

**KANDUNGAN P-TERSEDIA PADA BERBAGAI KONDISI  
LAHAN YANG BERBEDA  
DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)  
( STUDI KASUS DI AFDELING IV RIMSA PTPN VI PERSERO  
RIMBO BUJANG KABUPATEN TEBO JAMBI )**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**HADI PRANATA PURBA**

**NIM. 1700854211019**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS BATANGHARI  
JAMBI  
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

KANDUNGAN P-TERSEDIA PADA BERBAGAI KONDISI  
LAHAN YANG BERBEDA  
DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)  
(STUDI KASUS DI AFDELING IV RIMS A PTPN VI PERSERO  
RIMBO BUJANG KABUPATEN TEBO JAMBI)

SKRIPSI

OLEH:

HADI PRANATA PURBA

1700854211019

Sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi tingkat sarjana di

Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi

Diketahui Oleh :  
Ketua Program Studi Agroteknologi



Ir. Nasamsir, MP  
NIDN : 0002046401

Disetujui Oleh :  
Dosen Pembimbing I



Ir. Nasamsir, MP  
NIDN : 0002046401

Dosen Pembimbing II



Hj. Yulistiati Nengsih, SP., MP  
NIDN : 1029046901

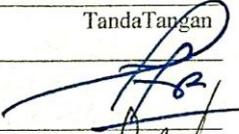
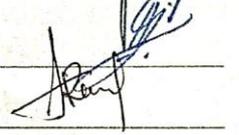
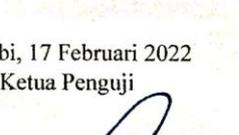
Skripsi ini Telah Diuji dan Dipertahankan Tim Penguji Skripsi Fakultas Pertanian  
Universitas Batanghari Jambi.

Hari : Kamis

Tanggal : 17 Februari 2022

Jam : 09.00

Tempat : Ruang Ujian Skripsi, Fakultas Pertanian

Tim Penguji			
No	Nama	Jabatan	TandaTangan
1.	Ir. Nasamsir, MP	Ketua	
2.	Hj. Yulistiati Nengsih, SP, MP	Sekretaris	
3.	Dr. H. Rudi Hartawan	Anggota	
4.	Drs. H. Hayata, MP	Anggota	
5.	Ir. Ridawati Marpaung, MP	Anggota	

Jambi, 17 Februari 2022  
Ketua Penguji



Ir. Nasamsir, MP  
NIDN : 0002046401

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama saya mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunianya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dan tak lupa shalawat beriring salam saya haturkan kepada Nabi besar Muhamad SAW semoga kelak mendapatkan syafaat di Yaumul Akhir, amin ya robbal alamin.

Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya Bapak Herdison Purba dan Ibu Kusmiati, beserta keluarga besar saya karena atas dukungan, kesabaran, serta kasih sayang yang telah diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik, tak lupa saya ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Nasamsir, MP selaku dosen pembimbing I dan Ibu Hj. Yulistiati Nengsih, SP, MP selaku dosen pembimbing II yang tidak bosan-bosannya memberi arahan dan bantuannya dalam penulisan skripsi saya.
2. Dosen tim penguji Bapak Dr. H. Rudi Hartawan , Drs. Hayata, MP , Ibu Ir. Ridawati Marpaung, MP, serta semua dosen di Fakultas Pertanian atas ilmu, saran dan pengarahan yang telah diberikan.
3. Teman-teman seperjuangan Agroteknologi serta semua teman-teman, adik, kakak Fakultas Pertanian yang telah banyak membantu.
4. semua pihak yang terlibat baik langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Dengan hati yang tulus, saya menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan yang mungkin tidak dapat saya balas semoga Allah Swt membalasnya, amin.

## INTISARI

Hadi Pranata Purba NIM. 1700854211019. Kandungan P-Tersedia Pada Berbagai Kondisi Lahan Yang Berbeda Di Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) (Studi Kasus Di Afdeling IV RIMSA PTPN VI PERSERO Rimbo Bujang Kabupaten Tebo Jambi. Dibawah bimbingan Ir. Nasamsir, MP dan Hj. Yulistiaty Nengsih, SP, MP.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui total P tersedia pada tanah Ultisol dan hubungannya dengan pertumbuhan dan produktivitas kelapa sawit, sehingga diharapkan dapat memberikan informasi tentang P-tersedia untuk budidaya kelapa sawit. Penelitian ini dilaksanakan di perkebunan kelapa sawit Afdeling IV RIMSA PTPN VI PERSERO Rimbo Bujang Kabupaten Tebo Jambi dan di laboratorium DLH Jambi, mulai bulan Juli sampai Agustus 2021.

Tanah sampel diambil pada perkebunan kelapa sawit Afdeling IV RIMSA PTPN VI PERSERO Rimbo Bujang Kabupaten Tebo Jambi. Perlakuan yang dicobakan adalah perbedaan kondisi lahan meliputi :  $k_1$  : lahan dengan kemiringan  $< 5 \%$ ,  $k_2$  : lahan dengan kemiringan  $> 10 \%$ ,  $k_3$  : lahan tergenang saat hujan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 9 satuan penelitian. Setiap satuan penelitian terdapat 3 titik sampel pengamatan sehingga jumlah titik sampel pengamatan sebanyak 27 titik.

