-masing berdasarkan sifat-sifat yang berpengaruh terhadap aspek produksi.

2.2 Tinjauan Umum Kelapa Sawit

Kelapa sawit menjadi sektor perkebunan utama di Indonesia, karena kelapa sawit merupakan tumbuhan industri penting yang dapat menghasilkan minyak masak, minyak industri, maupun menjadi campuran pada bahan bakar (Biodiesel). Tidak hanya itu, kelapa sawit juga dapat di ekstrak untuk diambil minyak sawit yang masih mentah *Crude Palm Oil* (CPO). Jika dilihat dari sisi ekonomisnya, minyak kelapa sawit cukup menguntungkan karena harga yang berada di pasar dunia cenderung mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Selain dimanfaatkan sebagai kebutuhan pasar di dalam negeri, hasil minyak kelapa sawit di Indonesia juga di ekspor ke negara-negara importir utama minyak kelapa sawit dunia. Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang peranannya cukup penting bagi perekonomian nasional khususnya sebagai penyedia lapangan kerja sumber pendapatan dan devisa. Disamping itu kelapa sawit juga berperan dalam mendorong pengembangan wilayah dan agroindustri (Salma, 2016)

Kelapa sawit merupakan tanaman yang berasal dari Afrika Barat, datang pertama kali ke Indonesia dibawa oleh kolonial Belanda pada tahun 1848. Pada tahun 1916 sudah ada 16 perusahaan di Sumatera Utara dan 3 perusahaan di Pulau Jawa yang membudidayakan kelapa sawit. Sebagai tanaman tahunan, kelapa sawit hanya perlu penanaman satu kali untuk periode 25 tahun bahkan bisa mencapai 30 tahun. Keunggulan lainnya adalah ringan dalam pemeliharaan dan tahan terhadap perubahan cuaca (Pasaribu & Wicaksono, 2019).

2.3 Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit

Klasifikasi tanaman kelapa sawit sebagai berikut (Ningsih, 2025):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Palmales
Famili	: Palmaceae
Sub Famili	: Cocoideae
Genus	: <i>Elaeis</i>
Species	: <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.

2.4 Morfologi Kelapa Sawit

2.4.1 Akar

Akar berfungsi untuk menunjang struktur batang di atas tanah, menyerap air dan unsur-unsur hara dari dalam tanah, serta sebagai salah satu alat respirasi. Sistem perakaran kelapa sawit merupakan sistem akar serabut, terdiri dari akar primer, skunder, tersier, dan kuarterner (Pahan, 2021).

Tanaman kelapa sawit termasuk ke dalam tanaman berbiji satu (monokotil) yang memiliki akar serabut. Saat awal perkecambahan, akar pertama muncul dari biji yang berkecambah (radikula). Setelah itu, radikula akan mati dan membentuk akar pertama. Selanjutnya, akar primer akan membentuk akar sekunder, tersier, dan kuarter. Perakaran kelapa sawit yang telah terbentuk sempurna umumnya memiliki akar primer dengan diameter 6-10 mm, akar sekunder 2-4 mm, tersier 0,7-1,2 mm dan kuartener 0,2-0,8 mm (Rahmawati, 2023).

2.4.2 Batang

Tanaman kelapa sawit umumnya memiliki batang yang tidak bercabang, pertumbuhan awal setelah fase muda (seedling) terjadi pembentukan batang yang melebar tanpa terjadi pemanjangan internodia. Titik tumbuh batang kelapa sawit hanya satu, terletak di pucuk batang, terletak di dalam tajuk daun, berbentuk

seperti kubis. Pada batang terdapat pangkal pelepah-pelepah daun yang melekat kukuh dan sukar terlepas, walaupun daun telah kering dan mati (Suwarno, 2019).

Batang kelapa sawit berbentuk silinder dengan diameter sekitar 20-75 cm. Tinggi batang bertambah sekitar 45-60 cm per tahun tergantung varietas. Umur ekonomis tanaman sangat dipengaruhi oleh pertambahan tinggi batang per tahun. Semakin rendah pertambahan tinggi batang semakin panjang umur ekonomis tanaman. Batang diselimuti oleh pangkal pelepah daun tua sampai kira-kira umur 11-15 tahun (Pahan, 2021) Tinggi maksimum batang tanaman kelapa sawit yang ditanam di perkebunan antara 15-18 m sedangkan yang di alam mencapai 30 m (Suwarno, 2019).

2.4.3 Daun

Tanaman kelapa sawit memiliki daun yang menyerupai bulu burung atau ayam. Di bagian pangkal pelepah daun terbentuk dua baris duri yang sangat tajam dan keras di kedua sisinya. Anak-anak daun tersusun berbaris dua sampai ke ujung daun. Di tengah-tengah setiap anak daun terbentuk lidi sebagai tiang daun kelapa sawit merupakan daun majemuk. Daunnya berwarna hijau tua, penampilannya sangat mirip dengan tanaman salak, hanya dengan duri yang tidak terlalu keras dan tajam. Bentuk daunnya menyirip, tersusun dalam roset di ujung batang. Pada umumnya, tanaman kelapa sawit memiliki 40 sampai 55 helai daun, jika tidak dipangkas bisa mencapai 60 helai daun. Setiap bulan, tanaman kelapa sawit menghasilkan 2-3 helai daun, sedangkan yang termuda menghasilkan 3-4 helai daun per bulan. Produksi daun dipengaruhi oleh faktor umur, lingkungan, musim, iklim, dan genetik (Hidayat, 2020).

Daun tanaman kelapa sawit memiliki karakteristik yang membentuk komposisi daun majemuk, genap, dan sejajar dengan tulang. Daun kelapa sawit ditopang oleh pelepah dengan panjang sekitar 9 meter. Jumlah anak daun di masing-masing pelepah sekitar 250-300 helai sesuai dengan jenis tanaman kelapa sawit. Daun muda yang masih kuncup berwarna kuning pucat. Pelepah duduk pada batang yang tersusun dalam susunan yang melingkari batang dan membentuk spiral (Tarigan, 2019).

2.4.4 Bunga

Kelapa sawit merupakan tamanan monoecious (berumah satu) artinya, bunga jantan dan bunga betina terdapat pada satu pohon rangkaian bunga jantan terpisah dengan rangkaian bunga betina. Walaupun demikian, kadang-kadang dijumpai juga bunga jantan dan betina pada satu tandan atau disebut hermafrodit. Umumnya tanaman kelapa sawit melakukan penyerbukan silang. Bunga muncul dari ketiak daun dan setiap daun hanya dapat menghasilkan satu infloresens (bunga majemuk). Beberapa bakal infloresens biasanya gugur pada fase-fase awal perkembangan sehingga pada individu tanaman terlihat beberapa ketiak daun tidak menghasilkan infloresens (Pahan, 2021).

Tandan bunga jantan dibungkus oleh seludang bunga dan akan pecah jika akan anthesis. Tiap tandan memiliki 100-250 spikelet yang panjangnya 10-20 cm dengan diameter 1-1,5 cm. Tiap spikelet berisi 500-1500 bunga kecil yang berwarna kuning pucat dan bunga jantan akan matang dimulai dari bagian sebelah bawah. Tandan bunga yang sedang anthesis berbau khas. Tiap tandan bunga jantan, sesuai dengan umurnya dapat menghasilkan tepungsari sebanyak 25.060 gram dan jumlah ini dihasilkan dalam waktu 2-3 hari. Setelah anthesis selesai seluruhnya tandan bunga akan berwarna agak abu-abu karena ditumbuhi cendawan (Pahan, 2021).

2.4.5 Buah

Secara botani, buah kelapa sawit digolongkan sebagai buah drupe yang terdiri dari perikarp yang terbungkus oleh eksokarp. Buah kelapa sawit tersusun dari kulit buah yang licin dan keras (epikarp), daging buah (mesokarp) dari susunan serabut (serat) dan mengandung minyak, kulit biji (endokarp) atau cangkang yang berwarna hitam dan keras, daging biji (endosperm) yang berwarna putih dan mengandung minyak serta lembaga (embrio). (Suwarno, 2019).

Buah (brondolan) terkumpul di dalam tandan, dalam satu tandan terdapat sekitar 1.600 brondolan. Tanaman muda akan menghasilkan 20-22 tandan per tahun. Jumlah tandan buah pada tanaman tua sekitar 12-14 tandan per tahun. Berat setiap tandan sekitar 25-35 kg (Pahan, 2021).

Bunga betina kelapa sawit yang telah diserbuki akan tumbuh menjadi buah dan matang. Buah kelapa sawit berbentuk lonjong membulat dan panjang 2-3 cm dan bergerombol pada tandan dengan tingkat kematang yang berbeda. Warna matang buah bervariasi, dari kehitaman, ungu, kuning, dan merah. Bagian-bagian kelapa sawit terdiri dari eksoskarp, mesoskarp, endoskarp, dan kernel. Eksoskarp yaitu kula buah bagian terluar berwarna kemerahan dan licin, mesoskarp yaitu serabut buah yang menghasilkan minyak sawit kasar (CPO), endoskarp yaitu cangkang pelindung inti, dan kernel yaitu inti sawit, biji yang menghasilkan minyak inti *Palm Kernel Oil* (PKO). Dalam inti sawit terbagi menjadi 2 bagian, endosperm dan embrio. Endosperm merupakan jaringan cadangan makanan yang mengandung karbohidrat, lemak, dan protein yang berfungsi sebagai penyuplai kebutuhan nutrisi dalam pertumbuhan embrio. Embrio merupakan bakal tanaman baru ketika berkecambah akan menghasilkan plumula dan radikula (Pasaribu & Wicaksono, 2019).

2.5 Syarat Tumbuh Tanaman Kelapa Sawit

2.5.1 Curah Hujan

Jumlah curah hujan yang baik adalah 2000-2500 mm/tahun, tidak mempunyai defisit air dan hujan relatif merata sepanjang tahun. Kebutuhan tanaman kelapa sawit yang efektif adalah 1300-1500 mm/tahun. Karena jumlah curah hujan yang kurang dari 2000 mm/tahun masih tetap baik bagi tanaman kelapa sawit sepanjang tidak ada defisit air 250 mm. Curah hujan yang jumlahnya lebih dari 2500 mm juga tetap baik selama hari hujan tidak lebih dari 180 hari dalam setahun (Tarigan, 2019)

2.5.2 Suhu dan Ketinggian Tempat

Menurut Tarigan (2019), pengembangan tanaman kelapa sawit yang sesuai sekitar 15°LU-15°LS. Suhu yang optimal bagi pertumbuhan tanaman kelapa sawit adalah 24-28°C. Namun kelapa sawit masih dapat tumbuh pada suhu terendah 18°C dan suhu tertinggi 32°C. Untuk ketinggian perkebunan kelapa sawit yang baik berkisar antara 0-400 m di atas permukaan laut. Apabila ketinggian

perkebunan kelapa sawit di atas 500 mdpl, maka pertumbuhannya akan sedikit terhambat.

2.5.3 Tanah

Tanaman kelapa sawit menghendaki tanah yang subur dengan kondisi fisik yang baik yakni gembur, subur, drainase baik, permeabilitas sedang, dan solum tanah dalam, serta pada kedalaman sekitar 80 cm tanpa lapisan cadas. Tanah yang selalu tergenang air tidak disukai karena kelapa sawit membutuhkan banyak oksigen untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Kelapa sawit dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah seperti podsolik, latosol, hidromorfik kelabu, regosol, dan aluvial. Tanah-tanah gambut juga dapat ditanami kelapa sawit asalkan ketebalan gambutnya tidak lebih dari satu meter dan sudah tua. Tanaman kelapa sawit sebaiknya ditanam pada lahan dengan kemiringan 0-12° atau 21% (Suwarno, 2019).

Menurut Tarigan (2019), Kelapa sawit tumbuh pada beberapa jenis tanah seperti podsolik, latosol, hidromorfik kelabu, regosol, andosol dan alluvial. Sifat fisik tanah yang baik untuk kelapa sawit antara lain:

- a. Solum yang dalam, lebih dari 80 cm. Solum yang tebal akan merupakan media yang baik bagi perkembangan akar sehingga efisiensi penyerapan hara tanaman akan lebih baik
- b. Tekstur lempung atau lempung berpasir dengan komposisi 20- 60% pasir, 10-40% lempung dan 20-50% liat
- c. Struktur, perkembangan kuat, konsentrasi gembur sampai agak teguh dan permeabilitas sedang.

Sifat kimia tanah yang dikehendaki adalah:

- a. pH 4,0-6,0 dan terbaik pH 5,0-5,5
- b. C/N mendekati 10 dimana C = 10% dan N = 0,1%
- c. Kapasitas tukar Mg = 0,4-1,0 me/100 gram
- d. Kapasitas tukar Mg, Mg^{2+} dan K^{+} masih berada dalam batas normal

2.6 Produksi Kelapa Sawit

Suatu usaha pertanian kelapa sawit, produksi sendiri didapatkan melalui serangkaian proses yang panjang. Dalam mendapatkan hasil produksi yang terbaik terdapat input dan output yang baik pula. Bagi para petani input dan output tersebut menjadi suatu hal yang harus diperhatikan karena menyangkut tentang keberlangsungan dari produksi kelapa sawit itu sendiri. Menurut Sa & Songko, (2010) keberhasilan budidaya suatu jenis komoditas tergantung pada kultivar tanaman yang ditanam, agroteknologi/lingkungan tempat tumbuh, tempat melakukan budidaya tanaman dan pengelolaan yang dilakukan oleh petani atau pengusaha tani.

Proses produksi kelapa sawit melibatkan serangkaian tahapan mulai dari pemilihan bahan tanam hingga pengelolaan di lapangan. Keberhasilan produksi sangat dipengaruhi oleh mutu input seperti bibit, lahan, dan teknik budidaya yang diterapkan (Sa & Songko, 2010). Terdapat tiga konsep penting dalam produksi kelapa sawit, yaitu potensi genetik (produksi maksimal berdasarkan genetika tanaman), *site yield potential* (produksi maksimum pada kondisi lingkungan tertentu), dan produksi aktual (hasil nyata di lapangan setelah memperhitungkan faktor pembatas) (Yohansyah & Lubis, 2014). Untuk mencapai hasil optimal, seluruh faktor produksi harus dikelola secara sinergis.

2.7 Produktivitas Kelapa Sawit

Produktivitas atau *productivity* berasal dari kata *product* dan *activity* yang berarti suatu bentuk aktivitas yang dilakukan untuk menghasilkan suatu produk barang atau jasa. Menurut Supriana & Chalil, (2015), produktivitas merupakan perbandingan antara hasil produksi dengan masukan yang digunakan dalam proses produksi. Pada sektor perkebunan, indikator ini menjadi tolok ukur keberhasilan manajemen produksi dalam mencapai efisiensi (Isyanto, 2012) menyatakan bahwa peningkatan produktivitas mampu mendorong pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan daya saing industri. Perlu dipahami bahwa produktivitas berbeda konsepnya dengan produksi, karena lebih menitikberatkan pada optimalisasi pemanfaatan sumber daya.

Produktivitas dipengaruhi oleh 3 faktor yaitu genetik, lingkungan, dan kultur teknis yang digunakan. Faktor lingkungan dipengaruhi oleh kelas lahan. Kelas kesesuaian lahan dapat mempengaruhi produktivitas yang dihasilkan sehingga pada setiap kelas kesesuaian lahan akan mendapatkan hasil produksi yang beragam. Adapun standar produktivitas tanaman kelapa sawit pada lahan kelas S1, S2, S3 dapat di lihat pada lampiran 8.

2.8 Faktor Pengaruh Produktivitas

Terdapat beragam faktor yang memengaruhi produktivitas kelapa sawit, meliputi aspek internal dan eksternal, antara lain:

Umur Tanaman, tingkat produktivitas per hektar sangat bergantung pada komposisi usia tanaman. Menurut Riyandani dkk., (2016), puncak produktivitas umumnya terjadi ketika tanaman berusia 9-14 tahun, kemudian akan mengalami penurunan seiring pertambahan usia tanaman.

Kualitas lahan, merupakan determinan penting bagi hasil produksi kelapa sawit. Berdasarkan klasifikasi Harahap dkk (2020a), lahan dikategorikan menjadi S1 (sangat sesuai), S2 (sesuai), S3 (cukup sesuai), N1 (tidak sesuai bersyarat), dan N2 (tidak sesuai permanen). Riyandani dkk., (2016) menekankan bahwa evaluasi kesesuaian lahan diperlukan untuk menentukan langkah perbaikan yang tepat.

Curah hujan, menurut Lubis, (2008) bahwa kondisi iklim optimal untuk kelapa sawit membutuhkan curah hujan tahunan 2000-2500 mm. Penyimpangan dari kisaran ini dapat mengganggu proses pembungaan dan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Teknik budidaya, penerapan teknik budidaya yang tepat, khususnya pemupukan dengan prinsip 5T (tepat cara, tepat waktu, tepat dosis, tepat tempat, dan tepat jenis), secara signifikan memengaruhi produktivitas Budiargo & Purwanto, (2015) menyatakan bahwa pemeliharaan intensif dan implementasi standar operasional yang baik dapat meningkatkan hasil produksi.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di PT London Sumatra Indonesia TBK Kabupaten Kutai Barat, kemudian dilanjutkan dengan analisis sifat kimia tanah di Laboratorium Ilmu Tanah Universitas Mulawarman. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan, yang terdiri dari tahap kegiatan survey lapangan hingga pengambilan data terakhir.

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian di lapangan adalah bor belgi untuk mengambil sampel tanah dengan mata bor 20 cm dan panjang keseluruhan 150 cm, hand phone untuk mengetahui titik koordinat dan mendokumentasi kegiatan, kantong plastik dengan ukuran 20x30 cm sebagai wadah sampel tanah setelah diambil di lapangan, parang, alat tulis, waterpas, meteran, benang nilon, galon air, stopwatch dan cangkul.