Analisis data menggunakan sidik ragam (*analysis of variance*), apabila perlakuan beda nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan New Multiple Range Test (DNMRT)* pada taraf 5%. Hasil penelitian dan analisis data menunjukkan terdapat perbedaan sifat fisik dan kimia tanah pada berbagai kondisi lahan. Kandungan rata-rata P-tersedia menunjukkan perlakuan terbaik pada perlakuan  $k_3$  lahan tergenang pada saat hujan dengan nilai total P-tersedia 7,1 ppm. Rata-rata produktivitas kelapa sawit menunjukkan perlakuan terbaik pada perlakuan  $k_3$  lahan tergenang saat hujan dengan jumlah produktivitas sebesar  $30,804 \text{ ton}^{-1}\text{ha}^{-1}\text{th}^{-1}$ .

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Kandungan P-Tersedia Pada Berbagai Kondisi Lahan Yang Berbeda Di Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) (Studi Kasus Di Afdeling IV RIMSA PTPN VI PERSERO Rimbo Bujang Kabupaten Tebo Jambi)”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada Bpk Ir. Nasamsir, MP selaku dosen pembimbing I dan Ibu Hj. Yulistiati Nengsih, SP, MP selaku dosen pembimbing II yang telah memberi arahan dan bimbingan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun pada kesempurnaan skripsi ini sangat dibutuhkan, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Jambi, 17 Februari 2022

Hadi Pranata Purba

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>INTISARI</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	4
1.3. Kegunaan Penelitian.....	4
1.4. Hipotesis.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1. Gambaran Umum Kelapa Sawit.....	6
2.2. Tanah Ultisol.....	7
2.3. Ketersediaan P.....	10
2.4. Pengaruh P-Tersedia Terhadap Pertumbuhan Tanaman.....	11
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	14
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	14
3.3. Rancangan Penelitian.....	14
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	15
3.5. Parameter Yang Diamati.....	16
3.5.1. Sifat Fisik Tanah.....	16
3.5.2. Sifat Kimia Tanah.....	17
3.5.3. Pengamatan Lingkungan.....	17
3.5.4. Pengamatan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman.....	17
3.5.5. Wawancara.....	17
3.6. Analisis Data.....	18

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	19
4.1. Hasil Penelitian.....	19
4.1.1. Sifat Fifik Tanah.....	19
4.1.2. Sifat Kimia Tanah.....	23
4.1.3. Pengamatan Lingkungan.....	25
4.1.4. Pengamatan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman.....	26
<b>V. KESIMPULAN.....</b>	30
5.1. Kesimpulan.....	30
5.2. Saran.....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	31
<b>LAMPIRAN.....</b>	35

## **DAFTAR TABEL**

Nomor	Judul	Halaman
1.	Pengamatan Tekstur Tanah Pada Berbagai Kondisi Lahan yang Berbeda.....	19
2.	Pengamatan Warna Tanah Pada Berbagai Kondisi Lahan yang Berbeda Berdasarkan Kriteria Warna Pada Buku <i>Munsell Soil Color Charts</i> .....	20
3.	Hasil Uji Analisis Al-dd, Fe, P-tersedia, dan pH tanah Pada Berbagai Kondisi Lahan yang Berbeda.....	23
4.	Pengamatan Rata-rata Kelembaban Udara dan Suhu Udara Pada Berbagai Kondisi Lahan yang Berbeda.....	25
5.	Pengamatan Rata-rata Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Pada Berbagai Kondisi Lahan yang Berbeda.....	26
6.	Pengamatan Rata-rata Lingkar Batang Tanaman Kelapa Sawit Pada Berbagai Kondisi Lahan yang Berbeda.....	27
7.	Pengamatan Rata-rata Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit Pada Berbagai Kondisi Lahan yang Berbeda.....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Hasil analisis sidik ragam tinggi tanaman kelapa sawit.....	35
2.	Hasil analisis sidik ragam lingkaran batang tanaman kelapa sawit.....	37
3.	Hasil analisis sidik ragam produksi tanaman kelapa sawit.....	39
4.		Kuisisioner
	Penelitian.....	41
5.	Hasil Analisis	Kimia
	Tanah.....	42
5.		Dokumen
	Penelitian.....	43

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Peta Lahan Afdeling IV RIMSA.....	16

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Provinsi Jambi merupakan salah satu daerah penghasil kelapa sawit yang memiliki luas tanam 907,10 hektar, meliputi perkebunan BUMN, perkebunan rakyat, dan perkebunan besar swasta (PBM). Dari luas tanam tersebut, produksi kelapa sawit di Provinsi Jambi mampu mencapai angka 2.036.80 ton pada tahun 2018 (Badan Statistik Provinsi Jambi).

Lahan kering di Provinsi Jambi memiliki luas sekitar 2.272.725 ha atau 42,53% dari luas wilayah Provinsi Jambi (Badan Pertanahan Nasional Provinsi Jambi, 2011). Salah satu lahan kering yang dominan yaitu lahan kering Ultisol. Pada umumnya tanah ultisol berwarna kuning kecoklatan hingga merah. Ultisol diklasifikasikan sebagai Podsolik Merah Kuning (PMK). Warna tanah pada horizon argilik sangat bervariasi dengan *hue* dari 10YR, nilai 3-6 dan kroma 4-8 (Prasetyo, B.H., D. Subardja, dan B. Kaslan, 2005).