3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah sampel tanah dan tanaman kelapa sawit menghasilkan yang diambil dari PT. PP. London Sumatra Indonesia TBK Kabupaten Kutai Barat, Pahu Makmur Estate

3.2 Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survey. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan metode *purposive sampling* pada peta satuan lahan 1:45.000. Evaluasi kesesuaian lahan untuk tanaman kelapa sawit terhadap produksi di PT London Sumatra Indonesia TBK Kabupaten Kutai Barat dilakukan pengklasifikasian dengan metode *matching* menggunakan peta dengan ketelitian semi detail yang pada umumnya mengarah pada petunjuk teknis evaluasi lahan untuk komoditas pertanian edisi revisi 2011 yang dibedakan menurut tingkatnya, yaitu: ordo, kelas, sub kelas, dan unit (Djaenudin dkk., 2011a).

Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk survey, di mana tahapannya terdiri dari perencanaan lokasi penelitian, pengumpulan data sekunder, pra survey, pelaksanaan penelitian, persiapan sampel, analisis produktivitas kelapa sawit dan analisis tanah di laboratorium serta pengolahan data.

3.2.1 Tahapan Persiapan

Sebelum melakukan penelitian di lapangan, terlebih dahulu melakukan pengumpulan data sekunder, pengadaan peralatan, dan menyusun rencana kerja yang akan mempermudah kegiatan penelitian sehingga didapatkan hasil sesuai dengan yang diharapkan.

3.2.2 Pra Survey

Tujuan dilakukan pra survey, yaitu untuk menentukan satuan lahan dengan pengecekan berdasarkan peta administrasi, kelerengan, peta jenis tanah dan penggunaan lahan dengan skala 1:45.000. Pada tahap ini dilakukan pengecekan terhadap satuan lahan, kemudian ditentukan titik-titik yang akan dilakukan pengambilan sampel tanah dan pengamatan kondisi fisik lingkungan.

3.2.3 Parameter Evaluasi Karakteristik Lahan

a. Temperatur (t_c)

Data temperatur diperoleh berdasarkan laporan dari kantor perusahaan tersebut.

b. Ketersediaan air (w_a)

Data curah hujan dan lama bulan kering diperoleh berdasarkan laporan dari kantor perusahaan tersebut.

c. Ketersediaan oksigen (o_a)

1) Drainase

Pengamatan drainase dilakukan secara langsung pada titik yang telah ditentukan, dengan cara mengamati keadaan tanah dalam kemampuan tanah menyerap air tanah. Drainase yang sesuai untuk sebagian besar tanaman terutama tanaman tahunan atau perkebunan berada pada kelas 3 dan 4 atau tergolong baik. Pada kelas 1 dan 2 kurang baik karena sangat

mudah meloloskan air, sedangkan 5, 6, dan 7 sering jenuh air dan kekurangan oksigen.

Prosedur pengukurannya adalah sebagai berikut (Syuryani, 2023) :

- a) Mempersiapkan peralatan seperti cangkul, galon air dan stopwatch.
- b) Menggali lubang menggunakan cangkul dengan kedalaman sekitar 20 cm dan diameter sekitar 20 cm.
- c) Menuangkan air kedalam lubang sampai penuh dan mencatat waktu saat air dituangkan
- d) Melakukan pengamatan berapa lama waktu yang dibutuhkan sampai air benar-benar meresap habis
- e) Pengambilan data diulang sebanyak lima kali pada titik yang berbeda.
- f) Titik pengukuran drainase yaitu di setiap baris ke tujuh dan baris ke 14 tanaman, dan pengukuran drainase dilakukan dibagian luar piringan tanaman kelapa sawit. Layot pengukuran drainase dapat di lihat pada lampiran 10.

Tabel 2. Karakteristik Kelas Drainase

Waktu Infiltrasi	Kategori Drainase
< 5 menit	Cepat
5-15 menit	Agak Cepat
15-30 menit	Baik
30-60 menit	Agak baik
1-2 jam	Agak terhambat
2-4 jam	Terhambat
> 4 jam	Sangat terhambat

Sumber : (Syuryani, 2023)

d. Media Perakaran (rc)

1) Bahan kasar

Bahan kasar merupakan persentase keriki, atau batuan pada setiap lapisan tanah. Pada penelitian ini persentase bahan kasar diukur melalui pengujian di laboratorium bersamaan dengan uji resistensi hara.

2) Kedalaman Tanah

Pada daerah penelitian dilakukan pengamatan kedalaman tanah dengan bantuan bor belgi sampai dengan kedalaman 100 cm. Menyatakan dalamnya lapisan tanah yang dapat dipakai untuk perkembangan perakaran dari tanaman yang di evaluasi. Hasil dari pengukuran kedalaman tanah dinyatakan dalam *centi meter* (cm).

e. Resistensi hara (nr)

Pengambilan sampel tanah berdasarkan peta satuan lahan skala 1:45.000. Sampel diambil menggunakan bor belgi pada kedalaman 20 cm di setiap titik sampel yang telah ditentukan dengan 5 kali ulangan. Setelah itu sampel tanah dianalisis sifat kimianya di laboratorium.

f. Bahaya erosi (eh)

1) Lereng

Kelerengan didapat dengan memanfaatkan bantuan peta kelerengan, dimana besarnya kelerengan dinyatakan dalam persen atau perbandingan dataran terendah dengan dataran tertinggi di daerah penelitian. Pendekatan lain untuk memprediksi kelerengan di lapangan yang relatif lebih mudah dilakukan adalah dengan menggunakan cara manual dengan membutuhkan alat seperti 2 tongkat, tali, meteran, dan waterpas. prosedur kerjanya sebagai berikut (Namoua, dkk 2017) :

- a) Mempersiapkan peralatan yang dibutuhkan untuk pengukuran
- b) Menanam tongkat A di titik atas dan tongkat B di titik bawah lereng dengan jarak 5 meter (jarak horizontal)
- c) Menggunakan benang yang diikat di bagian bawah tongkat A (menyentuh tanah) ke tongkat B, ukur agar benang benar-benar datar menggunakan waterpas
- d) Mengukur selisih tinggi antara ujung tali di tongkat B dan tanah (tinggi vertikal)
- e) Persentase kemiringan dapat menggunakan persamaan berikut:

$$Kelerennngan = \frac{\text{tinggi vertikal}}{\text{jarak horizontal}} \times 100\%$$

Tabel 3. Klasifikasi Kemiringan Lereng

Kelas	Kemiringan
Datar	0-3
Landai/Berombak	3-8
Agak miring/bergelombang	8-15
Miring berbukit	15-30
Agak curam	30-45
Curam	45-65
Sangat curam	>65

Sumber : (Syuryani, 2023)

2) Bahaya Erosi

Tingkat bahaya erosi dapat diprediksi berdasarkan keadaan lapangan, yaitu dengan cara memperhatikan adanya erosi permukaan (*sheet erosion*) terjadi karena adanya percikan tanah halus yang terjadi karena tetesan air hujan ketika memercik pada batuan atau tanah. Erosi parit (*gully erosion*) diakibatkan oleh air yang sangat kuat, maka lereng-lereng yang terkena erosi parit ini akan berbentuk menjadi parit V atau U.

g. Bahaya banjir (fh)

Bahaya banjir ditetapkan sebagai kombinasi pengaruh dari kedalaman banjir (X) dan lamanya banjir (Y). Kedua data tersebut dapat diperoleh melalui wawancara dengan penduduk setempat dilapangan. Bahaya banjir dengan simbol F_x, y , dimana x adalah simbol kedalaman air genangan, dan y adalah lamanya banjir. Kriteria penilaian untuk bahaya banjir dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Kedalaman dan lamanya banjir

Kedalaman (X)	Lamanya Banjir (Y)
< 25 cm	< 1 bulan
25-50 cm	1-3 bulan
50-150 cm	3-6 bulan
>150 cm	>6 bulan

Sumber: Djaenudind dkk., (2011a)

Bahaya banjir diberi symbol $F_{x,y}$ (dimana x adalah simbol kedalaman banjir dan y adalah lamanya banjir). Kelas banjir dibedakan menjadi:

Tabel 5. Kelas Bahaya Banjir

Simbol	Kelas Bahaya Banjir	Kelas Bahaya Banjir Berdasarkan Kombinasi dan Lamanaya Banjir ($F_{x,y}$)
F0	Tanpa	-
F1	Ringan	F1.1, F2.1, F2.1
F2	Sedang	F1.2, F2.2, F3.2, F4.1
F3	Agak Berat	F1.3, F2.3, F3.3
F4	Berat	F1.4, F2.4, F3.4, F4.3, F4.4

Sumber: Djaenudind dkk., (2011a)

h. Penyiapan lahan (lh)

1) Batuan Permukaan

Teknik dalam mengetahui batuan di permukaan dilakukan dengan mengamati langsung keadaan wilayah titik sampel apakah banyak tidaknya batuan di permukaan.

2) Singkapan batuan

Teknik dalam mengukur singkapan batuan dalam penelitian ini dengan mengamati langsung keadaan wilayah titik sampel apakah ada atau tidaknya batuan singkapannya dan bagaimana ukuran batuan singkapannya jika ada.

i. Persiapan Sampel dan Analisis Tanah di Laboratorium

Pengambilan data sampel tanah dilakukan dengan menggali atau melubangi tanah dengan kedalaman 20 cm menggunakan bor belgi. Setiap pengambilan sampel tanah terdapat SOP dalam pengambilannya, yaitu dengan mengambil sampel tanah di setiap baris ke tujuh dan baris ke 14 tanaman, dan pengambilan sampel tanah diambil di bagian luar piringan tanaman kelapa sawit. Layout pengambilan sampel tanah dapat dilihat pada lampiran 10. Adapun analisis yang akan dilakukan adalah:

- 1) Tekstur Tanah
- 2) pH H₂O,
- 3) KTK liat,
- 4) C-organik,
- 5) Kejenuhan Basa
- 6) Kandungan N, P dan K
- 7) Bahan Kasar

j. Pengambilan Data Produksi Tanaman Kelapa Sawit

1) Persiapan Blok

Blok yang dijadikan ulangan (replikasi) dalam penelitian ini diambil dari 2 jenis lahan yang berbeda yaitu: lahan datar dan bergelombang yang sudah ada di areal perkebunan. Blok disusun sesuai dengan lokasi jenis lahan dan ditentukan masing-masing 1 blok. Dalam setiap blok dibuat 3 plot penelitian dengan masing-masing plot ada 20 pokok tanaman. Dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Jumlah Tanaman Sampel Pada Masing-Masing Plot Penelitian

Ulangan	Jenis Lahan	
	Bergelombang	Datar
Plot	Blok A-09	Blok B-11
1	20 Sampel	20 Sampel
2	20 Sampel	20 Sampel
3	20 Sampel	20 Sampel

2) Pengamatan Pertumbuhan dan Produksi

Pengamatan pertumbuhan dan produksi dilakukan setelah penyusunan blok dibuat sesuai dengan rancangan percobaan. Variabel yang diamati adalah lingkaran batang, diameter batang, jumlah janjang, dan berat janjang.

a) Lingkaran Batang

Pengukuran lingkaran batang pada penelitian ini dilakukan menggunakan benang nilon dengan cara melilitkan benang mengelilingi batang tanaman pada ketinggian sekitar 1 meter dari permukaan tanah. Benang dililitkan secara pas pada batang tanaman, kemudian dilakukan penandaan pada titik pertemuan ujung benang. Selanjutnya, panjang benang diukur menggunakan meteran untuk memperoleh nilai keliling batang.

b) Diameter Batang

Diameter batang dihitung berdasarkan hasil pengukuran lingkaran batang dengan menggunakan rumus diameter lingkaran, yaitu membagi nilai keliling batang dengan nilai π . Diameter batang dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Diameter batang} = \frac{\text{Keliling batang}}{\pi}$$

c) Jumlah Janjang

Menghitung jumlah janjang dilakukan sekali dalam sebulan yaitu pada saat pemanenan saja.

d) Berat janjang rata-rata

Data BJR di dapat berdasarkan laporan dari perusahaan tersebut.

e) Produktivitas

Produktivitas tanaman kelapa sawit dihitung berdasarkan berat janjang rata-rata (BJR), jumlah janjang per pokok, dan jumlah pokok per hektar (SPH). Perhitungan ini dilakukan untuk memperoleh estimasi produksi tandan buah segar (TBS) per hektar pada lokasi penelitian.

$$\text{Produktivitas} = \text{BJR} \times \text{Jumlah Janjang} \times \text{SPH}$$

Keterangan : BJR : Berat Janjang Rata-rata

SPH : Stand Per Hectare

3.2. Analisis Data

3.2.1. Analisis Data Kesesuaian Lahan

Data yang diperoleh dari analisis tanah di laboratorium dan pengukuran di lahan dibandingkan dengan syarat tumbuh tanaman kelapa sawit dengan metode *matching*. Karakteristik lahan yang dipertimbangkan atau dibandingkan dalam evaluasi kesesuaian lahan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Jenis Karakteristik Dan Kualitas Lahan Yang Dipertimbangkan Dalam Evaluasi Kesesuaian Lahan

No	Kualitas lahan	Karakteristik lahan	
1	Temperatur (tc)	Temperatur rerata	°C
2	Ketersediaan air (wa)	Curah hujan	mm
		Lama bulan kering	bulan
3	Ketersediaan oksigen (oa)	Drainase	kelas
4	Media perakaran (rc)	Tekstur	Kelas
		Bahan kasar	%
		Kedalaman tanah	cm

5	Resistensi hara (nr)	KTK liat Kejenuhan basa pH H ₂ O C-organik	Kelas % - %
6	Bahaya erosi (eh)	Lereng Bahaya erosi	% Kelas
7	Bahaya banjir (fh)	Genangan	-
8	Penyiapan lahan (lh)	Batuan di permukaan Singkapan batuan	% %

Adapun standar karakteristik kesesuaian lahan untuk tanaman kelapa sawit disajikan dalam tabel 8 berikut:

Tabel 8. Karakteristik Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Kelapa Sawit

Persyaratan penggunaan/karakteristik lahan	Kelas kesesuaian lahan			
	S1 (Sangat sesuai)	S2 (Cukup sesuai)	S3 (Sesuai marjinal)	N (Tidak sesuai)
Temperatur (tc)				
Temperatur rerata (°C)	25-28	22-25 28-32	20-22 32-35	<20 >35
Ketersediaan air (wa)				
Curah hujan (mm)	1700-2500	1450-1700 2500-3500	1250-1450 3500-4000	<1250 >4000
Lama bulan kering	<2	2-3	3-4	>4
Ketersediaan oksigen (oa)				
Drainase	Baik, sedang	Agak terhambat	Terhambat, agak cepat	Sangat terhambat, cepat
Media perakaran (rc)				
Tekstur	Halus, agak halus, sedang	-	Agak kasar	Kasar
Bahan kasar (%)	<15	15-35	35-55	>55
Kedalaman tanah (cm)	>100	75-100	50-75	<50
Gambut				
Ketebalan (cm)	<60	60-140	140-200	>200
Kematangan	Saprik+	Saprik, hemik+	Hemik, fibrik+	Fibrik
Resistensi hara (nr)				
KTK liat (cmol _c kg ⁻¹)	>16	≤16	-	-
Kejenuhan basa (%)	>20	≤20	-	-
pH H ₂ O	5,0-6,5	4,2-5,0 6,5-7,0	<4,2 >7,0	- -
C-Organik (%)	>0,8	≤0,8	-	-

Toksisitas (xc)				
Salinitas (ds/m)	<2	2-3	3-4	>4
Soliditas				
Alkalinitas/ESP (%)	-	-	-	-
Bahaya erosi (eh)				
Lereng (%)	<8	8-16	16-30	>30
Bahaya erosi	Sangat rendah	Rendah-sedang	Berat	Sangat berat
Bahaya banjir (fh)				
Genangan	F0	F1	F2	>F3
Penyiapan lahan (lh)				
Batuan dipermukaan (%)	<5	5-15	15-40	>40
Singkap batuan (%)	<5	5-15	15-25	>25

Sumber: Djaenudin dkk., (2011)

3.2.2. Analisis Produktivitas Kelapa Sawit

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Rancangan Acak Kelompok terdiri dari 3 plot sebagai ulangan (replikasi) dengan 2 lokasi blok sebagai treatment (perlakuan). Pada setiap plot terdiri dari 20 tanaman sampel. Data hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam dapat dilihat pada tabel 9. Apabila terdapat pengaruh pada sidik ragam maka dilakukan uji BNT pada taraf 5% untuk membandingkan 2 rata-rata perlakuan.

Tabel 9. Analisis Menggunakan Sidik Ragam Dengan RAK.

SK	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Kelompok	r-1	JK K	JK K/(r-1)	KT K/KT G		
Lahan	L-1	JK L	JK L/(t-1)	KT L/KT G		
Galat	(r-1) (L-1)	JK G	JK G/(r-1) Lt-1)			
Total	(L.r)-1	JKT				

Rumus yang digunakan untuk uji lanjut dengan uji BNT pada taraf 5%

BNT : $t(a\%;DB)$, Dimana :

DB : Derajat Bebas

BNT : Beda Nyata Terkecil

JK : Jumlah Kuadrat

KT : Kuadrat Tengah

KT G : Kuadrat Tengah Galat

r : Kelompok

t : Nilai Tabel T

L : Lahan

Untuk melihat persentase tingkat ketelitian pada penelitian yang dilaksanakan maka harus dihitung nilai koefesien keragamannya, berikut rumus koefesien keragaman (KK):

$$KK = \sqrt{\frac{KTG}{Y}} \times 100\%$$

Apa bila hasil sidik ragam menunjukan hasil berpengaruh maka dilanjutkan dengan uji BNT 5%

$$BNT \text{ L Taraf } 5\% = t(a\%;DB) \sqrt{\frac{2 \cdot KT \ G}{r}}$$

IV. HASIL DAN ANALISIS DATA

4.1 Profil Lokasi Penelitian

Kebun Pahu Makmur Estate (PME) merupakan salah satu unit perkebunan kelapa sawit yang dikelola oleh PT. PP. London Sumatra Indonesia TBK. Lokasinya berada di Desa Tanjung Isuy, Kecamatan Jempang, Kabupaten Kutai Barat, Kalimantan Timur.