Tanah ultisol merupakan jenis tanah utama pada lahan produktivitas rendah di Kalimantan, Sumatera, Papua dan Sulawesi, dengan luasan hampir 45,8 juta ha atau sekitar 25% dari luas daratan (Sudaryono, 2009). Ditinjau dari luasnya, tanah ultisol sebagai salah satu lahan kering marginal berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai daerah pertanian dengan kendala berupa rendahnya kesuburan tanah seperti kemasaman tanah yang tinggi, pH rata-rata < 4.50, kejenuhan Al tinggi, kandungan hara makro terutama P, K, Ca dan Mg rendah, kandungan bahan organik rendah, kelarutan Fe dan Mn yang cukup tinggi yang akan bersifat racun, dapat menyebabkan unsur Fosfor (P) kurang tersedia bagi tanaman karena terfiksasi oleh ion Al dan Fe, akibatnya tanaman sering

menunjukkan kekurangan unsur P serta sifat fisika tanah dan biologi tanah yang kurang mendukung pertumbuhan tanaman (Nyakpa dkk, 1988).

Tanah ultisol memiliki banyak permasalahan seperti, kandungan bahan organik sangat rendah, kemasaman tanah, kejenuhan basa < 35%, kejenuhan Al tinggi, KTK rendah, kandungan N, P dan K rendah. Keberadaan hara N, P dan K di dalam tanah cepat berubah atau hilang, melalui pencucian yang umumnya terjadi pada tanah bertekstur kasar, kandungan bahan organik sedikit, dan nilai kapasitas tukar kation (KTK) rendah. Kesuburan tanah dapat diperbaiki melalui pemupukan baik pupuk organik maupun anorganik yang mengandung unsur hara N, P dan K (Asnada, 2019).

Menurut Febriana (2009), gejala defisiensi unsur hara adalah tanda-tanda yang diperlihatkan oleh tanaman sebagai akibat kekurangan salah satu atau lebih unsur hara. Defisiensi unsur hara antara lain disebabkan oleh pemupukan yang dilakukan sebelumnya tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman. Tanaman yang mengalami defisiensi unsur hara memperlihatkan kelainan pada bagian yang mengalami kekurangan salah satu atau lebih unsur hara tersebut, misalnya pada daun, muncul bercak-bercak.

Unsur hara N, P dan K merupakan unsur hara yang sangat penting peranannya bagi pertumbuhan tanaman. Unsur hara tersebut menjadi komponen penyusun tanaman dan berperan aktif dalam proses metabolisme sehingga peranannya tidak bisa digantikan unsur hara yang lain. Pertumbuhan dan produktivitas tanaman sering kali terhambat karena ketersediaan unsur hara tersebut di dalam tanah tidak mencukupi kebutuhan tanaman. Ketersediaan unsur hara N, P dan K memegang peranan dalam tingkat produktivitas tanah.

Ketersediaan unsur hara ini ditentukan oleh dua faktor, yaitu faktor bawaan dan faktor dinamik. Faktor bawaan adalah bahan induk tanah, yang berpengaruh terhadap ordo tanah. Faktor dinamik merupakan faktor yang berubah-ubah, antara lain pengolahan tanah, pengairan, pemupukan, dan pengembalian seresah tanaman (Manurung dkk, 2017).

Fosfor (P) merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar (Brady and Weil, 2002). Ketersediaan P bagi tanaman menjadi sangat penting karena perannya dalam merangsang pertumbuhan akar terutama pada awal pertumbuhan, pembelahan sel, mempercepat proses pematangan buah, pembentukan bunga, perbaikan kualitas tanaman, dan sebagai pengangkut energi hasil metabolisme dalam tanaman (Mandalika, 2014).

Ultisol memiliki daya semat terhadap fosfor (P) yang kuat. Daya semat terhadap fosfat yang kuat tersebut menyebabkan P tersedia bagi tanaman sangat rendah (Santosa, 2009). Hal itu menjadi salah satu kendala bagi budidaya tanaman di tanah Ultisol, sebab hara P adalah salah satu hara makro esensial yang diperlukan oleh tanaman (Handayanto dkk, 2007). Pada tanah masam seperti ultisol dan oxisol, fosfor (P) biasanya dijerap oleh Al dan Fe (kation, oksida, dan hidroksida) serta liat (Saleque dkk, 2004).

Tanah merupakan salah satu komponen dasar dalam pembangunan perkebunan kelapa sawit. Pemahaman mengenai karakteristik tanah di perkebunan kelapa sawit sangat diperlukan sebagai dasar dalam menentukan tindakan kultur teknis yang akan dilakukan dalam rangka menjamin kesinambungan produktivitas lahan (Firmansyah, 2014).