Berdasarkan data Hak Guna Usaha (HGU), luas total areal kebun mencapai 7.248,513 hektar. Dari luas tersebut, area yang telah ditanami sebesar 4.276,02 hektar. Sebagian besar area tanam merupakan tanaman menghasilkan (TM) dengan luas 4.240,4 hektar yang tersebar di 208 blok. Sementara itu, tanaman belum menghasilkan (TBM) mencakup 35,62 hektar yang terbagi dalam 11 blok. Selain area tanaman, terdapat pula lahan untuk pembibitan dan infrastruktur seluas 242,23 hektar, serta area dengan kondisi topografi, seperti bukit dan lembah seluas 2.730,263 hektar. Data menunjukkan bahwa tidak tersedia lagi lahan yang berpotensi untuk dikembangkan, sehingga seluruh area yang memungkinkan telah dimanfaatkan secara optimal.

Dilihat dari komposisi umur tanaman per April 2025, kebun ini didominasi oleh tanaman dengan usia tua. Tidak ditemukan tanaman pada kategori muda (0-3 tahun). Tanaman remaja (4-6 tahun) hanya mencakup sekitar 86,24 hektar atau 2,02% dari total luas tanam. Tanaman dewasa (7-20 tahun) memiliki luas 1.623,67 hektar atau 37,97%. Adapun tanaman dengan usia di atas 20 tahun mendominasi dengan luas mencapai 2.566,11 hektar atau sekitar 60,01% dari total area tanam. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar tanaman telah berada pada fase produksi puncak, bahkan mendekati fase tua. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengelolaan yang tepat, khususnya dalam hal pemeliharaan dan peremajaan tanaman, guna menjaga dan meningkatkan produktivitas kebun secara berkelanjutan.

4.2 Hasil Evaluasi Kesesuaian Lahan

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan serta analisis laboratorium terhadap karakteristik lahan pada tingkat semi detail, baik pada lahan datar maupun berbukit, diperoleh sejumlah data yang menggambarkan kondisi lahan secara menyeluruh sebagai berikut:

Tabel 10. Data Karakteristik Lahan Semi Detail Pada Lahan Datar (Blok B-11)
PT. London Sumatra TBK. Pahu Makmur Estate

No	Karakteristik Lahan	Nilai Data	Kelas Kesesuaian Lahan Aktual
1	Temperatur (°C)	27,5 °C	S1
2	Curah Hujan (mm)	2.839 mm	S2
3	Lama Bulan Kering	Tidak ada	S1
4	Drainase	Agak Terhambat	S2
5	Tekstur	Agak Kasar	S3
6	Bahan Kasar (%)	10,25	S1
7	Kedalaman Tanah (cm)	50,4	S3
8	KTK Liat ($\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$)	2,72	S2
9	Kejenuhan Basa (%)	27,57	S1
10	pH H ₂ O	3,73	S3
11	C-Organik	2,34	S1
12	Lereng (%)	0-3	S1
13	Bahaya Erosi	Sangat Rendah	S1
14	Bahaya Banjir	F0	S1
15	Batuan Permukaan	<5	S1
16	Singkap Batuan	<5	S1
Hasil Penilaian Aktual			S3

Hasil penilaian karakteristik lahan pada blok B-11 menunjukkan bahwa kondisi lahan memiliki tingkat kesesuaian yang beragam. Temperatur dan

beberapa faktor seperti bahan kasar, kejenuhan basa, C-organik, lereng, bahaya erosi, bahaya banjir serta batuan permukaan dan singkapan batuan tergolong sangat sesuai (S1). Curah hujan, drainase, dan KTK liat berada pada kategori cukup sesuai (S2). Beberapa faktor menjadi pembatas, terutama tekstur tanah, kedalaman tanah, dan pH tanah, yang umumnya masuk dalam kelas sesuai marginal (S3). Faktor-faktor ini berpengaruh terhadap kemampuan lahan dalam mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Hasil tersebut menunjukkan kelas kesesuaian lahan aktual berada pada kategori S3 (sesuai marginal), diperlukan upaya pengelolaan yang lebih baik untuk mengurangi faktor pembatas yang ada.

Tabel 11. Data Karakteristik Lahan Semi Detail Pada Lahan Bergelombang (Blok A-09) PT London Sumatra TBK. Pahu Makmur Estate

No	Karakteristik Lahan	Nilai Data	Kelas Kesesuaian Lahan Aktual
1	Temperatur (°C)	27,5 °C	S1
2	Curah Hujan (mm)	2.839	S2
3	Lama Bulan Kering	Tidak ada	S1
4	Drainase	Terhambat	S3
5	Tekstur	Agak Kasar	S3
6	Bahan Kasar (%)	22,21	S2
7	Kedalaman Tanah (cm)	60,6	S3
8	KTK Liat (cmol _c kg ⁻¹)	5,36	S2
9	Kejenuhan Basa (%)	26,75	S1
10	pH H ₂ O	3,95	S3
11	C-Organik	2,23	S1
12	Lereng (%)	13,75	S2
13	Bahaya Erosi	Sedang	S2
14	Bahaya Banjir	F0	S1
15	Batuan Permukaan	<5	S1
16	Singkapan Batuan	<5	S1

 Hasil Penilaian Aktual

S3

Hasil penilaian karakteristik pada lahan bergelombang Blok A-09 menunjukkan bahwa sebagian parameter berada pada kategori sangat sesuai (S1), seperti temperatur, kejenuhan basa, C-organik, bahaya banjir, serta kondisi batuan permukaan dan singkapan batuan. Beberapa faktor lain, seperti curah hujan, bahan kasar, KTK liat, kemiringan lereng, dan bahaya erosi, termasuk dalam kategori cukup sesuai (S2). Namun, terdapat sejumlah faktor pembatas yang menurunkan tingkat kesesuaian lahan, yaitu kondisi drainase yang terhambat, tekstur tanah agak kasar, kedalaman tanah yang relatif dangkal, dan pH tanah yang masam. Faktor-faktor tersebut umumnya berada pada kelas sesuai marginal (S3). Secara keseluruhan, nilai akhir menunjukkan bahwa lahan termasuk dalam kelas kesesuaian aktual S3 (sesuai marginal). Lahan memerlukan pengelolaan yang intensif untuk mengatasi faktor pembatas.

4.3 Pengaruh Topografi Lahan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kelapa Sawit

4.3.1 Lingkar Batang

Hasil sidik ragam (lampiran 4) menunjukkan bahwa jenis topografi lahan berpengaruh nyata terhadap lingkar batang tanaman kelapa sawit, rata-rata lingkar batang tanaman kelapa sawit disajikan pada tabel berikut:

Tabel 12. Rata-rata Lingkar Batang Per/Pokok Pada 2 Jenis Lahan Topografi Lahan

Topografi	Plot			Rata-rata
	1	2	3	
Datar	222,25	221,65	226,60	223,50a
Bergelombang	206,40	211,10	205,00	207,50b
Rata-rata	214,33	216,38	215,80	215,50

Sumber: Observasi Lapangan 2025

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan Uji BNT taraf 5%. Dengan nilai BNT $L = 13,72$

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa lingkaran batang tanaman kelapa sawit pada topografi lahan datar menghasilkan nilai rata-rata sebesar 223,50 cm berbeda nyata dengan topografi lahan bergelombang sebesar 207,50 cm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa lingkaran batang tanaman pada lahan datar memiliki kecenderungan ukuran lingkaran batang yang lebih besar meskipun umur tanamannya relatif lebih muda.

4.3.2 Diameter Batang

Hasil sidik ragam (lampiran 5) menunjukkan bahwa jenis topografi lahan berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman kelapa sawit. Rata-rata diameter batang tanaman kelapa sawit disajikan pada tabel berikut:

Tabel 13. Rata-rata Diameter Batang Per/Pokok Pada 2 Jenis Lahan Topografi Lahan

Topografi	Plot			Rata-rata
	1	2	3	
Datar	70,78	70,59	72,22	71,20a
Bergelombang	65,74	67,39	65,29	66,14b
Rata-rata	68,26	68,99	68,75	68,67

Sumber: Observasi Lapangan 2025

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan Uji BNT taraf 5%. Dengan nilai BNT $L = 4,63$

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa diameter batang tanaman kelapa sawit pada topografi lahan datar sebesar 71,20 cm berbeda nyata dengan topografi lahan bergelombang sebesar 66,14 cm. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi topografi datar cenderung memberikan pertumbuhan diameter batang yang lebih baik dibandingkan topografi bergelombang.

4.3.3 Jumlah Janjang

Hasil sidik ragam (lampiran 6) menunjukkan bahwa jenis topografi lahan berpengaruh nyata terhadap jumlah janjang tanaman kelapa sawit. Rata-rata jumlah janjang tanaman kelapa sawit disajikan pada tabel berikut:

Tabel 14. Rata-rata Jumlah Janjang per/Pokok Pada 2 Jenis Lahan Topografi Lahan (Tandan)

Topografi	Plot			Rata-rata
	1	2	3	
Datar	3,45	3,35	2,85	3,21a
Bergelombang	2,05	2,65	1,95	2,21b
Rata-rata	2,75	3,00	2,40	2,71

Sumber: Observasi Lapangan 2025

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan Uji BNT taraf 5%. Dengan nilai BNT $L = 0,93$

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa jumlah janjang pada topografi lahan datar menghasilkan rata-rata sebesar 3,22 berbeda nyata dibandingkan dengan topografi lahan bergelombang sebesar 2,22.

4.3.4 Berat Janjang Rata-rata (Kg)

Berdasarkan sidik ragam (lampiran 7) terhadap jenis topografi lahan tidak berpengaruh nyata terhadap BJR tanaman kelapa sawit. Rata-rata BJR tanaman kelapa sawit di sajikan pada tabel berikut:

Tabel 15. Hasil Berat Janjang Rata-rata Kelapa Sawit yang di Tanam Pada 2 Jenis Topografi Lahan (2025)

Bulan	Topografi	
	Datar (B-11)	Bergelombang (A-09)
1	11,71	12,56
2	13,64	13,38
3	13,87	12,10
4	15,99	12,54
5	12,72	12,12

6	12,13	12,33
7	12,94	14,03
8	15,54	13,41
9	14,37	11,73
10	13,34	13,23
11	14,84	13,76
12	13,74	12,84
Rata-rata	13,74	12,84

Sumber: Data Laporan Perusahaan

Berdasarkan tabel 15 menunjukkan berat janjang rata-rata pada lahan bergelombang (A-09) yaitu 12,84 kg dan berat janjang rata-rata pada lahan datar (B-11) yaitu 13,74 kg. angka rata-rata ini menunjukkan bahwa BJR pada penelitian ini tidak mencapai standar PPKS (lampiran 8). Angka ini menunjukkan jenis lahan bergelombang dan datar relatif sama.

4.3.5 Produktivitas TBS

Berdasarkan tabel 16 diketahui bahwa produktivitas kedua jenis lahan topografi tidak mencapai standar PPKS (lampiran 8). Produktivitas disajikan pada tabel berikut:

Tabel 16. Rata-rata Produktivitas pada 2 Jenis Lahan Topografi Lahan

Umur Tanaman	Topografi	Jumlah Jajang/pokok	BJR (Kg)	SPH	Produktivitas (Ton/Ha)	Kelas Lahan
14 tahun	Datar	7,13	13,74	129	12,63	Tidak memenuhi standar
16 Tahun	Bergelombang	6,10	12,84	119	9,32	Tidak memenuhi standar

Sumber: Hasil Olahan Data

Keterangan : BJR : Berat Janjang Rata-rata

SPH : Stand Per Hectare

Berdasarkan hasil tabel 16 menunjukkan produktivitas pada datar (B-11) yaitu 12,63 ton/ha dan pada lahan bergelombang (A-09) yaitu 9,32 ton/ha. Angka ini menunjukkan bahwa produktivitas kedua jenis topografi tidak memenuhi standar PPKS (lampiran 8).

4.3.6 Kesuburan Tanah

Evaluasi kesuburan tanah bertujuan untuk menentukan status hara sekaligus memberi rekomendasi pemupukan. Salah satu cara yang sering digunakan dalam menilai kesuburan suatu tanah adalah melalui pendekatan dengan analisis tanah atau uji tanah. Terdapat lima parameter kesuburan tanah yang digunakan dalam penelitian ini untuk menilai status kesuburan tanah, yaitu KTK, KB, C-organik, kadar P dan K total tanah sesuai petunjuk teknis evaluasi kesuburan tanah. Kandungan sifat kimia tanah disajikan pada tabel berikut.

Tabel 17. Kandungan Sifat Kimia Tanah pada 2 Jenis Topografi Lahan

Topografi	Parameter	Hasil Analisis	Kriteria Sifat Kimia Tanah	Status Kesuburan Tanah
Datar	KTK	2,72	Sangat Rendah (SR)	Sangat Rendah
	Kejenuhan Basa	27,57	Rendah (R)	
	C-Organik	2,34	Sedang (S)	
	P ₂ O ₅	15,85	Rendah (R)	
	K ₂ O	57,7	Tinggi (T)	
Bergelombang	KTK	5,36	Rendah (R)	Rendah
	Kejenuhan Basa	26,75	Rendah (R)	
	C-Organik	2,23	Sedang (S)	
	P ₂ O ₅	15,11	Rendah (R)	
	K ₂ O	52,3	Tinggi (T)	

Berdasarkan tabel 17 menunjukan status kesuburan tanah pada kedua topografi menunjukkan variasi tingkat kriteria. Berdasarkan tabel kriteria beberapa sifat kimia tanah pada (lampiran 10), nilai KTK pada lahan datar tergolong sangat rendah (SR), sedangkan pada lahan bergelombang tergolong rendah (R). Kejenuhan basa pada kedua topografi termasuk dalam kriteria rendah (R). Kandungan C-organik baik pada lahan datar maupun bergelombang berada pada kategori sedang (S). Sementara itu, kandungan P_2O_5 pada kedua topografi tergolong rendah (R), dan kandungan K_2O tergolong tinggi (T). Secara keseluruhan, kondisi ini menunjukkan bahwa status kesuburan tanah pada lahan datar tergolong sangat rendah (SR), sedangkan pada lahan bergelombang tergolong rendah (R), (lampiran 11).

V. PEMBAHASAN

5.1 Evaluasi Karakteristik Lahan terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa karakteristik lahan pada lokasi penelitian memiliki tingkat kesesuaian yang beragam, baik pada lahan datar (Blok B-11) maupun lahan bergelombang (Blok A-09). Berdasarkan tabel 9 dan 10 diketahui bahwa ada beberapa parameter yang menunjukkan tingkat kesesuaian lahan aktual S1 (sangat sesuai), seperti temperatur, lama bulan kering, kejenuhan basa, C-organik, bahaya banjir, batuan permukaan dan sigkapan batuan yang dimana kondisi ini dapat mendukung pertumbuhan maupun produksi dari tanaman kelapa sawit. Namun demikian secara keseluruhan, kedua jenis lahan termasuk dalam kelas kesesuaian aktual S3 (sesuai marginal) karena adanya beberapa parameter yang menjadi faktor penghambat.

Berdasarkan data curah hujan yang didapat di lokasi penelitian tergolong dalam kelas S2 (cukup sesuai), dengan nilai sekitar 2.839 mm/tahun (Lampiran 12). Nilai ini masih berada dalam kisaran yang dapat mendukung pertumbuhan kelapa sawit, meskipun sedikit melebihi kisaran optimal. Curah hujan, yang tanaman kelapa sawit dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada daerah dengan curah hujan 1700-2500 mm/tahun dan tidak sesuai pada curah hujan >4.000 - <1.250 mm/tahun Rifki dkk., (2023).

Salah satu faktor pembatas yang berpotensi menurunkan produktivitas tanaman kelapa sawit adalah kondisi drainase lahan. Drainase menggambarkan tata kelola air dalam tanah yang merupakan hasil dari interaksi antara aliran air yang meresap ke dalam tanah (perkolasi) dan aliran air di permukaan (runoff). Kedalaman muka air tanah turut memengaruhi kondisi ini, karena pergerakan air secara kapiler menuju permukaan dapat menentukan tingkat kelembapan tanah. Apabila terjadi genangan air, profil tanah akan menjadi terlalu jenuh, sehingga pori-pori tanah didominasi oleh air dan menyebabkan ketersediaan oksigen atau udara menjadi terbatas (Pratama, 2024).

Tanaman kelapa sawit membutuhkan kondisi tanah yang mempunyai struktur tanah yang gembur dan sistem drainase baik yang dapat membantu pertumbuhan akar secara optimal. Berdasarkan hasil pengukuran langsung di lapangan menunjukkan kategori drainase pada lahan datar (B-11) yaitu agak terhambat yang tergolong kelas S2 (cukup sesuai) dan pada lahan bergelombang (A-09), yaitu terhambat dan tergolong kelas S3 (sesuai marginal). Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan tanah dalam mengalirkan air masih kurang optimal, sehingga berpotensi menyebabkan genangan.

Sifat fisika tanah merupakan salah satu faktor penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Bagian dari sifat fisika tanah yang perlu diperhatikan adalah tekstur tanah. Tekstur tanah merupakan perbandingan relatif dari tiga fraksi tanah antara liat, pasir, dan debu yang dinyatakan dalam persen. Tekstur tanah dapat ditentukan dengan mudah di lapangan dengan cara memijat tanah di antara jari dengan bantuan air namun tidak lebih efektif dibandingkan dengan cara analisis di laboratorium yang disebut juga dengan analisis mekanis (Pratama, 2024).