Pada budidaya tanaman kelapa sawit hal-hal penting yang perlu diperhatikan untuk menunjang produktifitasnya, salah satunya adalah jenis tanah yang berguna sebagai media tanaman kelapa sawit tersebut. Perkebunan kelapa sawit PTPN 6 PERSERO di Kecamatan Rimbo Bujang Kabupaten Tebo adalah salah satu perkebunan yang melakukan budidaya tanaman kelapa sawit di tanah ultisol (Podsolik Merah Kuning) yang ketersediaan P tersedia di dalam tanah terbatas. Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian survey tentang jumlah P tersedia dan hubungan dengan pertumbuhan dan produktivitas kelapa sawit di perkebunan sawit PTPN VI PERSERO Rimbo Bujang Kabupaten Tebo, Penelitian yang berjudul “ Kandungan Total Fosfor Pada Berbagai Kondisi Lahan Yang Berbeda Di Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) ( Studi Kasus Di Afdeling IV RIMSA PTPN VI PERSERO Rimbo Bujang Kabupaten Tebo Jambi ) “

### **1.2. Tujuan dan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui total P tersedia pada tanah ultisol dan hubungannya dengan pertumbuhan dan produktivitas kelapa sawit. Sehingga diharapkan dapat memberikan informasi tentang P-tersedia untuk budidaya kelapa sawit.

### **1.3. Kegunaan Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang total P tersedia untuk budidaya kelapa sawit.

#### **1.4. Hipotesis**

$H_0$  : Perbedaan kondisi lahan tidak berpengaruh terhadap ketersediaan P tersedia dan pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit.

$H_1$  : Perbedaan kondisi lahan berpengaruh terhadap ketersediaan P tersedia dan pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Gambaran Umum Kelapa Sawit

Kelapa sawit memiliki nama latin *Elaeis guineensis* yang berasal dari Afrika Barat. Berikut adalah klasifikasi dari kelapa sawit : Kingdom : *Plantae*, Sub Kingdom : *Viridiplantae Infra*, Kingdom : *Streptophyta*, Divisi : *Tracheophyta*, Sub Divisi : *Spermatophyte*, Kelas : *Magnoliopsida*, Ordo : *Arecaceae*, Genus : *Elaeis*, Famili : *Arecaceae* , Spesies : *Elaeis guineensis* Jacq.

Kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik pada daerah tropis basah disekitar lintang Utara – Selatan 12<sup>0</sup> C pada ketinggian 0-500 mdpl (Pahan, 2006). Curah hujan optimum yang diperlukan tanaman kelapa sawit rata-rata 2.000-2.500 mm/tahun dengan distribusi merata sepanjang tahun tanpa bulan kering yang berkepanjangan.

Menurut Hartono (2002), lama penyinaran optimum yang diperlukan tanaman kelapa sawit antara 5-7 jam /hari. Beberapa daerah seperti Riau, Jambi, dan Sumatera Selatan sering terjadi penyinaran matahari kurang dari 5 jam pada bulan-bulan tertentu. Penyinaran yang kurang mengakibatkan asimilasi dan gangguan penyakit. Widyastuti (2008) menyatakan bahwa suhu yang optimum untuk pertumbuhan kelapa sawit yang baik adalah sekitar 24-28<sup>0</sup> C. meskipun demikian, tanaman masih bisa tumbuh pada suhu terendah 18<sup>0</sup>C dan tertinggi 32<sup>0</sup>C.

Tekstur tanah yang paling ideal untuk kelapa sawit adalah lempung berdebu, lempung liat berdebu, lempung liat dan lempung berpasir. Kedalaman efektif tanah yang baik adalah jika >100 cm, sebaliknya jika kedalaman efektif >50 cm, dan tidak memungkinkan untuk diperbaiki maka tidak direkomendasikan

untuk kelapa sawit. Kemasaman (pH) tanah yang optimal adalah pada 5,0-6,0 namun kelapa sawit masih toleran terhadap pH 7,0 namun produktifitasnya tidak optimal. Pengolahan tingkat kemasaman tanah dapat dilakukan melalui tindakan pemupukan dengan menggunakan jenis-jenis pupuk dolomite, kapur pertanian (kaptan) dan fosfat alam (Lubis, 2008).

Masalah yang dihadapi dalam pengembangan kelapa sawit di tanah ultisol ialah pH dan kandungan bahan organik rendah, miskin hara fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg) persentase kejenuhan basa rendah, kandungan aluminium tertukar tinggi, serta mempunyai daya fiksasi tinggi (Fadhillah dan Harahap, 2020).

Evaluasi status kesuburan untuk menilai dan memantau kesuburan tanah sangat penting dilakukan agar dapat mengetahui unsur hara yang menjadi kendala bagi tanaman. Penilaian evaluasi status kesuburan tanah dapat dilakukan melalui pendekatan uji tanah dimana penilaian dengan menggunakan metode ini relatif lebih akurat dan cepat (Suriyanto dkk, 2015). Pengukuran sifat-sifat kimia tanah sebagai parameter kesuburan tanah kemudian ditetapkan dalam kriteria kesuburan tanah (Nasution dkk, 2015).

## **2.2. Tanah Ultisol**

Ultisol termasuk tanah tua dengan tingkat pelapukan lanjut, pencucian hebat, dan kesuburan kimia, fisika, serta biologi yang sangat rendah. Kendala sifat fisika ultisol yang kurang baik, diantaranya daya pegang air rendah, tekstur lempung berliat, struktur kurang mantap dan permeabilitas makin kebawah makin rendah. Penggunaan jenis tanaman yang ditanam dan pengelolaan lahan pada tanah hutan yang dikonversi, terutama lahan pertanian akan berpengaruh terhadap sifat-

sifat fisika tanah. ( Veromika Meli dkk, 2018 ). Ultisol dicirikan oleh adanya akumulasi liat pada horizon bawah permukaan sehingga mengurangi daya resap air dan meningkatkan aliran permukaan dan erosi tanah. Erosi merupakan salah satu kendala fisik pada tanah ultisol dan sangat merugikan karena dapat mengurangi kesuburan tanah. Hal ini karena kesuburan tanah ultisol sering kali hanya ditentukan oleh kandungan bahan organik pada lapisan atas. Bila lapisan ini tererosi maka tanah menjadi miskin bahan organik dan hara (Prasetyo dkk, 2006).