Tekstur tanah sangat penting untuk diketahui sebelum dilakukannya penanaman pada lahan yang kita kehendaki. Hal ini berkaitan dengan kemampuan tanah itu sendiri dalam menyerap air, unsur hara, dan juga kemampuan untuk membuat tanah agar tetap stabil dalam keadaan apapun. Menurut Sutanto, (2005) tekstur tanah berhubungan erat dengan kemampuan tanah mengikat lengas, udara tanah dan hara tanah. Hal ini tentunya akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman.

Berdasarkan data yang didapat dari hasil analisis laboratorium (lampiran 9). Tekstur tanah pada kedua lokasi penelitian yaitu lempung berpasir yang tergolong agak kasar dan masuk dalam kelas S3 (sesuai marginal). Tekstur tanah sangat memengaruhi kemampuan tanah dalam menyimpan air dan unsur hara. Menurut Pratama (2024) tekstur tanah yang paling ideal untuk kelapa sawit adalah lempung berdebu, lempung liat berdebu, lempung berliat, dan lempung liat berpasir.

Tanah dengan tekstur agak kasar cenderung memiliki porositas tinggi sehingga air dan hara mudah hilang melalui perkolasi. Hal ini dapat menyebabkan efisiensi pemupukan menjadi rendah dan tanaman mengalami kekurangan hara. Oleh karena itu, tekstur tanah menjadi faktor pembatas yang cukup penting. Upaya perbaikan dapat dilakukan melalui penambahan bahan organik untuk meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air dan unsur hara.

Bahan kasar merupakan batuan yang berada pada lapisan tanah hingga permukaan tanah pada kedalaman 20 cm serta memiliki ukuran lebih besar dari 2 mm yang dibedakan atas kerikil dan batuan kecil yang dinyatakan dalam persentase (%). Bahan kasar tanah dapat memberikan pengaruh terhadap sifat fisik tanah, seperti menyebabkan penurunan terhadap kemampuan tanah dalam menahan air. Oleh sebab itu, persentase bahan kasar pada suatu lahan perlu dipertimbangkan sehingga perlu dilakukan pengolahan tanah apabila ingin melakukan kegiatan budidaya seperti pemupukan ataupun pembuatan irigasi (Pratama, 2024)

Berdasarkan hasil uji analisis laboratorium dan kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman kelapa sawit menurut Djaenudin dkk., (2011a) maka ditemukan kandungan bahan kasar pada lahan datar (B-11) yaitu 10,25% dan tergolong kelas S1 (sangat sesuai) dan lahan bergelombang (A-09) yaitu 22,21% yang tergolong kelas S2 (cukup sesuai).

Kedalaman efektif tanah merupakan dalamnya tanah yang dapat dijangkau oleh akar tanaman sehingga akar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Kedalaman efektif tanah berpengaruh terhadap pertumbuhan akar tanaman hingga penyerapan air dan unsur hara dalam tanah. Apabila tanah memiliki kedalaman efektif dangkal dan tidak sesuai dengan kedalaman efektif untuk akar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik maka dapat menyebabkan terhambatnya perkembangan akar tanaman, sedangkan pada kedalaman efektif yang sesuai biasanya memiliki aerasi dan drainase yang baik sehingga mampu menyokong pertumbuhan serta perkembangan akar dan tanaman dengan baik karena dapat menyerap nutrisi dengan lebih mudah. Menurut Pratama (2024). kedalaman efektif yang baik untuk tanaman kelapa sawit yaitu >100 cm.

Berdasarkan hasil pengukuran di lokasi penelitian didapat kedalaman tanah pada lahan datar (B-11) yaitu 50,4 cm yang tergolong kelas S3 (sesuai marginal) dan lahan bergelombang (A-09) yaitu 60,6 cm dan tergolong kelas S3 (sesuai marginal).

Kapasitas tukar kation (KTK) merupakan kemampuan tanah dalam menyerap dan pertukarkan kation. Nilai KTK yang tinggi umumnya mencerminkan tingkat kesuburan tanah yang baik, karena tanah mampu menahan serta menyediakan unsur hara dalam kompleks jerapan koloid sehingga tidak mudah tercuci oleh air (Soewandita, 2008).

Berdasarkan hasil analisis laboratorium (Lampiran 9) KTK liat pada lahan datar (B-11) yaitu 2,72 dan pada lahan bergelombang (A-09) yaitu 5,36. Angka ini menunjukkan bahwa kedua jenis lahan memiliki KTK yang tergolong rendah dan masuk kelas lahan S2 (cukup sesuai).

Perbedaan nilai KTK liat di setiap satuan lahan dipengaruhi oleh jumlah fraksi liat dan kandungan bahan organik pada setiap satuan lahan. Hal ini sesuai dengan pendapat Hardjowigeno (2007) yang menyatakan bahwa tanah-tanah dengan kadar liat atau bahan organik yang tinggi memiliki nilai KTK yang lebih tinggi dari pada tanah-tanah berpasir atau yang mempunyai bahan organik rendah. Belachew & Abera (2010) menyatakan bahwa nilai KTK tergantung pada tipe dan jumlah kandungan liat, kandungan bahan organik dan pH tanah. Oleh karena itu besarnya KTK tanah sangat menentukan tingkat kesuburan tanah. Foth (1998) menyatakan semakin tinggi nilai KTK, maka semakin besar kemampuannya dalam mempertahankan kation-kation dalam tanah sehingga batas toleransinya terhadap logam pencemar dalam tanah juga akan semakin meningkat.

Reaksi tanah menggambarkan tingkat kemasaman atau kebasaaan tanah yang dinyatakan melalui nilai pH. Nilai pH mencerminkan konsentrasi ion hidrogen (H^+) di dalam tanah, dimana semakin tinggi konsentrasi H^+ , maka tanah akan semakin bersifat masam. Selain ion H^+ , tanah juga mengandung ion hidroksil (OH^-) yang jumlahnya berbanding terbalik dengan H^+ . Pada tanah masam, jumlah ion H^+ lebih dominan dibandingkan OH^- , sedangkan pada tanah basa kondisi sebaliknya terjadi, yaitu ion OH^- lebih banyak daripada H^+ . Apabila jumlah kedua

ion tersebut seimbang, maka tanah berada dalam kondisi netral dengan nilai pH sekitar 7 (Hardjowigeno & Widiatmaka, 2007).

Rosmarkam & Yuwono, (2002) menyatakan bahwa reaksi tanah (pH) perlu diketahui karena tiap tanaman memerlukan pH tertentu. Ada tanaman yang toleran terhadap naik turunnya pH, tetapi ada pula tanaman yang tidak toleran, disamping berpengaruh langsung terhadap tanaman, pH juga memengaruhi faktor lain, misalnya ketersediaan unsur hara. Kelarutan Al dan Fe juga dipengaruhi oleh pH tanah. Pada pH yang asam kelarutan unsur Al dan Fe tinggi. Akibatnya, pada pH yang sangat rendah pertumbuhan tanaman akan terhambat atau tidak normal. Kelarutan beberapa unsur menurun ditambah lagi dengan adanya keracunan unsur Al dan Fe.

Berdasarkan hasil analisis laboratorium (lampiran 9) pH pada lahan datar (B-11) yaitu 3,73 dan pada lahan bergelombang (A-09) yaitu 3,95. Angka ini menunjukkan bahwa kedua jenis lahan memiliki pH yang tergolong masam dan masuk kelas lahan S3 (sesuai marginal).

Nilai pH pada lokasi penelitian masih bisa ditingkatkan hingga pada kondisi netral dengan dilakukannya pengapuran. Hardjowigeno & Widiatmaka, (2007) menyatakan pemberian kapur umumnya ditujukan untuk menaikkan pH tanah yang terlalu masam. Mallarino, (1995) menyatakan pemberian kapur dolomit selain dapat menaikkan pH juga dapat menambah Ca dan Mg, meningkatkan ketersediaan P dan Mo, mengurangi keracunan Al, Fe dan Mn serta dapat memperbaiki kehidupan jasad renik dan juga dapat mendorong pembentukan bintil akar. Menurut Haynes & Mokolobate (2001) peningkatan pH setelah pemberian kapur disebabkan oleh adanya dekarboksilase anion asam-asam organik seperti asam oksalat, asam sitrat, dan asam malat yang dihasilkan dalam perombakan bahan organik, mengkonsumsi ion H^+ dan menghasilkan CO_2 .

Semakin curam kelerengan suatu lahan tentunya akan berdampak buruk terhadap lahan yang kita gunakan. Menurut DKK (2019), kemiringan lahan berpengaruh terhadap tingkat erosi. Tingkat erosi permukaan yang terjadi pada lahan dengan kemiringan lereng landai lebih tinggi 38,4% dibanding besar erosi permukaan yang terjadi pada lahan datar. Menurut Tarigan (2017) semakin besar

kemiringan lahan maka jumlah butir-butir tanah yang terbawa ke bawah oleh air hujan semakin banyak sehingga menyebabkan lapisan tanah atas dan lapisan bahan organik menjadi terkikis. Tanah akan semakin padat dan air yang masuk ke dalam tanah yang dapat diikat oleh partikel-partikel tanah menjadi lebih sedikit. Lahan dengan faktor pembatas kelerengan perlu dilakukan usaha perbaikan untuk meningkatkan kelas kesesuaiannya. Menurut Kartasapoetra dkk (1985), usaha-usaha perbaikan lahan dengan faktor pembatas kelerengan dapat melalui pemupukan, pembuatan teras tangga atau teras bangku, menghilangkan batuan di atas permukaan tanah dan penanaman tanaman penutup tanah agar air hujan tidak langsung jatuh ke permukaan tanah dan mengurangi aliran air di atas permukaan tanah sehingga dapat melindungi tanah dari kerusakan akibat erosi.

Berdasarkan hasil pengukuran di lokasi penelitian memiliki 2 kelas kelerengan yaitu pada lahan datar (B-11) dengan kemiringan 0-3% tergolong kelas S1 (sangat sesuai) dan lahan bergelombang (A-09) dengan kemiringan 8-15% tergolong kelas S2 (cukup sesuai). Satuan lahan yang memiliki kelerengan kelas S1 sangat cocok untuk dilakukan budidaya tanaman kelapa sawit begitupun pada kelerengan kelas S2, hanya saja pada kelas S2 masih perlu sedikit dilakukannya pengolahan untuk memaksimalkan potensi lahan.

Menurut Arsyad (2009) bahaya erosi adalah kemungkinan terjadi pengikisan dan terangkutnya tanah atau bagian-bagian tanah oleh media alami berupa air. Bahaya erosi merupakan komponen penting yang perlu dipertimbangkan guna dilakukannya pencegahan dengan melakukan pengolahan lahan yang sesuai sehingga tanaman yang dibudidayakan dapat berproduksi optimal.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di lapangan, pada lahan datar (B-11) memiliki tingkat bahaya erosi dengan kriteria sangat rendah yang termasuk kelas S1 (sangat sesuai), pada lahan bergelombang memiliki tingkat bahaya erosi dengan kriteria sedang dan tergolong kelas S2 (cukup sesuai).

5.2 Evaluasi Kesesuaian Lahan

Secara ringkas evaluasi kesesuaian lahan merupakan perbandingan antara kemampuan lahan itu sendiri dengan kualitas lahan yang diharapkan (Mautuka dkk., 2022). Inti dari evaluasi kesesuaian lahan yaitu membandingkan kriteria atau persyaratan yang diminta oleh tipe penggunaan lahan yang akan diterapkan dengan sifat atau kualitas lahan yang akan digunakan. Hasil dari evaluasi kesesuaian berupa informasi terkait potensi lahan atau kelas kesesuaian lahan untuk jenis penggunaan lahan tertentu.

Pada lahan-lahan yang berpotensi untuk di upayakan kegiatan budidaya perlu dilakukannya evaluasi kesesuaian lahan dengan berbagai karakteristik penilaian lahan. Menurut Djaenudin dkk (2011a) bahwa karakteristik lahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah karakteristik lahan yang dapat mewaliki kualitas lahan seperti temperatur (tc), ketersediaan air (wa), ketersediaan oksigen (oa), media perakaran (rc), retensi hara (nr), bahaya erosi (eh), bahaya banjir (fh), dan penyiapan lahan (lp). Penentuan nilai-nilai karakteristik lahan yang berhubungan dengan kandungan tanah seperti tekstur, kapasitas tukar kation, pH tanah, C-Organik, dan kejenuhan basa disesuaikan dengan kedalaman perakaran tanaman yang dievaluasi.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan dan analisis di laboratorium di dapatkan data karakteristik dan kualitas lahan tanaman kelapa sawit pada masing-masing satuan lahan, selengkapnya dapat dilihat pada tabel 10 dan tabel 11 diatas.

5.2.1 Evaluasi Kesesuaian Lahan Aktual

Berdasarkan hasil penelitian kelas kesesuaian lahan aktual pada tabel 10 dan tabel 11 maka didapatkan data informasi terkait kesesuaian lahan aktual pada setiap satuan lahan tersebut. Menurut Arsyad (2009), kesesuaian lahan aktual atau kelas kesesuaian lahan yang dihasilkan berdasarkan informasi data yang ada pada saat ini. Syahputra (2018), menyatakan bahwa kesesuaian lahan aktual adalah kesesuaian yang dihasilkan berdasarkan data yang sudah ada sebelum mempertimbangkan asumsi atau usaha perbaikan dan tingkat pengelolaan yang akan dilakukan.

Kesesuaian lahan aktual merupakan kesesuaian lahan berdasarkan data sifat biofisik tanah atau sumber daya lahan sebelum lahan tersebut diberikan masukan yang diperlukan untuk mengatasi kendala. Data biofisik tersebut berupa karakteristik tanah dan iklim yang berhubungan dengan persyaratan tumbuh tanaman kelapa sawit. Kesesuaian lahan aktual atau kesesuaian lahan pada saat ini (*current suitability*) atau kesesuaian lahan dalam keadaan alami, belum mempertimbangkan usaha perbaikan dan tingkat pengolahan yang dapat dilakukan dengan mengatasi kendala atau faktor-faktor pembatas yang ada disetiap satuan lahan (Pratama, 2024).

a. Lahan Datar (B-11)

Setelah dilakukannya penilaian kesesuaian lahan secara aktual di lokasi penelitian pada B-11 didapat kelas lahan S3 dengan faktor pembatas yaitu, tekstur dan kedalaman tanah (rc), serta pH H₂O (nr).

b. Lahan Bergelombang (A-09)

Setelah dilakukannya penilaian kesesuaian lahan secara aktual di lokasi penelitian pada A-09 didapat kelas lahan S3 dengan faktor pembatas yaitu, drainase (oa), tekstur dan kedalaman tanah (rc), serta pH H₂O (nr).

Berdasarkan hasil penilaian kesesuaian aktual dari data analisis pengamatan kualitas dan karakteristik lahan untuk tanaman kelapa sawit pada setiap lahan di lokasi penelitian dapat di lihat pada tabel 10 dan 11

5.1.2. Evaluasi Kesesuaian Lahan Potensial

Kesesuaian lahan potensial merupakan penilaian yang didapat setelah adanya upaya-upaya yang dilakukan untuk mencegah atau memperbaiki beberapa faktor penghambat pada lahan yang digunakan sehingga produktivitas tanaman menjadi tidak optimal. Dengan adanya data penilaian aktual sebelumnya maka dihasilkan nilai kesesuaian lahan potensial. Menurut Ritung dkk (2007), kesesuaian lahan adalah memetakan kesesuaian lahan yang akan diperoleh untuk dilakukan usaha perbaikan.

Penilaian kesesuaian lahan potensial dapat diperoleh dari hasil penilaian lahan secara aktual. Menurut Ritung dkk (2007) kesesuaian lahan adalah

memetakan kesesuaian lahan yang akan diperoleh apabila dilakukan usaha perbaikan. Usaha perbaikan yang dilakukan harus sejalan dengan tingkat penelitian kesesuaian lahan yang telah dilaksanakan. Kesesuaian lahan merupakan konsep penting dalam ilmu pertanian, perkebunan, dan pengolahan lahan yang melibatkan evaluasi dan pemetaan kondisi lahan serta kesesuaian lahan untuk penggunaan tertentu salah satunya yaitu untuk budidaya tanaman kelapa sawit.

Kesesuaian lahan potensial merupakan keadaan kesesuaian lahan yang diharapkan setelah dilakukan usaha-usaha perbaikan atau *improvement*. Usaha perbaikan lahan yang dilakukan harus sejalan dengan tingkat penilaian kesesuaian lahan yang telah dilaksanakan. Kesesuaian lahan potensial inilah yang merupakan kondisi yang diharapkan sesudah diberikan masukan terkait tingkat manajemen atau pengolahan yang akan diterapkan, sehingga didapatkan hasil produktivitas tanaman yang optimal (Pratama, 2024).

Faktor pembatas yang terdapat pada kedua lahan di lokasi penelitian dengan kelas S2 (cukup sesuai) yaitu curah hujan, drainase, bahan kasar, KTK liat, lereng, dan bahaya erosi. Kemudian faktor penghambat dengan kelas S3 (sesuai marginal) yaitu drainase, tekstur, kedalaman tanah, dan pH. Sehingga dengan adanya faktor penghambat tersebut dapat mengakibatkan tidak sesuai nya lahan untuk digunakan dalam budidaya kelapa sawit. Pentingnya upaya-upaya perbaikan atau meminimalkan faktor pembatas tersebut.

Ketersediaan air menjadi faktor penghambat apabila dilakukannya kegiatan budidaya tanaman kelapa sawit di lokasi penelitian. Curah hujan di lokasi penelitian tergolong cukup tinggi. Hal tersebut nantinya dapat mengganggu proses penyerbukan pada tanaman kelapa sawit. selain itu, curah hujan yang tinggi juga dapat menurunkan kualitas jalan, menghambat aktivitas panen hingga menyebabkan banjir (Pratama, 2024). Curah hujan merupakan kondisi alamiah pada daerah tersebut sehingga tidak dapat diatur ataupun diperbaiki.