Warna tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain bahan organik yang menyebabkan warna gelap atau hitam, kandungan mineral primer fraksi ringan seperti kuarsa dan plagioklas yang memberikan warna putih keabuan, serta oksida besi seperti goethit dan hematit yang memberikan warna kecoklatan hingga merah. Makin coklat warna tanah umumnya makin tinggi kandungan goethit, dan makin merah warna tanah makin tinggi kandungan hematit (Eswaran dkk, 1970; Allen dkk, 1989; Schwertmann dkk, 1989).

Sifat fisika tanah berhubungan erat dengan kelayakan pada banyak penggunaan lahan yang diharapkan dari tanah. Kekokohan dan kekuatan pendukung drainase dan kapasitas penyimpan hara, kemudahan ditembus akar, aerasi dan penyimpanan hara tanaman secara erat berkaitan dengan kondisi fisik tanah. Sifat-sifat fisik tanah meliputi tekstur tanah, struktur tanah, konsistensi tanah dan porositas tanah. Konversi hutan menjadi lahan pertanian dan perkebunan akan menimbulkan berbagai dampak negatif, salah satunya pemadatan permukaan tanah. Pembukaan lahan hutan menjadi lahan pertanian atau perkebunan umumnya dilakukan dengan alat berat dan pembersihan permukaan tanah . (Veromika Meli dkk, 2018 ).

Menurut Sinukaban dan Rachman (1982) dalam Utomo (2008) sifat fisika ultisol yang mengganggu pertumbuhan dan produksi tanaman adalah porositas tanah, laju infiltrasi dan permeabilitas tanah rendah sampai sangat rendah, kemantapan agregat dan kemampuan tanah menahan air yang rendah. Sedangkan sifat kimia tanah ultisol yang mengganggu pertumbuhan tanaman adalah pH yang rendah (masam) yaitu  $< 5,0$  dengan kejenuhan Al tinggi yaitu  $>42\%$ , kandungan bahan organik rendah yaitu sebesar  $12,6 \text{ me}/100 \text{ g}$ .

Tanah ultisol umumnya mempunyai nilai kejenuhan basa  $< 35\%$ , karena batas ini merupakan salah satu syarat untuk klasifikasi tanah ultisol menurut Soil Taxonomy 2003. Beberapa jenis tanah ultisol mempunyai kapasitas tukar kation  $< 16 \text{ cmol/kg}$  liat, yaitu ultisol yang mempunyai horizon kandik.

Reaksi tanah ultisol pada umumnya masam hingga sangat masam (pH  $5-3,10$ ), kecuali tanah ultisol dari batu gamping yang mempunyai reaksi netral hingga agak masam (pH  $6,80-6,50$ ). Kapasitas tukar kation pada tanah ultisol dari granit, sedimen, dan tufa tergolong rendah masing-masing berkisar antara  $2,90-7,50 \text{ cmol/kg}$ ,  $6,11-13,68 \text{ cmol/kg}$ , dan  $6,10-6,80 \text{ cmol/kg}$ , sedangkan yang dari bahan volkan andesitik dan batu gamping tergolong tinggi ( $>17 \text{ cmol/kg}$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa tanah ultisol dari bahan volkan, tufa berkapur, dan batu gamping mempunyai kapasitas tukar kation yang tinggi (Prasetyo dkk, 2000; Prasetyo dkk, 2005).

Kandungan hara pada tanah ultisol umumnya rendah karena pencucian basa berlangsung intensif, sedangkan kandungan bahan organik rendah karena proses dekomposisi berjalan cepat dan sebagian terbawa erosi. Pada tanah ultisol yang mempunyai horizon kandik, kesuburan alaminya hanya bergantung pada

bahan organik di lapisan atas. Dominasi kaolinit pada tanah ini tidak memberi kontribusi pada kapasitas tukar kation tanah, sehingga kapasitas tukar kation hanya bergantung pada kandungan bahan organik dan fraksi liat. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas tanah ultisol dapat dilakukan melalui perbaikan tanah (ameliorasi), pemupukan, dan pemberian bahan organik (I Putu Sujana dkk, 2015).

### **2.3. Ketersediaan P**

Ketersediaan P dalam tanah yang ada di dalam tanah dalam bentuk organik dan anorganik. Bentuk organik P ditemukan dalam bahan organik dan humus. fosfor dalam bahan organik dilepaskan melalui proses mineralisasi melibatkan organisme tanah. Aktivitas mikroba ini sangat dipengaruhi oleh kelembaban tanah dan suhu. Fosfor anorganik bermuatan negatif di sebagian besar tanah. Fosfor bereaksi dengan besi (Fe) bermuatan positif, aluminium (Al), dan kalsium (Ca) untuk membentuk zat relatif tidak larut. Kelarutan senyawa fosfor anorganik secara langsung mempengaruhi ketersediaan P untuk pertumbuhan tanaman. Kelarutan P dipengaruhi oleh pH tanah. Kelarutan fosfor tanah untuk tanaman yaitu pada pH 6–7. Apabila pH dibawah 6, maka fosfor akan terikat oleh Fe dan Al. Ketersediaan fosfor umumnya rendah pada tanah asam dan basa. Pada tanah dengan pH diatas 7, maka fosfor akan diikat oleh Mg dan Ca (Mallarino, 2000).