Drainase pada lokasi penelitian termasuk kategori agak terhambat dan terhambat. Drainase dengan kategori agak terhambat yaitu tanah mempunyai konduktivitas hidrolik agak rendah dan daya menahan air (pori air tersedia) rendah sampai sangat rendah, tanah basah sampai kepermukaan. Perbaikan dapat

dilakukan dengan membuat saluran terbuka ataupun guludan, sehingga air berlebih di permukaan tanah dapat mengalir dan menurunkan muka air. Perbaikan drainase dapat berfungsi untuk memperbaiki aerasi tanah serta mampu melarutkan senyawa racun yang ada di permukaan tanah (Tarigan, 2025).

Tekstur tanah merupakan perbandingan relatif fraksi liat, debu dan pasir, tekstur tanah akan mempengaruhi perkembangan akar tanaman. Tekstur tanah pada lokasi penelitian memiliki tekstur lempung berpasir dengan kelas tekstur agak kasar dan tergolong kelas S3 (sesuai marginal). Usaha perbaikan tidak dapat dilakukan pada faktor penghambat tekstur tanah karena merupakan karakteristik lahan yang bersifat permanen.

Bahan kasar merupakan fraksi tanah yang berukuran lebih dari 2 mm seperti kerikil dan batuan yang dapat memengaruhi kemampuan tanah dalam menyimpan air, unsur hara, serta perkembangan akar tanaman. Kandungan bahan kasar pada lokasi penelitian tergolong sedang sehingga termasuk dalam kelas S2 (cukup sesuai). Keberadaan bahan kasar ini menjadi faktor pembatas karena dapat mengurangi volume tanah efektif bagi perakaran dan menurunkan kapasitas menahan air. Usaha perbaikan tidak dapat dilakukan pada faktor penghambat bahan kasar karena merupakan karakteristik lahan yang bersifat permanen.

Menurut Pratama (2024), kedalaman efektif tanaman kelapa sawit dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada daerah dengan kedalaman ≥ 100 cm dan tidak sesuai pada daerah dengan kedalaman permukaan tanah sampai lapisan kedap air, pasir, kerikil, dan batu. Kedalaman efektif akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan akar, drainase dan ciri fisik tanah. Kedalaman efektif berdasarkan data hasil pengamatan lapangan pada lokasi penelitian menunjukkan kedalaman efektif yaitu 50-75 dan termasuk kelas S3 (sesuai marginal). Usaha perbaikan pada faktor penghambat kedalaman efektif tidak dapat dilakukan karena merupakan karakteristik lahan yang bersifat permanen.

Faktor penghambat retensi hara juga merupakan salah satu yang penting untuk diperhatikan dalam kegiatan budidaya tanaman kelapa sawit. Pada lokasi penelitian, bagian retensi hara menjadi permasalahan yaitu pada KTK liat, dan

pH. Untuk mencapai hasil produksi yang optimal harus dilakukan perbaikan atau pengolahan sehingga nilai kesesuaian lahannya dapat ditingkatkan.

KTK liat merupakan sifat bawaan tanah yang ditentukan oleh jenis dan struktur mineral liat. Muatan negatif pada mineral liat berasal dari substitusi isomorfik yang bersifat permanen (*permanent charge*), sehingga tidak dapat diubah melalui pengelolaan tanah. Oleh karena itu, KTK liat termasuk dalam sifat tanah yang tidak dapat diperbaiki. Penambahan bahan organik hanya meningkatkan kapasitas tukar kation tanah secara keseluruhan melalui kontribusi muatan dari bahan organik, namun tidak mempengaruhi KTK liat karena tidak mengubah jenis mineral liat.

Pernyataan Hakim dkk (1986) menunjukkan bahwa peningkatan fraksi liat akan meningkatkan KTK tanah karena bertambahnya jumlah koloid. Namun demikian, peningkatan tersebut hanya terjadi pada KTK tanah secara keseluruhan, sedangkan KTK liat sebagai kapasitas tukar kation per satuan liat tetap ditentukan oleh jenis mineral liat dan tidak mengalami perubahan.

Potential Hydrogen (pH) tanah, tanaman kelapa sawit dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada daerah dengan pH tanah 5,0-6,5 dan tidak sesuai pada tanah dengan pH >8,5- <4,2. Nilai pH perlu diketahui karena setiap tanaman memiliki kriteria pH tertentu agar dapat tumbuh dengan baik. Ada tanaman yang toleran terhadap perubahan pH, tetapi ada pula tanaman yang tidak toleran terhadap perubahan pH (Laia, 2024). Usaha perbaikan pada faktor penghambat pH tanah dapat dilakukan dengan pengapuran atau pemberian bahan organik.

Salah satu faktor pembatas pada lokasi penelitian dan tergolong kelas S2 (cukup sesuai) yaitu bahaya erosi. Erosi dapat terjadi karena air mengalir di atas permukaan tanah dan membawa partikel-partikel tanah ke arah yang lebih rendah. Besar dan panjangnya kelerengan juga menjadi faktor yang dapat menyebabkan terjadinya erosi bahkan longsor. Untuk itu diperlukan adanya tindakan pengolahan pada lahan sebagai bentuk pencegahan bahaya erosi. Usaha-usaha yang dapat dilakukan guna mencegah dan mengurangi laju erosi yaitu pembuatan teras, penanaman sejajar garis kontur, dan penanaman penutup tanah (Rayes, 2006).

Dengan adanya tindakan perbaikan atau pengolahan seperti yang dijelaskan di atas maka penilaian kesesuaian lahan di PT. PP. London Sumatra Indonesia TBK akan menjadi lebih baik dari sebelumnya, berdasarkan hasil penilaian kesesuaian lahan potensial dari data analisis pengamatan kualitas dan karakteristik lahan untuk tanaman kelapa sawit setelah dilakukan pengolahan dan perbaikan pada setiap lahan penelitian dapat dilihat pada (lampiran 3).

Berdasarkan hasil penelitian didapat kesesuaian lahan potensial dari data analisis pengamatan kualitas dan karakteristik lahan untuk tanaman kelapa sawit pada kedua jenis lahan penelitian tergolong kelas lahan S3 (sesuai marginal) dengan faktor pembatas media perakaran (rc) yaitu tekstur dan kedalaman tanah.

5.2. Pengaruh Topografi Lahan Terhadap Pertumbuhan Tanaman

5.2.1. Lingkar Batang

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan, bahwa jenis topografi lahan berpengaruh nyata terhadap lingkar batang tanaman kelapa sawit (Lampiran 4). Faktor topografi lahan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan lingkar batang tanaman kelapa sawit, dimana tanaman pada lahan datar cenderung memiliki ukuran lingkar batang yang lebih besar meskipun umur tanamannya relatif lebih muda. Kondisi ini menunjukkan bahwa topografi lahan memengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman kelapa sawit, terutama dalam pembentukan batang yang berkaitan dengan ketersediaan air, penyerapan unsur hara, dan perkembangan perakaran tanaman.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Miskana dkk (2022) yang menyatakan bahwa pertumbuhan lingkar batang dipengaruhi oleh kadar air tanah. Pada lahan dengan kemiringan yang lebih tinggi, pertumbuhan tanaman cenderung lebih rendah akibat meningkatnya aliran permukaan yang menyebabkan ketersediaan air berkurang. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa tanaman pada kelerengan 0–3% memiliki lingkar batang lebih besar dibandingkan pada kelerengan 8–15%, sehingga memperkuat bahwa kondisi topografi datar lebih mendukung pertumbuhan batang kelapa sawit. Hal ini sejalan dengan pendapat Assajad dkk (2025) yang mengatakan pada lahan yang topografi kemiringannya

lebih dari 25° tidak direkomendasikan untuk budidaya kelapa sawit dikarenakan dapat menyulitkan dalam proses perawatan, pemupukan dan berisiko terjadinya erosi.

Lahan yang miring berpotensi mengalami kerusakan tanah akibat erosi dan mengakibatkan turunnya kandungan bahan organik tanah yang diikuti dengan berkurangnya kandungan unsur hara dan ketersediaan air tanah bagi tanaman. Tanah-tanah yang mengalami erosi berat umumnya memiliki tingkat kepadatan yang tinggi sebagai akibat terkikisnya lapisan atas tanah yang lebih gembur (Hesti dkk., 2023; Miskana dkk., 2022).

Pada topografi lahan datar produktivitas dan pertumbuhan kelapa sawit umumnya lebih baik dibanding pada lahan berbukit. Pada lahan datar kemungkinan terjadinya erosi sangat kecil sehingga kehilangan pupuk atau unsur hara yang disebabkan erosi dapat dihindari Yosephine dkk (2025). Lahan dengan topografi miring berpotensi mengalami pengikisan permukaan lapisan tanah atas atau topsoil yang diakibatkan oleh adanya erosi dan pencucian, lanjutannya yaitu menurunnya kandungan bahan organik, jumlah struktur granular, dan kadar hara tanah.

5.2.2. Diameter Batang

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan, bahwa jenis topografi lahan berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman kelapa sawit (Lampiran 5). Rata-rata diameter batang pada topografi datar sebesar 71,20 cm, sedangkan pada topografi bergelombang sebesar 66,14 cm. Perbedaan ini menunjukkan bahwa kondisi topografi datar cenderung memberikan pertumbuhan diameter batang yang lebih baik daripada topografi bergelombang, meskipun umur tanaman pada lahan datar relatif lebih muda. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor topografi memiliki peran penting dalam menentukan kualitas pertumbuhan vegetatif tanaman kelapa sawit, khususnya dalam pembentukan diameter batang.

Kondisi topografi datar umumnya memiliki tingkat erosi yang lebih rendah serta distribusi air dan unsur hara yang lebih merata dibandingkan lahan

bergelombang. Hal ini memungkinkan perkembangan sistem perakaran berlangsung lebih optimal, sehingga penyerapan air dan unsur hara oleh tanaman menjadi lebih efisien. Sebaliknya, pada topografi bergelombang, aliran permukaan atau runoff cenderung lebih tinggi yang dapat menyebabkan kehilangan unsur hara serta ketidakmerataan distribusi air di dalam tanah. Hal ini sejalan dengan Corley dan Tinker (2015), yang menyatakan bahwa faktor lingkungan seperti topografi dan ketersediaan air sangat memengaruhi efisiensi serapan hara dan pertumbuhan vegetatif kelapa sawit.

Diameter batang juga berkaitan erat dengan kemampuan tanaman dalam mendistribusikan hasil fotosintesis ke seluruh bagian tanaman. Sebagaimana dinyatakan oleh Yudistina (2013), diameter batang mencerminkan kapasitas jaringan pembuluh dalam mentranslokasikan hasil fotosintesis menuju organ generatif. Batang yang lebih besar memungkinkan distribusi fotosintat yang lebih efisien untuk pembentukan dan pengisian tandan, sehingga berpotensi meningkatkan berat janjang. Oleh karena itu, diameter batang yang lebih besar pada topografi datar tidak hanya menunjukkan pertumbuhan vegetatif yang lebih baik, tetapi juga berimplikasi terhadap potensi produksi yang lebih tinggi.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Yudistina (2013) yang melaporkan bahwa topografi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan kelapa sawit, dimana tanaman pada lahan datar memiliki diameter batang yang lebih besar dibandingkan lahan bergelombang atau berbukit. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa meskipun kandungan unsur hara dalam tanah tergolong cukup, faktor topografi tetap menjadi penentu utama karena memengaruhi kondisi fisik tanah, distribusi air, serta efektivitas pemanfaatan hara oleh tanaman dalam mendukung pertumbuhan diameter batang.

5.3. Pengaruh Topografi Lahan Terhadap Produksi Kelapa Sawit

5.3.1. Jumlah Janjang

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukan, bahwa jenis topografi berpengaruh nyata terhadap jumlah janjang (lampiran 6), dengan rata-rata jumlah janjang pada lahan datar 3,21 dan pada lahan bergelombang 2,21. Angka tersebut

menunjukkan bahwa kedua jenis lahan topografi tidak ada yang mencapai standar PPKS (Lampiran 8). Kondisi ini mengindikasikan bahwa produktivitas tanaman, khususnya jumlah tandan belum optimal.

Berdasarkan hasil penelitian pada Liwi dkk (2021) menunjukkan bahwa jumlah tandan pada berbagai jenis tanah telah mencapai standar kesesuaian lahan kelas S1 menurut PPKS, yang mengindikasikan bahwa secara umum kondisi lahan masih mampu mendukung pembentukan tandan secara optimal. Namun, apabila dikaitkan dengan hasil penelitian yang dilakukan, jumlah tandan yang diperoleh justru belum mencapai standar PPKS, sehingga hal ini menunjukkan adanya kendala dalam pengelolaan budidaya. Kondisi tersebut diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor pembatas seperti kurang optimalnya pemupukan, pemeliharaan tanaman yang belum intensif, serta kemungkinan adanya keterbatasan ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Dengan demikian, meskipun secara teoritis dan berdasarkan penelitian sebelumnya jumlah tandan dapat mencapai kategori S1, pada kondisi aktual di lokasi penelitian menunjukkan bahwa produktivitas belum optimal akibat faktor teknis dan lingkungan yang belum dikelola secara maksimal.

Kondisi rendahnya produksi janjang pada kedua jenis lahan diduga berkaitan erat dengan kurang optimalnya kegiatan perawatan tanaman, khususnya pemangkasan pelepah atau *pruning* yang tidak dilakukan secara teratur. Berdasarkan data pada (Lampiran 14), diketahui bahwa kegiatan *pruning* pada tahun 2025 tidak dilaksanakan sama sekali. Hal ini menyebabkan pelepah tua dan tidak produktif tetap menumpuk di sekitar tajuk tanaman, sehingga mengganggu kondisi fisiologis tanaman secara keseluruhan.

Penumpukan pelepah tersebut berdampak pada terhambatnya penetrasi cahaya matahari ke dalam kanopi tanaman. Kelapa sawit merupakan tanaman yang sangat membutuhkan intensitas cahaya yang cukup untuk mendukung proses fotosintesis. Kurangnya penyinaran menyebabkan proses pembentukan asimilat menjadi tidak optimal, sehingga energi yang tersedia untuk pertumbuhan dan pembentukan buah menjadi terbatas. Hal ini sejalan dengan pendapat

Sastrosayono (2003) yang menyatakan bahwa tanaman yang ternaungi akan mengalami hambatan pertumbuhan akibat rendahnya hasil asimilasi.

Selain itu, pada tanaman kelapa sawit berumur sekitar 10 tahun, pelepah bagian bawah umumnya telah tergolong tua dan memiliki kemampuan fotosintesis yang rendah. Menurut Wasil & Chairudin (2023), pelepah tersebut tidak lagi memberikan kontribusi signifikan terhadap penyediaan energi bagi tanaman. Oleh karena itu, apabila pelepah tua tidak dipangkas, maka akan terjadi inefisiensi dalam penggunaan sumber daya tanaman. Dengan demikian, tidak dilaksanakannya *pruning* secara rutin menyebabkan keberadaan pelepah yang tidak produktif tetap dipertahankan, yang pada akhirnya berdampak pada menurunnya efisiensi fotosintesis dan rendahnya produksi janjang.

Faktor lain yang diduga menjadi salah satu penyebab jumlah janjang tidak masuk standar PPKS yaitu pada media perakaran, berdasarkan hasil evaluasi kesesuaian lahan, media perakaran terkhususnya tekstur dan kedalaman tanah masuk kelas lahan S3 (sesuai marginal) kedalaman tanah yang terbatas menghambat perkembangan akar, sehingga kemampuan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara menjadi rendah. Sementara itu, tekstur tanah yang agak kasar menyebabkan rendahnya kemampuan tanah dalam menahan air dan hara, sehingga ketersediaannya tidak stabil bagi tanaman. Kedua faktor ini secara langsung memengaruhi proses fisiologis tanaman, khususnya dalam pembentukan bunga dan tandan.

5.3.2. Berat Janjang Rata-rata

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan, bahwa jenis topografi tidak berpengaruh nyata terhadap berat janjang rata-rata. Pada tabel 15 menunjukkan bahwa kedua jenis lahan tidak ada yang mencapai standar PPKS (lampiran 8). Salah satu faktor yang diduga berperan penting adalah kondisi kesuburan tanah, khususnya kapasitas tukar kation (KTK) dan pH tanah yang tergolong rendah.

Hasil analisis sampel tanah (lampiran 9) menunjukkan KTK tanah dan pH pada kedua jenis lahan topografi termasuk kategori rendah. Menurut Mautuka dkk

(2022). Rendahnya nilai KTK mengindikasikan status kesuburan semakin rendah karena semakin kurangnya bahan organik dan unsur hara di dalam tanah sehingga membuat tanah kurang subur. KTK liat terkait dengan ketersediaan hara dan menjadi indikator dalam kesuburan tanah. Mukhlis (2007) menyatakan bahwa tinggi rendahnya KTK tanah ditentukan oleh kandungan air dan bahan organik yang ada di dalam tanah. Besarnya nilai KTK dipengaruhi oleh tekstur, tipe mineral liat tanah, dan kandungan bahan organik tanah. Semakin tinggi kadar liat maka tekstur semakin halus dan KTK tanah akan semakin besar, demikian pula pada kandungan bahan organik tanah semakin tinggi kandungan bahan organik tanah maka KTK tanah juga akan semakin tinggi. Untuk itu perlu adanya tindakan pemberian pupuk organik seperti pemberian pupuk kompos, pupuk hijau, pupuk kandang ataupun pupuk yang mengandung bahan organik lainnya.

Pada kedua jenis lahan topografi memiliki nilai pH yang rendah, hal ini diduga karena tingginya kandungan Al. Hal ini sesuai dengan pendapat Liwi dkk (2021) menjelaskan bahwa kelarutan Al sangat erat hubungan dengan pH tanah. Semakin tinggi pH tanah, maka Al akan mengendap dan sebaliknya semakin rendah pH tanah (masam) maka Al larut atau aktif. Di dukung Hairiah dkk (2003) menyebutkan bahwa Al umumnya merupakan racun/pembatas utama pada pertumbuhan tanaman dan mempunyai aktivitas yang lebih tinggi terhadap pH yang lebih rendah, pH tanah yang masam akan menghambat penyerapan hara oleh akar tanaman, sehingga proses pembentukan buah dan pengisian tandan tidak berlangsung secara optimal. Akibatnya, berat janjang yang dihasilkan menjadi lebih rendah dari standar yang seharusnya. Upaya yang dapat dilakukan untuk menaikkan pH tanah yaitu bisa dengan pemberian kapur.

5.3.3. Produktivitas

Berdasarkan tabel 15 menunjukkan pada lahan topografi datar dengan rata-rata 12,32 ton/ha dan lahan topografi bergelombang dengan rata-rata 9,32 ton/ha. Dimana angka tersebut menunjukan bahwa kedua jenis lahan tidak mencapai standar PPKS (lampiran 8). Hal ini diduga berkaitan erat dengan tingkat kesesuaian lahan yang berada pada kelas S3 (sesuai marginal), dikarenakan

terdapat beberapa faktor pembatas utama seperti tekstur tanah dan kedalaman efektif tanah. Menurut Pusat Penelitian Kelapa Sawit, lahan dengan kelas kesesuaian S3 memiliki keterbatasan yang cukup berat sehingga memerlukan pengelolaan intensif untuk dapat mendukung produksi optimal. Tekstur tanah yang cenderung lempung berpasir menyebabkan kemampuan tanah dalam menahan air dan unsur hara menjadi rendah, sehingga ketersediaan air bagi tanaman tidak stabil. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Hardjowigeno & Widiatmaka (2007) yang menyatakan bahwa tanah bertekstur kasar memiliki kapasitas menahan air dan hara yang lebih rendah dibandingkan tanah bertekstur halus.

Rendahnya produktivitas kelapa sawit pada lokasi penelitian diduga berkaitan erat dengan status kesuburan tanah, pada lahan datar yang tergolong sangat rendah dan lahan bergelombang yang tergolong rendah. Nilai KTK yang sangat rendah hingga rendah menyebabkan kemampuan tanah dalam menahan dan menyediakan unsur hara menjadi terbatas, sehingga hara mudah tercuci dan tidak tersedia secara optimal bagi tanaman. Kejenuhan basa yang rendah juga menunjukkan dominasi kation asam yang dapat menghambat penyerapan unsur hara esensial. Selain itu, kandungan P yang rendah berpengaruh langsung terhadap proses pembentukan energi dan pertumbuhan akar meskipun K tergolong tinggi, ketidakseimbangan hara tetap dapat menghambat produktivitas tanaman. Kondisi C-Organik yang hanya berada pada tingkat sedang juga belum cukup untuk memperbaiki sifat kimia tanah secara signifikan, sehingga secara keseluruhan pertumbuhan dan produksi tandan buah segar (TBS) menjadi tidak optimal.

Hal ini sejalan dengan pendapat Swastika dkk (2021) yang menyatakan bahwa kesuburan tanah merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan kestabilan dan peningkatan produksi pertanian, tanah dikatakan subur apabila mampu mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara optimal serta menghasilkan produksi yang tinggi. Lebih lanjut, Ferry dkk (2024) juga menyatakan bahwa menurunnya kesuburan tanah menjadi kendala utama dalam produksi tanaman, sehingga kondisi kesuburan tanah yang rendah pada lokasi

penelitian menjadi faktor pembatas utama terhadap rendahnya produktivitas kelapa sawit.

Menurunnya produktivitas kelapa sawit pada lokasi penelitian secara langsung dipengaruhi oleh rendahnya jumlah janjang per pokok serta nilai berat janjang rata-rata (BJR) yang relatif kecil. Jumlah janjang yang rendah mencerminkan bahwa intensitas pembentukan tandan buah belum optimal, sehingga jumlah produksi yang dihasilkan per tanaman menjadi terbatas. Sementara itu, nilai BJR yang kecil menunjukkan bahwa bobot setiap tandan yang dihasilkan juga rendah, sehingga kontribusi hasil per tandan terhadap total produksi semakin menurun. Kedua komponen ini merupakan penentu utama dalam pembentukan produksi TBS, dimana produktivitas merupakan hasil akumulasi dari jumlah janjang dan berat janjang rata-rata. Dengan demikian, ketika jumlah janjang dan BJR berada pada kondisi yang rendah, maka total produksi per satuan luas akan ikut menurun. Hal ini menjelaskan bahwa rendahnya produktivitas pada kedua jenis topografi lahan dalam penelitian ini erat kaitannya dengan belum optimalnya kedua komponen produksi tersebut.

Selain faktor diatas, nilai SPH (*Stand Per Hectare*) yang kurang dari kondisi ideal juga menjadi penyebab rendahnya produktivitas TBS. Populasi tanaman yang tidak sesuai standar akan secara langsung mempengaruhi total produksi per hektar, meskipun produktivitas individu tanaman relatif baik. SPH pada lahan datar (B-11) yaitu 129 pokok/ha menggunakan jarak 9,25 x 8,01 dengan populasi 26,00 Ha yaitu 3.358 pohon. Sedangkan, SPH pada lahan bergelombang (A-09) yaitu 119 pokok/ha menggunakan jarak tanam 9,25 x 8,01 dengan populasi 26,11 Ha yaitu 3.120 pokok. Namun pada kenyataannya sering tidak sesuai dikarenakan topografi dan kondisi lahan. Dengan demikian, kombinasi antara faktor pembatas lahan, kondisi sifat fisik dan kimia tanah, rendahnya jumlah janjang dan BJR, pengelolaan pemupukan dan pemeliharaan yang kurang efektif, serta populasi tanaman yang tidak optimal menjadi penyebab utama tidak tercapainya standar produktivitas TBS pada kedua jenis topografi tersebut.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa topografi berpengaruh nyata terhadap lingkaran batang, diameter batang dan jumlah janjang tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap berat janjang rata-rata.
2. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa lahan datar (B-11) dan lahan bergelombang (A-09) termasuk kedalam kelas kesesuaian lahan S3 (sesuai marginal).
3. Produktivitas yang dihasilkan pada kedua jenis lahan belum memenuhi standar, yaitu sebesar 12,63 ton/ha pada lahan datar dan 9,32 ton/ha pada lahan bergelombang.

6.2 Saran

Bagi pihak kebun, perlu dilakukannya perbaikan kondisi lahan terutama melalui pengapuran untuk meningkatkan pH tanah, penambahan bahan organik guna memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan KTK, serta pelaksanaan pemupukan harus lebih optimal dengan memperhatikan prinsip tepat jenis, dosis, waktu, cara dan tempat (5T), serta memastikan realisasi pemupukan sesuai dengan rencana agar produktivitas tanaman dapat ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisanty, D., & Syarifuddin, S. (2017). Evaluasi kesesuaian lahan untuk tanaman kelapa sawit di Kecamatan Marabahan Kabupaten Barito Kuala. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, 14(2), 27–35.
- Arsyad, S. (2009). Konservasi tanah dan air. Pt Penerbit Ipb Press.
- Assajad, R. I., Sari, A. P., Sitanggang, F., & Nur, H. (2025). Pengaruh Variasi Topografi terhadap Potensi Hasil Panen Kelapa Sawit di Desa Jonggon Kabupaten Kutai Kertanegara. 6(December 2023).
- Badan Pusat Statistik. 2023. Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2022. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Belachew, T., & Abera, Y. (2010). Assessment of Soil Fertility Status with Depth in Wheat Growing Highlands of Southeast Ethiopia. 6(5), 525–531.
- Budiargo, A., & Purwanto, R. (2015). Manajemen pemupukan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di perkebunan kelapa sawit. *Buletin Agrohorti*, 3(2).
- Corley, R. H. V., & Tinker, P. B. (2015). The oil palm (5th ed.). John Wiley & Sons.
- Dengen, C. N., Nurcahyo, A. C., Informatika, T., Komputer, F. I., Informasi, T., Informatika, T., ... Yogyakarta, I. (2019). Penentuan Jenis Tanaman Berdasarkan Kemiringan Lahan Pertanian Menggunakan Adopsi Linier Programming Berbasis Pengolahan Citra. 99–111.
- Djaenudin, DHMH, Subagjo, H., & Hidayat, A. (2011a). Petunjuk teknis evaluasi lahan untuk komoditas pertanian. Balai Besar Pertanian Dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian, Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Djaenudin, DHMH, Subagjo, H., & Hidayat, A. (2011b). Petunjuk teknis evaluasi lahan untuk komoditas pertanian [Technical guidelines for land evaluation for agricultural commodities]. Research and Development Center for Agricultural Land Resources, Agricultural Research and Development Agency, Bogor.
- Djaenudin, DHMHS, Hidayat, A., & Suhardjo, H. (2003). Petunjuk teknis evaluasi lahan untuk komoditas pertanian.
- Dwi, A., Mv, A., Harahap, F. S., Rizal, K., Ayu, I., & Septyani, P. (2023). Karakteristik Sifat Kimia Tanah Kelapa Sawit Menghasilkan Dan Sisipan Pada Tutupan Lahan Sub Das Sungai Barumun Desa Tanjung Medan. 25(3), 2892–2898.

- Ferry, M., Saad, A., & Farni, Y. (2024). Evaluasi Status Kesuburan Tanah Di Masa Replanting Perkebunan Kelapa Sawit Pada Tanah Mineral Provinsi Jambi Evaluation of Soil Fertility Status During the Replanting Period of Oil Palm Plantations on Mineral Soils in Jambi Province. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 11(1), 17–27. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2024.011.1.3>
- Foth, H. D. (1998). Dasar-dasar Ilmu Tanah. Terjemahan. Gadjah Mada University Press.
- Hairiah, K., Sardjono, M. A., & Sabarmirdin, S. (2003). Pengantar Agroforestri. Indonesia World Agroforestry Centre (ICRAF). *Southeast Asia Regional Office. PO Box, 161*.
- Hakim, N., Nyakpa, M. Y., Lubis, A. M., Nugroho, S. G. H., Fail, M. R., Diha, M. A., ... Baeley, H. H. (1986). Dasar-Dasar Ilmu Tanah Universitas Lampung. *Bandar Lampung*.
- Harahap, F. S. (2020). Evaluasi status hara bahan organik terhadap sifat kimia tanah di lahan miring kelapa sawit. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*.
- Harahap, F. S., Harahap, D. E., & Harahap, P. (2020). Land characteristics and land evaluation for development on other use area rice fertilizer plants in District Salak Regency Pakpak Bharat. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 45(2), 195–204.
- Harahap, F. S., Rauf, A., Rahmawaty, R., & Sidabukke, S. H. (2018). Evaluasi kesesuaian lahan pada areal penggunaan lain di Kecamatan Sitellu Tali Urang Julu Kabupaten Pakpak Bharat untuk pengembangan tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.). *JTSL (Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan)*, 5(2), 829–839.
- Hardjowigeno, S., & Widiatmaka. (2007). Evaluasi kesesuaian lahan dan perencanaan tataguna lahan. Gadjah Mada University Pres.
- Haynes, R. J., & Mokolobate, M. S. (2001). Amelioration of Al toxicity and P deficiency in acid soils by additions of organic residues: a critical review of the phenomenon and the mechanisms involved. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 59(1), 47–63.
- Hesti, N., Rahim, I., & Kumalawati, Z. (2023). Tingkat Pertumbuhan dan Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq .) pada Berbagai Topografi Lahan Growth Rates and Yield of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq .) in Various Land Topography. 12(2), 203–212.
- Hidayat Guspiardi, P. (2020). Pemupukan Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Petaphan 1 PT Arindo Trisejahtera Kabupaten Kampar, Pekanbaru, Riau.

- Husna, L. (2015). Kesesuaian lahan tanaman kelapa sawit di lahan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. *Jurnal Nasional Ecopedon JNEP*, 54–58.
- Isyanto, A. Y. (2012). Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Produksi Pada Usahatani Padi Di Kabupaten Ciamis Oleh: *Cakrawala Galuh*, 1(8): 1-8, 1–8.
- Kartasapoetra, G., Kartasapoetra, A. G., & Sutedjo, M. M. (1985). *Teknologi konservasi tanah dan air*. PT Bina Aksara, Jakarta.
- Kurniawan, R., Rizal, K., Sitanggang, K. D., Walida, H., Agroteknologi, P., Sains, F., ... Labuhanbatu, U. (2022). Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Desa Sosopan Kecamatan Kotapinang Kabupaten Labuhanbatu Selatan Evaluation Of Land Suitability For Palm Oil Plant (*Elaeis guineensis* Jacq) In Sosopan Village , Kotapinang. *Jurnal Pertanian Agros Vol. 24 No.2, Juli 2022: 643-649, 24(2), 643–649*.
- Laia, R. D. (2024). Evaluasi Kesuburan Tanah Berdasarkan Sifat Kimia Tanah Perkebunan Sawit Rakyat Desa Kandungan Kecamatan Laut Tador Kabupaten Batu Bara (Studi Kasus).
- Liwi, E., Sopian, A., & Zainudin. (2021). Potensi Produksi Tandan Buah Segar Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Pada 3 (Tiga) Jenis Tanah Di Lahan Perkebunan Pt. Mitra Bangsa Utama. *10(2)*, 141–147.
- Lubis, A. U. (2008). Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) di Indonesia. Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Maghfiroh, Z. L. D., & Tafakresnanto, C. (2020). Bentuk lahan menentukan kesesuaian lahan dan produktivitas lahan di Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. *AGROINOTEK Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 53–63.
- Mallarino, A. P. (1995). Evaluation of excess soil phosphorus supply for corn by the ear-leaf test. *Agronomy Journal*, 87(4), 687–691.
- Mautuka, Z. A., Maifa, A., & Karbeka, M. (2022). Biochar, Pemanfaatan Jagung, Tongkol Perbaikan, Guna Kimia, Sifat Lahan, Tanah Mautuka, Zakarias Adrianto Maifa, Astriana Karbeka, Martasiana Universitas, Dosen Kalabahi, Tribuana Universitas, Mahasiswa Kalabahi, Tribuana Wijayanto, Nurheni. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(1), 201–208. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5827375>
- Mega, I. M., Dibia, I. N., Ratna, I. G. P., & Kusmiyarti, T. B. (2010). Klasifikasi tanah dan kesesuaian lahan. *Fakultas Pertanian, Universitas Udayana, Denpasar. Hlm, 145*.

- Megayanti, L., Junedi, H., & Fuadi, N. A. (2022). Kelapa Sawit Pada Umur Dan Kelerengan Yang Berbeda (Studi Kasus Perkebunan Sawit Kelurahan Simpang Tuan , Kecamatan Mendahara Ulu , Tanjung Jabung Timur) Study of Some Physical Properties of Soil Planted with Oil Palm at Different Ages and Slopes (A Ca. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan Vol 9 No 2: 413-420, 2022 e-ISSN:2549-9793, Doi: 10.21776/Ub.Jtsl.2022.009.2.22, 9(2), 413–420. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2022.009.2.22>*
- Miskana, Irfan Suliansyah, E. (2022). Hubungan Kelerengan Lahan Terhadap Produksi Tandan Buah Segar Kelapa Sawit Di Perkebunan Pt. Bina Pratama Sakato Jaya Kabupaten Sijunjung. 3(1), 27–37.
- Murjoko, A. (2017). Analisis Ekspor Komoditas Perkebunan Unggulan Indonesia: Kelapa Sawit, Karet, Kelapa, Kopi, dan Kakao. *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan Publik*, 4(1), 15–28.
- Namoua, F., Manengkey, H. W. K., & Rampengan, R. M. (2017). Morfometri Lereng Gisik Di Pantai Tumpaan Kecamatan Tumpaan Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 1(September 2015), 14–19.
- Ningsih, M. S. (2025). Teknik Budidaya Tanaman Kelapa Sawit BAB. *Teknik Budidaya Tanaman Kelapa Sawit*, 20.
- Nuraini, M., Disurya, R., & Setianto, H. (2021). Analisis kesesuaian lahan untuk tanaman sawit Di Desa Nunggal Sari Kecamatan Pulau Rimau Kabupaten Banyuasin. *Jurnal Swarnabhumi: Jurnal Geografi Dan Pembelajaran Geografi*, 6(1), 54–63.
- Pahan, I. (2021). Panduan budidaya kelapa sawit untuk pekebun.
- Pasaribu, A. I., & Wicaksono, K. P. (2019). Pengaruh komposisi media tanam terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) tahap pre nursery. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(1), 25–34.
- Pratama Muh. Andy. (2024). Evaluasi Kesesuaian Lahan Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Nagari Sungai Rumbai Timur Kecamatan Sungai Rumbai Kabupaten Dharmasraya.
- Rahmawati, N. (2023). Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Terhadap Pemberian Abu Boiler Dan Pupuk Organik Cair (POC) Azolla Microphylla di Pembibitan Utama. *Agroekoteknologi*.
- Rayes, M. L. (2006). Deskripsi profil tanah di lapangan. *Unit Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya*, 133.