Kandungan P dalam organik bervariasi dari 20– 80%, bahkan bisa kurang dari 20% tergantung tempatnya. P tersebut tidak dapat dimanfaatkan secara efektif oleh tanaman, karena P dalam tanah dalam bentuk P terikat di dalam tanah, sehingga petani harus terus melakukan pemupukan P di lahan sawah walaupun

sudah terdapat kandungan P yang cukup memadai. Pada tanah masam, P bersenyawa dalam bentuk-bentuk Al—P dan Fe—P, sedangkan pada tanah alkali(basa) P akan membentuk senyawa Ca—P dengan kalsium membentuk senyawa kompleks yang sukar larut (Simanungkalit dkk, 2006).

Ketersediaan P di tanah-tanah netral dan alkalin di Indonesia ternyata masih merupakan kendala bagi pertumbuhan tanaman. Setyorini dkk (2005) melaporkan bahwa selain hara N, hara P juga masih menjadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman jagung di Hapludalf Tipik (Bogor) dan Haplustalf Tipik (Blora). Demikian pula di tanah-tanah yang berbahan kapur (*calcareous soils*) di Australia, defisiensi P masih merupakan pembatas utama produksi tanaman pangan (Lombi dkk, 2004). Dengan demikian pengelolaan hara P merupakan faktor yang memegang peranan penting dalam meningkatkan produksi pertanian di tanah - tanah netral dan alkalin.

Kelarutan fosfat alam dalam tanah dipengaruhi oleh sifat fisik dan kimia fosfat alam itu sendiri, tanah, dan tanaman. Tingkat kelarutan akan menentukan kualitas fosfat alam yang digunakan secara langsung sebagai pupuk (Balai Penelitian Tanah, 2012)

#### **2.4. Pengaruh P Tersedia Terhadap Pertumbuhan Tanaman**

Unsur hara atau nutrisi tanaman merupakan faktor penting bagi pertumbuhan tanaman yang dapat di ibaratkan sebagai zat makanan bagi tanaman. Sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan tanaman, unsur hara dibagi menjadi dua kelompok, yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak, antara lain, Fosfor (P), Kalium (K), Nitrogen (N) belerang (S), Kalsium (Ca), dan

Magnesium (Mg). unsur hara primer (N, P, K) dan unsur hara sekunder (S, Ca, Mg), sedangkan yang tergolong unsur hara mikro (dibutuhkan dalam jumlah kecil, antara lain besi (Fe), boron (B), mangan (Mn), seng (Zn), tembaga (Cu) dan molybdenum (Mo). Unsur hara makro N, P dan S adalah unsur yang merupakan bagian integral dari protein tanaman, jumlah energi yang dibutuhkan bagi penyerapan aktif unsur hara tanaman diperoleh dari respirasi karbohidrat yang terbentuk sebagai hasil dari fotosintesis tanaman. Oleh karenanya sejumlah faktor yang mengurangi laju fotosintesis akan mengurangi suplai energi di dalam tanaman dalam waktu lama dan akibatnya mengurangi laju penyerapan unsur hara (Sugito, 2012).

Fosfor (P) merupakan unsur hara esensial tanaman. Tidak ada unsur lain yang dapat mengganti fungsinya di dalam tanaman, sehingga tanaman harus mendapatkan atau mengandung P secara cukup untuk pertumbuhannya secara normal. Fungsi penting fosfor di dalam tanaman yaitu dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel serta proses-proses didalam tanaman lainnya (Winarso, 2005).

Fosfor juga mempunyai peran penting dalam membran tanaman, tempat fosfor tersebut terikat pada molekul lipida yang merupakan senyawa yang dikenal sebagai fosfolipida (Samekto, 2008).

Fosfor dalam tanaman berfungsi dapat mempercepat pertumbuhan akar semai, dapat mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, dapat meningkatkan biji-bijian. Sumber zat fosfat berada di dalam tanah sebagai fosfat mineral yang kebanyakan dalam bentuk batu kapur fosfat, sisa-sisa tanaman, bahan organik, dan dalam bentuk pupuk buatan (Sutejo, 1990).

Fosfor (P) diserap tanaman dalam bentuk ortofosfat ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ , dan  $\text{PO}_4^{3-}$ ) yang disebut P-Tersedia. Sedangkan P tidak tersedia terdapat dalam bentuk P - organik dan P anorganik. Proporsi kedua bentuk P tersebut adalah 25 – 97% P-anorganik dan 3 – 75% P - organik (Black, 1968). Bentuk P - anorganik tidak tersedia dapat dibedakan menjadi P aktif (Ca-P , Al-P dan Fe-P) dan P tidak aktif (*Occluded-P* dan *Reductant-P*) (Black, 1968). Jumlah kation Al, Fe dan Mn yang tinggi pada Ultisol menyebabkan ketersediaan P menjadi rendah karena P difiksasi oleh ketiga kation tersebut sehingga menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan dan produksi tanaman (Hakim dkk, 2008).