- Rifki, M. A., , Deasy Arisanty, M. M., & Karunia Puji Hastuti, Aswin Nur Saputra, A. M. R. (2023). Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Kelapa Sawit Di Kecamatan Padang Batung, Kabupaten Hulu Sungai Selatan. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 10(1), 66–80. <https://doi.org/10.20527/jpg.v10i1.15067>
- Ritung, S., Wahyunto, A. F., & Hidayat, H. (2007). Panduan evaluasi kesesuaian lahan dengan contoh peta arahan penggunaan lahan Kabupaten Aceh Barat. *Balai Penelitian Tanah Dan World Agroforestry Centre (ICRAF), Bogor, Indonesia*, 45.
- Riyandani, D., Taryono, I., & Suharjo, M. S. (2016). *Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Berbagai Jenis Tanaman di Lahan Gambut Kecamatan Arut Selatan Kabupaten Kotawaringin Barat*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rosmarkam, A., & Yuwono, N. W. (2002). *Ilmu kesuburan tanah*. Kanisius.
- Sa, E., & Songko, P. (2010). Studi kesesuaian lahan potensial untuk tanaman kelapa sawit di Kabupaten blitar. *Mapeta*, 12(2).
- Salma. (2016). Peranan Hasil Pertanian Kelapa Sawit Terhadap Peningkatan Ekonomi Masyarakat dalam Perspektif Ekonomi Islam Di Desa Karossa Kecamatan Karossa Kabupaten Mamuju Tengah SKRIPSI. *Skripsi. Makassar: Jurusan Ekonomi Islam, Universitas Islam Negeri Alauddin Makasar*. Retrieved from https://repositori.uin-alauddin.ac.id/3429/1/SALMA_opt.pdf
- Sareh, A. F. F., & Rayes, M. L. (2019). Evaluasi kesesuaian lahan padi pada sawah irigasi di Kecamatan Junrejo Kota Batu. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 6(1), 1193–1200.
- Sastrosayono, I. S. (2003). Budi daya kelapa sawit. AgroMedia.
- Sitompul, R., Harahap, F. S., & Rauf, A. (2018). Evaluasi Kesesuaian Lahan Pada Areal Penggunaan Lain Di Kecamatan Sitellu Tali Urang Julu Kabupaten Pakpak Bharat Untuk Pengembangan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan Vol 5 No 2: 829-839, 2018 e-ISSN:2549-9793*, 5(2), 829–839.
- Soewandita, H. (2008). Studi kesuburan tanah dan analisis kesesuaian lahan untuk komoditas tanaman perkebunan di kabupaten bengkalis. (2), 128–133.
- Supriana, T., & Chalil, D. (2015). Analisis Produksi dan Produktivitas Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kabupaten Aceh Selatan.
- Sutanto, R. (2005). Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Konsep dan Kenyataan. Kanisius.
- Suwarno, W. (2019). Kebijakan Sawit Uni Eropa dan Tantangan bagi Diplomasi Ekonomi Indonesia. 8(1).

- Swastika, D. K. S., Agustian, A., Suryana, A., & Muslim, C. (2021). Program Intensifikasi Dalam Peningkatan Produktivitas Padi Berkelanjutan The Historical Review of High Yielding Varieties Technology and Intensification Programs on Sustainable Rice Yield Improvement. 39(2), 103–114. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.21082/fae.v39n2.2021.103-114>
- Syahputra, A. (2018). Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Kenagarian Sitiung Kecamatan Sitiung Kabupaten Dharmasraya. Universitas Andalas.
- Syuryani, M. I. (2023). Analisis kesesuaian lahan untuk tanaman kelapa sawit di wilayah gambut desa mekar sari kecamatan pasir sakti kabupaten lampung timur. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Tarigan, A. H., & Tarigan, A. H. (2025). Evaluasi Kesesuaian Lahan Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Di Desa Persadanta Kecamatan Barusjahe. Universitas Quality Berastagi.
- Tarigan, D. J. (2017). Keberagaman Pertumbuhan Vegetasi Penutup Tanah Pada Kemiringan Lahan yang Berbeda di Perkebunan Kelapa Sawit.
- Tarigan, O. O. (2019). Pengaruh Pupuk Npk 15: 15: 15 Dan Pupuk Hayati Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Pembibitan Utama. Universitas Islam Riau.
- Wasil, A., & Chairudin. (2023). Pengaruh Jumlah Pelepah Penyangga Dalam Proses Penunasan (Pruning) Terhadap Produksi Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Diperkebunan Tanoh Makmue The Wffwet Of The Number Of Buffet Boards In The Pruning Process On The. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 19(1), 39–45.
- Yohansyah, W. M., & Lubis, I. (2014). Analisis Produktivitas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di PT. Perdana Inti Sawit Perkasa I, Riau. *Buletin Agrohorti*, 2(1).
- Yosephine, I. O., Effendi, Z., & Fitriana, D. (2025). *Study of the Productivity of Oil Palm Plants (Elaeis guineensis Jacq .) on Different Topographies*. 14(4), 1349–1358.
- Yudistina, V. (2013). HUBUNGAN ANTARA DIAMETER BATANG DENGAN UMUR TANAMAN KELAPA SAWIT. *Buana Sains Vol 17 No 1 : 43 - 48*, 17(1), 43–48.
- Yusuf, M., & Susanti, R. (2020). Evaluation of Land Resource for Development of Sorghum Plants in The Pantai Gemi Village District Stabat. *Jurnal Online Pertanian Tropik*, 7(3), 277–283.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Tanaman Kelapa Sawit Varietas DXP Bah Lias 1/Lonsum

Asal	: Pohon induk
	: Delia dura terpilih
	: <i>Elita Pisifera Avros</i>
Silsilah	: Pregeny Delia Dura x pohon Arvos
	: DXP Bah Lias 1
Kecepatan meninggi	: $72,3 \pm 10,4$ cm/ tahun
Panjang pelepah (cm) 5,5 tahun setelah tanam	: 545 ± 66 cm
Rekom umur mulai panen	: 27 bulan
Rerata jumlah tandan (TM 1 – TM 4)	: $22 \pm$ tandan/tahun
Rerata produksi TBS per pohon (TM 1 – TM 4)	: 186 ± 37 kg/pohon/tahun
Rerata produksi TBS per hektar (TM 1 – TM 4)	: $26,7 \pm 5,3$ ton/ha/tahun
Berat satuan buah	: 13.0 ± 2.9 gr
Bobot biji per buah (g)	: 2.30 ± 0.61 gram
Persentase inti per buah (%)	: 8.24 ± 2.3 %
Persentase mesokarp per buah (%)	: 82.2 ± 5.3 %
Persentase kemel pertandan (%)	: 5.50 ± 1.53 %
Potensi rendamen industri CPO (ier)	: $26.3 \pm 2,6$ %
Potensi rendamen inti sawit	: $5.50 \pm 1,53$ %
Potensi produksi CPO	: 8.90 ± 3.2 ton/ha/tahun (TM 4 : K =0,8555)
Potensi produksi POK	: $1,74 \pm 0,77$ ton/ha /tahun (TM 4)
Rekomendasi SPH (pohon/hektar)	: 135 atau 145

Sumber : Sumatra Bioscience, PT PP London Sumatra Indonesia.

Lampiran 2. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan																							
		Oktober				November				Desember				Januari				Februari				Maret			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Persiapan																								
2	Pelaksanaan Penelitian																								
3	Analisis sampel tanah laboratorium																								
4	Pengolahan data dan penyelesaian skripsi																								

**Lampiran 3. Hasil Kesesuaian Lahan Potensial Di PT. PP. London Sumatra
Indonesia TBK. Pahu Makmur Estate**

Persyaratan penggunaan/karakteristik lahan	Kelas kesesuaian lahan	
	Datar (B-11)	Bergelombang(A-09)
Temperatur (tc)		
Temperatur rerata (°C)	S1	S1
Ketersediaan air (wa)		
Curah hujan (mm)	S2	S2
Lama bulan kering	S1	S1
Ketersediaan oksigen (oa)		
Drainase	S1	S1
Media perakaran (rc)		
Tekstur	S3	S3
Bahan kasar (%)	S1	S2
Kedalaman tanah (cm)	S3	S3
Resistensi hara (nr)		
CTC liat ($\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$)	S2	S2
Kejenuhan basa (%)	S1	S1
pH H ₂ O	S1	S1
C-Organik (%)	S1	S1
Bahaya erosi (eh)		
Lereng (%)	S1	S1
Bahaya erosi	S1	S1
Bahaya banjir (fh)		
Genangan	S1	S1
Penyiapan lahan (lh)		
Batuan dipermukaan (%)	S1	S1
Singkapan batuan (%)	S1	S1
Kelas kesesuaian lahan	S3	S3
Sub kelas kesesuaian lahan	S3 rc	S3 rc

Keterangan:

S1 : Sangat Sesuai

S2 : Cukup Sesuai

S3 : Sesuai Marginal

rc : Faktor Pembatas Media Perakaran

Lampiran 4. Hasil Sidik Ragam Lingkar Batang Pada Hasil Penelitian

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 0,05	F 0,01
Kelompok	2	4,47	2,24	0,15 ^{tn}	19,00	99,00
Lahan	1	384,00	384,00	25,15 [*]	18,51	98,50
Galat/Sisa	2	30,54	15,27			
Total	5	419,02				

Ket : (tn) : tidak berpengaruh nyata

(*) : berpengaruh nyata

KK : 1,81 %

Lampiran 5. Hasil Sidik Ragam Diameter Batang Pada Hasil Penelitian

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 0,05	F 0,01
Kelompok	2	0.56	0.28	0.16 ^{tn}	19,00	99,00
Lahan	1	38.37	38.37	22.07 [*]	18,51	98,50
Galat/Sisa	2	3.48	1.74			
Total	5	42.40				

Ket : (tn) : tidak berpengaruh nyata

(*) : berpengaruh nyata

KK : 1,92 %

Lampiran 6. Hasil Sidik Ragam Jumlah Janjang Pada Hasil Penelitian

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 0,05	F 0,01
Kelompok	2	0,36	0,18	2,79 ^{tn}	19,00	99,00
Lahan	1	1,50	1,50	23,08 [*]	18,51	98,50
Galat/Sisa	2	0,13	0,07			
Total	5	1,99				

Ket : (tn) : tidak berpengaruh nyata

(*) : berpengaruh nyata

KK : 9,38 %

Lampiran 7. Hasil Sidik Ragam BJR Pada Hasil Penelitian

SK	DB	JK	KT	F Hit	F 0,05	F 0,01
Kelompok	2	0.12	0.06	0.54 ^{tn}	19,00	99,00
Lahan	1	1.21	1.21	11.10 ^{tn}	18,51	98,50
Galat/Sisa	2	0.22	0.11			
Total	5	1.55				

Ket : (tn) : tidak berpengaruh nyata

KK : 2,49 %

Lampiran 8. Standar Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit (Ton TBS/Ha)

Umur	Produktivitas (ton/ha)			RJT (tdn/pohon)			RBT (kg/tandan)		
	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
3	6,0	5,0	4,0	10,8	9,4	8,0	4,2	4,0	3,8
4	16,0	14,0	12,0	18,1	16,8	15,1	6,7	6,3	6,0
5	19,0	17,0	15,0	18,5	17,2	16,0	7,8	7,5	7,1
6	23,0	21,0	19,0	17,1	16,1	15,5	10,2	9,9	9,3
7	28,0	26,0	23,0	16,1	15,4	15,1	13,2	12,8	11,5
8	32,0	28,0	26,0	15,3	14,8	14,3	15,8	14,3	13,8
9	34,0	30,0	27,0	14,1	13,0	12,4	18,2	17,5	16,5
10	35,0	31,0	28,0	13,0	12,5	12,2	20,4	18,8	17,4
11	35,0	32,0	29,0	12,2	11,5	10,8	21,8	21,1	20,4
12	35,0	32,0	30,0	11,4	10,9	10,6	23,2	22,2	21,4
13	34,0	32,0	30,0	10,8	10,6	10,2	23,9	22,9	22,3
14	33,0	31,0	29,5	10,2	9,9	9,6	24,5	23,7	23,3
15	32,0	30,0	28,5	9,1	8,9	8,7	26,6	24,5	24,8
16	30,0	28,5	27,0	8,2	7,9	7,7	28,2	27,3	26,6
17	29,0	27,5	26,0	2,6	7,4	7,2	28,9	28,2	27,4
18	28,0	27,0	25,0	7,1	6,9	6,7	30,0	29,6	28,3
19	27,0	26,0	24,0	6,7	6,5	6,1	30,5	30,3	29,8
20	26,0	25,0	23,0	6,2	6,0	5,6	31,8	31,6	31,1
21	25,5	24,0	22,0	5,9	5,7	5,3	32,8	31,9	31,5
22	25,0	23,0	21,0	5,7	5,4	5,0	33,2	32,3	31,8
23	24,0	22,0	20,0	5,4	5,1	4,7	33,6	32,7	32,2
24	23,0	21,5	19,5	5,0	4,8	4,4	34,8	33,9	33,5
25	22,5	21,0	19,5	4,8	4,5	4,2	35,6	35,4	35,1
Rerata	27,1	25,0	23,0	10,4	9,9	9,4	23,3	22,6	22,0

Sumber: PPKS (2009)

Keterangan : Produktivitas (Ton/Ha/Thn)
 RJT (tdn/pohon) : Rerata Jumlah Tandan
 RBT (Kg/tandan) : Rerata Bobot Tandan

Lampiran 9. Hasil Analisis Sampel Tanah

No : 026/EXT/LT-FP/III-2026

Pengirim : Nicolas Aldo

Alamat Sampel : Kubar Lonsum

Jumlah Sampel : 2 (Dua)

No	Kode	pH	C-Organik	N	C/N Rasio	P ₂ O ₅	K ₂ O	Kation Basa (pH 7)				KTK	KTK Liat
	Sampel			Total		Bray	Morgan	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺		
1	A-09	3,95	2,23	0,42	5,31	15,11	52,3	0,59	0,39	0,32	0,13	5,36	0,036
2	B-11	3,73	2,34	0,39	5,97	15,85	57,7	0,26	0,17	0,20	0,12	2,72	0,040

No	Kode	Kej. Basa	Penyebaran partikel			Tekstur	Bahan Kasar
			Clay	Silt	Sand		%
	Sampel	%			%		
1	A-09	26,75	3,55	39,70	56,75	SL (Lempung Berpasir)	22,21
2	B-11	27,57	0,72	35,38	63,90	SL (Lempung Berpasir)	10,25

Sumber : Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman

Lampiran 10. Kriteria Beberapa Sifat Kimia Tanah

No	Sifat Kimia	Nilai	Kriteria
1	KTK (me/100 g)	>40	Sangat Tinggi (T)
		25-40	Tinggi (T)
		17-24	Sedang (S)
		5-16	Rendah (R)
		<5	Sangat Rendah (SR)
2	Kejenuhan Basa (%)	>7	Sangat Tinggi (T)
		51-70	Tinggi (T)
		36-50	Sedang (S)
		20-35	Rendah (R)
		<20	Sangat Rendah (SR)
3	C-Organik (%)	>5,00	Sangat Tinggi (T)
		3,01-5,00	Tinggi (T)
		2,01-3,00	Sedang (S)
		1,00-2,00	Rendah (R)
		<1,00	Sangat Rendah (SR)
4	P ₂ O ₅ (HCL,25) mg/100 g	>60	Sangat Tinggi (T)
		41-60	Tinggi (T)
		21-40	Sedang (S)
		10-20	Rendah (R)
		<10	Sangat Rendah (SR)
5	K ₂ O (HCL,25%) mg/100 g	>60	Sangat Tinggi (T)
		41-60	Tinggi (T)
		21-40	Sedang (S)
		10-20	Rendah (R)
		<10	Sangat Rendah (SR)

Sumber : Petunjuk Teknis Evaluasi Kesuburan Tanah dari PPT. (1995)

Lampiran 11. Kombinasi Sifat Kimia Tanah Dan Status Kesuburan Tanah

No	KTK	KB	P ₂ O ₅ , K ₂ O, C-Organik	Status Kesuburan
1	T	T	≥2 T tanpa R	Tinggi
2	T	T	≥2 T dengan R	Sedang
3	T	T	≥2 S tanpa R	Tinggi
4	T	T	≥2 S dengan R	Sedang
5	T	T	T > S > R	Sedang
6	T	T	≥2 R dengan T	Sedang
7	T	T	≥2 R dengan S	Rendah
8	T	S	≥2 T tanpa R	Tinggi
9	T	S	≥2 T dengan R	Sedang
10	T	S	≥2 S	Sedang
11	T	S	Kombinasi lain	Rendah
12	T	R	≥2 T tanpa R	Sedang
13	T	R	≥2 T dengan R	Rendah
14	T	R	Kombinasi lain	Rendah
15	S	T	≥2 T tanpa R	Sedang
16	S	T	≥2 S tanpa R	Sedang
17	S	T	Kombinasi lain	Rendah
18	S	S	≥2 T tanpa R	Sedang
19	S	S	≥2 S tanpa R	Sedang
20	S	S	Kombinasi lain	Rendah
21	S	R	3 T	Sedang
22	S	R	Kombinasi lain	Rendah
23	R	T	≥2 T tanpa R	Sedang
24	R	T	≥2 T dengan R	Rendah
25	R	T	≥2 S tanpa R	Sedang
26	R	T	Kombinasi lain	Rendah
27	R	S	≥2 T tanpa R	Sedang
28	R	S	Kombinasi lain	Rendah
29	R	R	Semua kombinasi	Rendah
30	SR	T,S,R	Semua kombinasi	Sangat Rendah

Sumber : Petunjuk Teknis Evaluasi Kesuburan Tanah dari PPT. (1995)

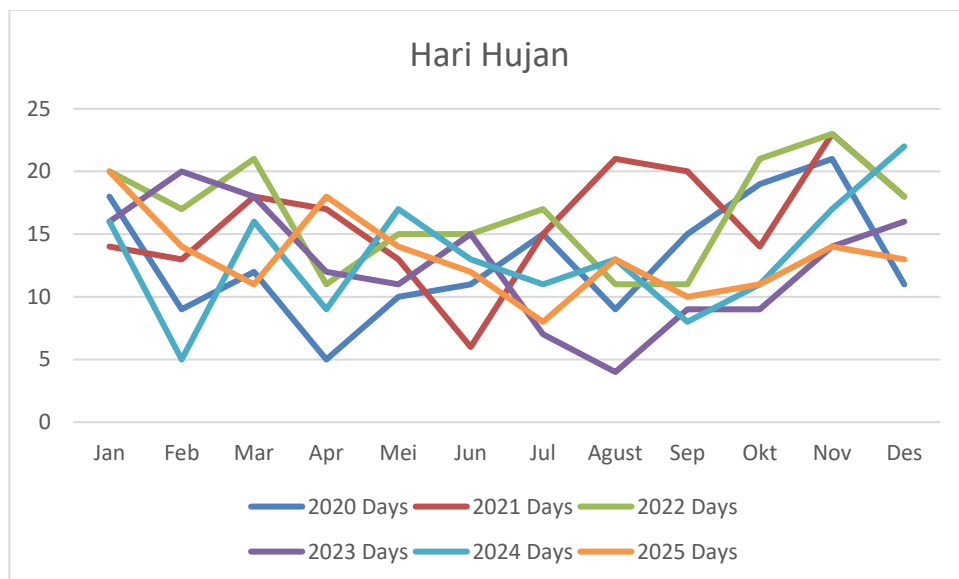
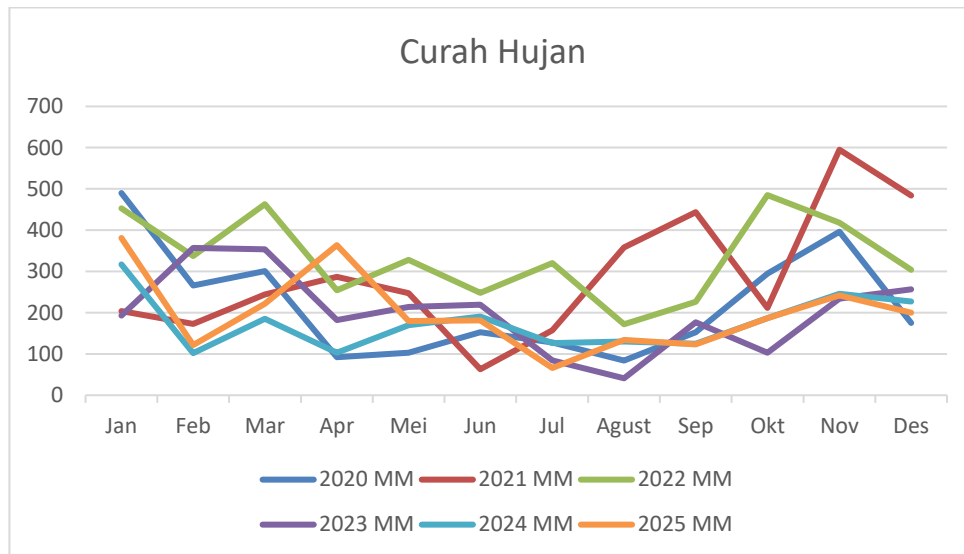
Keterangan : T : Tinggi
 S : Sedang
 R : Rendah

Lampiran 12. Data Curah Hujan 2020-2025

Bulan	2020		2021		2022		2023		2024		2025		Rerata (6 Tahun)	
	mm	days	mm	days	mm	days	mm	days	mm	days	mm	days	mm	days
Jan	490	18	204	14	453	20	193	16	317	16	381	20	340	17
Feb	266	9	173	13	337	17	357	20	102	5	122	14	226	13
Mar	301	12	244	18	463	21	354	18	185	16	222	11	295	16
Apr	92	5	287	17	254	11	182	12	103	9	364	18	213	12
Mei	103	10	247	13	328	15	214	11	170	17	180	14	207	13
Jun	153	11	63	6	248	15	219	15	191	13	181	12	176	12
Jul	128	15	157	15	320	17	84	7	126	11	66	8	147	12
Agust	84	9	358	21	172	11	41	4	130	13	134	13	153	12
Sep	153	15	444	20	226	11	177	9	125	8	123	10	208	12
Okt	295	19	212	14	485	21	103	9	187	11	187	11	245	14
Nov	396	21	595	23	418	23	234	14	246	17	242	14	355	19
Des	175	11	484	18	304	18	257	16	227	22	200	13	274	16
Total	2,635	155	3,467	192	4,008	200	2,415	151	2,107	158	2,402	158	2,839	169

Sumber: PT. PP. London Sumatra Indonesia TBK. Kecamatan Kutai Barat

Lampiran 13. Grafik Data Curah Hujan dan Hari Hujan 2020-2025



Sumber: PT. PP. London Sumatra Indonesia TBK. Kecamatan Kutai Barat

Lampiran 14. Kegiatan Pemupukan blok B-11 dan A-09

B-11

Bulan	Pemupukan (Kg)								
	2023			2024			2025		
	Budget	Actual	Diff	Budget	Actual	Diff	Budget	Actual	Diff
Jan	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Feb	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mar	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apr	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mei	13,696	-	13,696	-	-	-	10,164	-	10,164
Jun	-	-	-	12,988	-	12,988	-	-	-
Jul	-	13,700	13,700	-	-	-	-	-	-
Agst	11,984	-	11,984	-	-	-	-	10,074	10,074
Sep	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Okt	-	-	-	11,644	-	11,644	10,164	-	10,164
Nov	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Des	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	25,680	13,700	11,980	24,633	-	24,633	20,328	10,074	10,254

A-09

Bulan	Pemupukan (Kg)								
	2023			2024			2025		
	Budget	Actual	Diff	Budget	Actual	Diff	Budget	Actual	Diff
Jan	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Feb	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mar	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apr	12,800	-	12,800	-	-	-	-	-	-
Mei	-	-	-	-	-	-	9,552	-	9,552
Jun	-	-	-	12,156	-	12,156	-	-	-
Jul	-	12,800	12,800	-	-	-	-	-	-
Agst	11,200	-	11,200	-	-	-	-	9,360	9,360
Sep	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Okt	-	-	-	11,644	-	11,644	9,552	-	9,552
Nov	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Des	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	24,000	12,800	11,200	23,801	-	23,801	19,104	9,360	9,744

Lampiran 15. Kegiatan Pruning blok A-09 dan B-11

A-09

Bulan	2023			2024			2025		
	Budget	Actual	Diff	Budget	Actual	Diff	Budget	Actual	Diff
Jan	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Feb	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mar	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apr	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mei	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jun	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jul	-	-	-	26.00	-	-26.00	-	-	-
Agst	-	-	-	-	20.88	20.88	-	-	-
Sep	-	-	-	-	3.71	3.71	-	-	-
Okt	26.00	-	-26.00	-	-	-	-	-	-
Nov	-	7.82	7.82	-	-	-	26.00	-	-26.00
Des	-	15.13	15.13	-	-	-	-	-	-
Total	26.00	22.95	-3.05	26.00	24.59	-1.41	26.00	-	-26.00

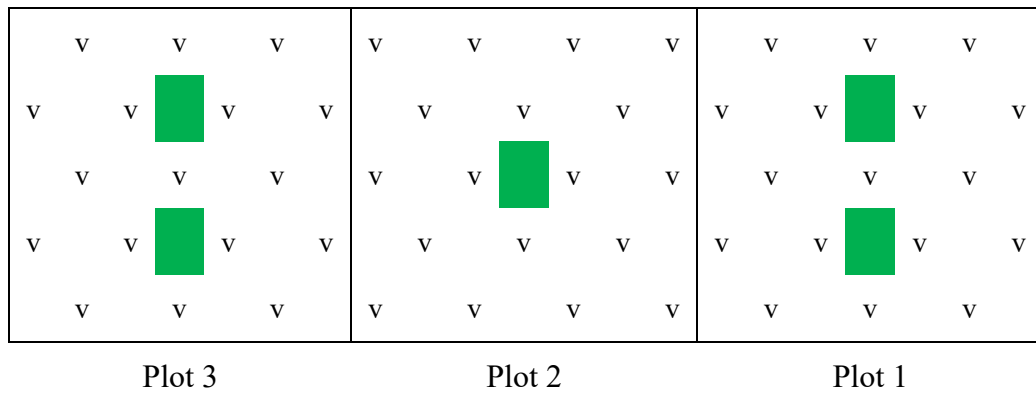
A-09

Bulan	2023			2024			2025		
	Budget	Actual	Diff	Budget	Actual	Diff	Budget	Actual	Diff
Jan	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Feb	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mar	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apr	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mei	26.11	-	-26.11	26.11	-	-26.11	-	-	-
Jun	-	12.39	12.39	-	-	-	-	-	-
Jul	-	3.6	3.60	-	17.64	17.64	-	-	-
Agst	-	-	-	-	3.76	3.76	-	-	-
Sep	-	2.4	2.40	-	1.32	1.32	-	-	-
Okt	-	-	-	-	-	-	26.11	-	-26.11
Nov	-	-	-	26.11	-	-26.11	-	-	-
Des	-	7.72	7.72	-	-	-	-	-	-
Total	26.11	26.11	-	52.22	22.72	-29.50	26.11	-	-26.11

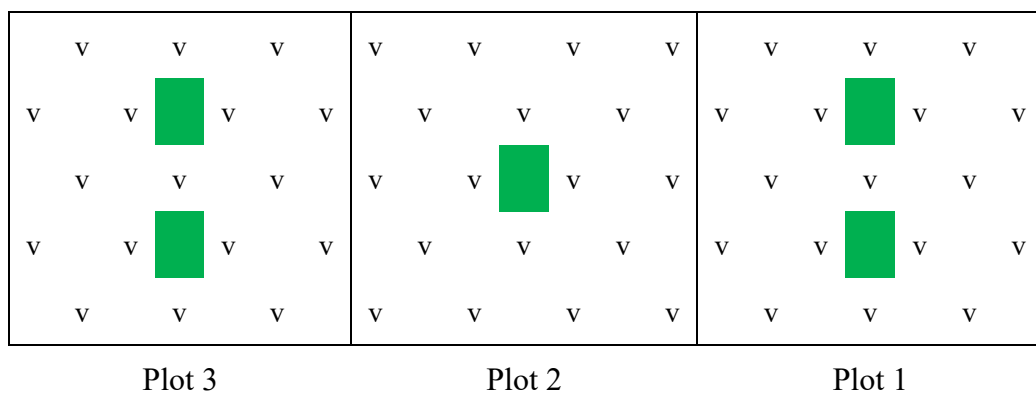
Lampiran 16. Layout Penelitian Dan Pengambilan Sampel Tanah



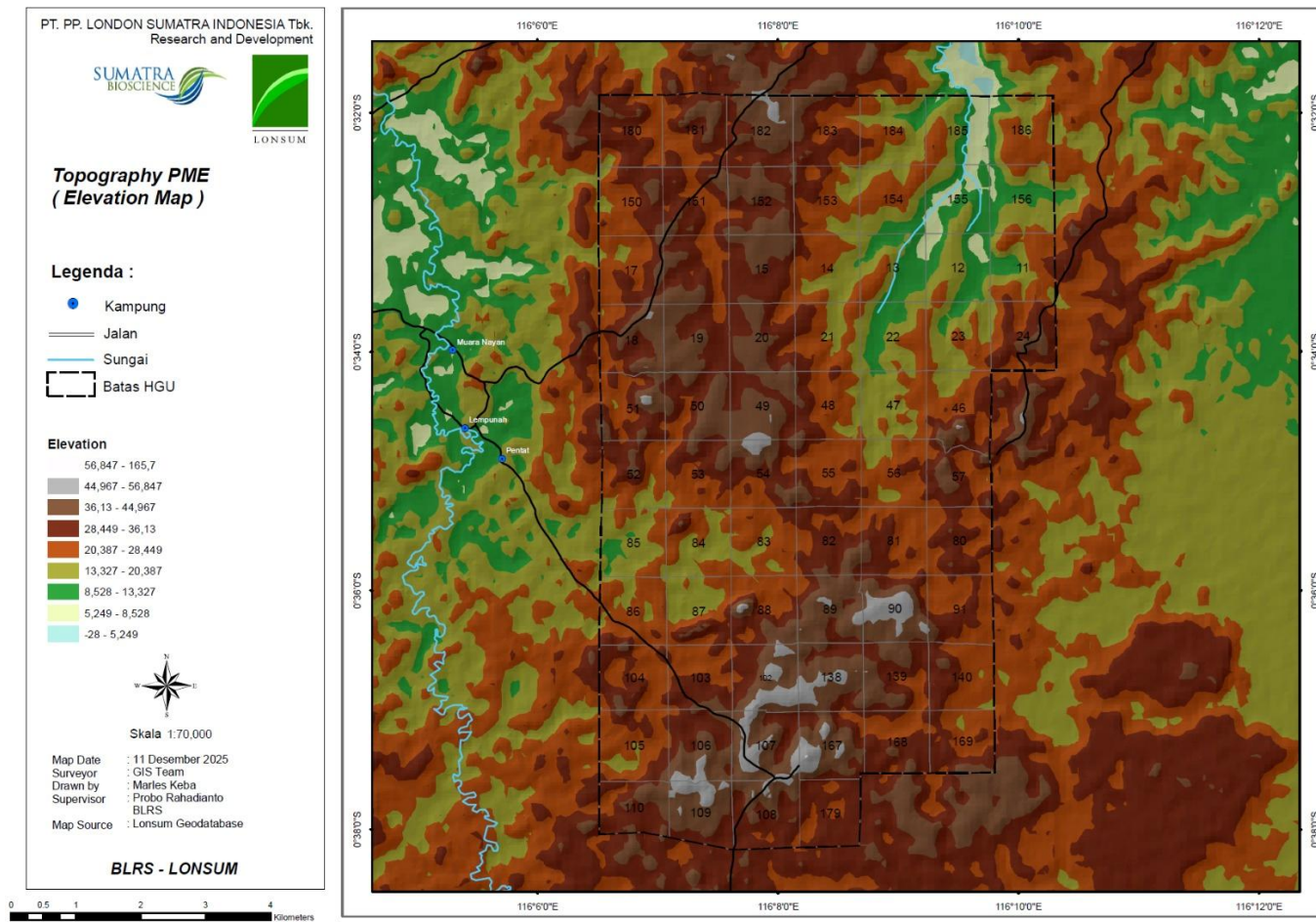
Blok A-09



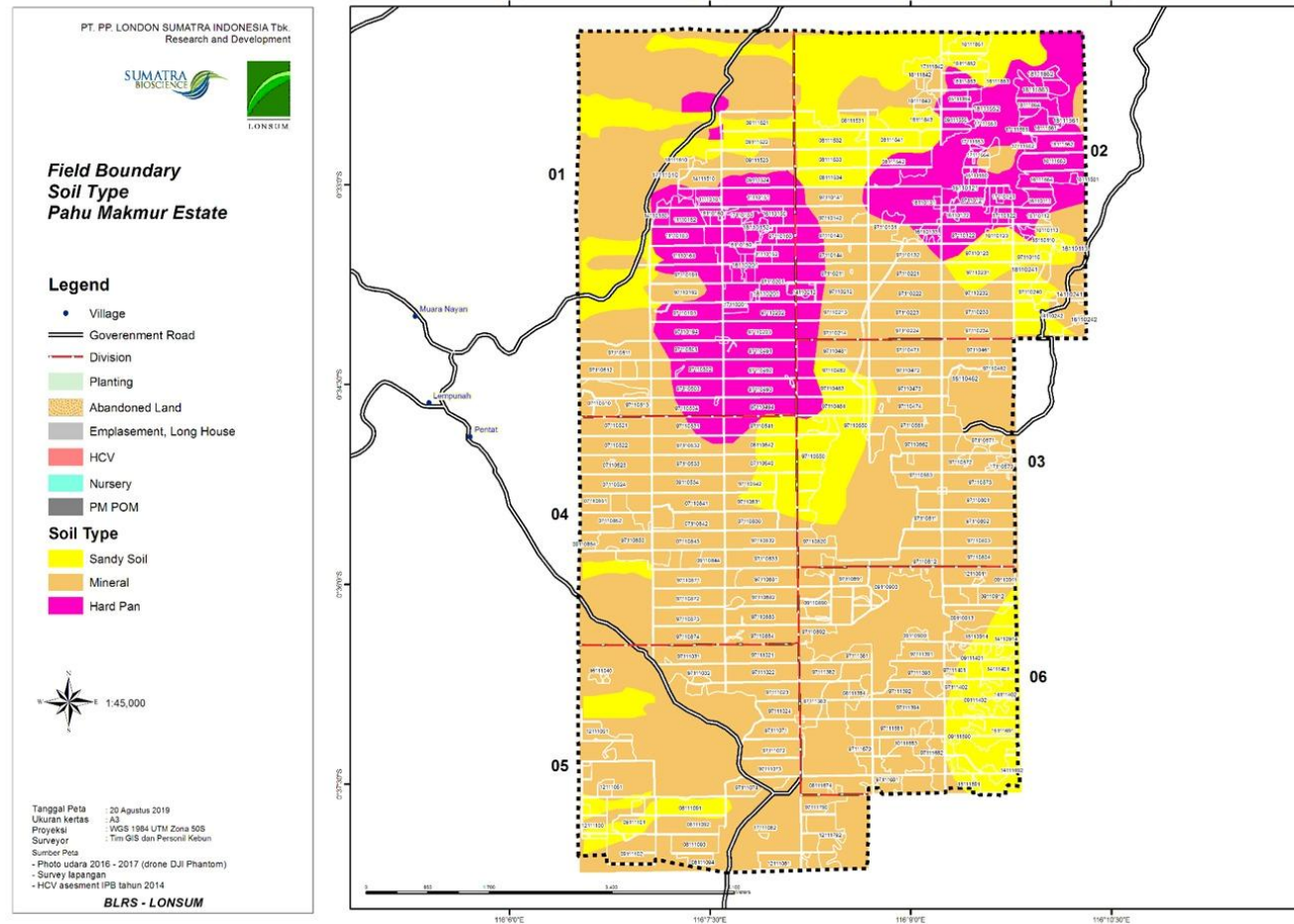
Blok B-11



Lampiran 17. Peta Kelerengan



Lampiran 18. Peta Jenis Tanah



GAMBAR



Gambar 1. Kondisi Drainase Pada Satuan Lahan



Gambar 2. Penentuan Kelas Drainase



Gambar 3. Pengambilan Sampel Tanah Dan Penentuan Kedalaman Tanah



Gambar 4. Sampel Tanah



Gambar 5. Penentuan Kelas
Kelerengan



Gambar 6. Erosi di Satuan Lahan



Gambar 7. Perhitungan Persentase Batuan Di Permukaan



Gambar 8. Menghitung Jumlah Janjang



Gambar 9. Sampel Janjang Kelapa Sawit