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di Perkebunan Kelapa Sawit Afdeling IV RIMSA PTPN VI PERSERO dengan Letak Geografis di Desa Pematang Sapat Kecamatan Rimbo Bujang Kabupaten Tebo Jambi dan laboratorium DLH Jambi untuk analisis tanah. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan pada bulan Juni – Agustus 2021.

#### **3.2. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan adalah dodos tanah, parang, pipa fyber, meteran, plastik 1kg, Hp dengan aplikasi open camera, thermohygrometer, alat tulis, saringan berukuran 250 mesh, buku Munsell Soil Color Charts, dan kertas label. Sedangkan bahan yang digunakan adalah tanah ultisol yang diambil dari perkebunan kelapa sawit Afdeling IV PTPN VI PERSERO dengan umur tanam 17 tahun.

#### **3.3. Rancangan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) 1 faktor. Rancangan perlakuan dalam penelitian ini adalah kondisi lahan yang terdiri 3 taraf, yaitu :

$k_1$  = Lahan dengan kemiringan  $< 5 \%$

$k_2$  = Lahan dengan kemiringan  $> 10 \%$

$k_3$  = Lahan tergenang saat hujan

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 9 satuan penelitian. Setiap satuan penelitian terdapat 3 titik sampel pengamatan sehingga jumlah titik sampel pengamatan sebanyak 27 titik.

Persamaan matematika rancangan acak kelompok sesuai rumus :

$$Y_{ij} = u + \tau_i + \beta_j + e_{ij}$$

$Y_{ij}$  : nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dalam kelompok ke-j

$U$  : nilai tengah populasi

$\tau_i$  : pengaruh aditif dari perlakuan ke-i

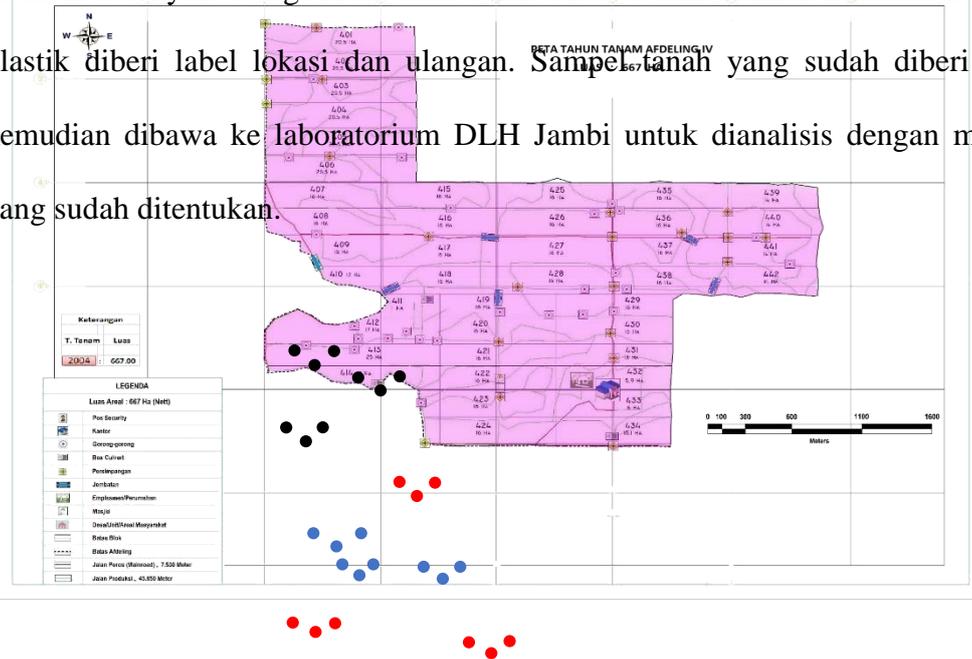
$\beta_j$  : pengaruh aditif dari kelompok ke-j

$e_{ij}$  : pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i pada kelompok ke-j

### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

Survei pendahuluan dilakukan untuk menetapkan lokasi titik sampling dengan menggunakan GPS (global position system) pada lahan perkebunan kelapa sawit di Afdeling IV RIMSA PTPN VI PERSERO. Setelah melakukan pemetaan selanjutnya menentukan titik sampling pada 3 lokasi yaitu lahan dengan kemiringan < 5%, lahan dengan kemiringan > 10%, dan lahan tergenang saat hujan. Setelah menentukan titik pengambilan sampel tanah kemudian dilakukan pelubangan sedalam 15 cm. Pada lahan dengan kemiringan < 5% sampel tanah diambil pada blok 402, 403, 405 ditandai dengan titik berwarna hitam, masing masing blok terdapat 3 titik sampel penelitian. Pada lahan dengan kemiringan >10% sampel tanah diambil pada blok 409, 410 ,418 ditandai dengan titik berwarna biru, dan untuk lahan tergenang saat hujan sampel tanah diambil pada blok 412, 415, 421 ditandai dengan titik berwarna merah. Sampel tanah yang yang diperoleh dari 3 titik setiap ulangan diaduk menjadi 1 satuan penelitian, lalu

diambil sebanyak 500 g. Kemudian tanah tersebut dimasukkan kedalam kantong plastik diberi label lokasi dan ulangan. Sampel tanah yang sudah diberi label kemudian dibawa ke laboratorium DLH Jambi untuk dianalisis dengan metode yang sudah ditentukan.



Gambar 1. Gambar Peta lokasi lahan Afdeling IV RIMSA dan titik pengambilan sampel tanah.

### 3.5. Parameter Yang Diamati

#### 3.5.1. Sifat Fisik Tanah

Pengamatan karakteristik tanah meliputi tekstur dan warna tanah. Untuk mengetahui tekstur tanah yaitu dengan segitiga tekstur, dengan cara memisahkan partikel clay (lempung/liat), slit (debu), dan sand (pasir) dengan menggunakan saringan berukuran 250 mesh. Kemudian tanah yang sudah disaring dimasukan ke dalam botol sebanyak seperempat dari tinggi botol itu lalu ditambahkan air secukupnya agar tanah terlarut pada air. Kemudian botol tersebut diguncang selama 10 menit dengan tangan lalu didiamkan. Pada satu menit pertama akan terlihat partikel pasir pada dasar botol, 2 jam berikutnya akan terlihat partikel

debu dan 24 jam berikutnya akan terlihat partikel liat. Setelah di diamkan selama 24 jam lalu dihitung ketinggian masing masing partikel tanah yang ada didalam botol yang di tandai dengan perbedaan warna yang menandakan pada endapan paling dasar yaitu pasir , yang ke 2 debu dan yang ketiga liat dengan menggunakan penggaris. Setelah mendapatkan masing-masing tinggi partikel tanah tersebut lalu dihitung dengan menggunakan rumus segitiga tekstur tanah. Pengamatan warna tanah dilakukan dengan menggunakan buku Munsell Soil Color Chart, yaitu dengan cara mengambil sampel tanah yang sudah di bor lalu menyamakan warna tanah dengan gambar warna tanah yang ada di buku untuk mengetahui jenis tanah tersebut.

#### **3.5.2. Sifat Kimia Tanah**

Analisis pengukuran total P-tersedia, Al-dd, Fe dan pH tanah dilakukan dengan membawa sampel tanah yang sudah diberi label (nomor ) ke laboratorium DLH Jambi dengan metode yang telah ditentukan.

#### **3.5.3. Pengamatan Lingkungan**

Selama survei dilakukan juga pengamatan terhadap lingkungan abiotik di lapangan yaitu penutup tanah dominan, kelembaban udara dan suhu udara.

#### **3.5.4. Pengamatan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman**

Pengamatan pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman meliputi diameter batang, tinggi tanaman dan produksi tanaman. Produksi tanaman diperoleh dari data perusahaan.

### **3.5.5. Wawancara**

Melakukan wawancara secara lisan untuk mengetahui kondisi lahan yang mencakup tentang budidaya yang dilakukan (bibit, pengolahan lahan, pemupukan, pengendalian hama dan gulma, panen/produksi).

### **3.6. Analisis Data**

Data hasil pengamatan parameter yang diambil yaitu tinggi tanaman, lingkaran batang dan produktivitas kelapa sawit dianalisis menggunakan analisis varian. Pengamatan parameter total P-tersedia, AL-dd, Fe dan pH tanah ditabulasi dan dianalisis secara deskriptif. Bila analisis varian menunjukkan beda nyata maka dilanjutkan dengan uji DNMR  $\alpha$  5%. Data tambahan dianalisis deskriptif dan ditampilkan menggunakan tabel.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil Penelitian

#### 4.1.1. Sifat Fisik Tanah

##### 1. Tekstur Tanah

Hasil pengamatan tekstur tanah dengan menggunakan segitiga tekstur tanah pada 3 kondisi lahan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel. 1. Pengamatan Tekstur Tanah Pada Berbagai Kondisi Lahan yang Berbeda

Perlakuan	Jenis Tanah
$k_1$ ( lahan dengan kemiringan $< 5 \%$ )	Liat
$k_2$ ( lahan dengan kemiringan $> 10 \%$ )	Lempung Berliat
$k_3$ ( lahan tergenang saat hujan )	Lempung Berdebu

Pada Tabel 1 di atas terlihat bahwa pada perlakuan  $k_1$  berjenis tanah liat. Perlakuan  $k_2$  berjenis tanah lempung berliat dan pada perlakuan  $k_3$  berjenis tanah lempung berdebu. Pengamatan tekstur tanah menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara fraksi liat dengan kemiringan dan lokasi lahan. Fraksi liat menunjukkan kecendrungan menurun menurut kemiringan lahan yaitu dari fraksi liat pada perlakuan  $k_1$  kemiringan  $< 5 \%$  menjadi lempung berliat pada perlakuan  $k_2$  kemiringan  $> 10 \%$  dan lempung berdebu pada perlakuan  $k_3$  lahan tergenang saat hujan. Sejalan dengan hasil penelitian Yulina, dkk. (2015) yang menyatakan bahwa terjadi penurunan fraksi liat pada lahan dari 58,2% pada lahan dengan kemiringan 8-15% menjadi 62,1% pada lahan dengan kemiringan 16-25%. Pada lokasi titik sampel lahan tergenang menunjukkan bahwa lahan tidak lagi mengandung fraksi liat. Terjadinya perubahan fraksi liat ini disebabkan karena

terjadi pencucian dan penghanyutan liat karena peningkatan persentase lereng dan didukung oleh curah hujan yang tinggi (2.000-3.000 mm/tahun).

Tekstur tanah berkaitan dengan kasar atau halusnya tanah yang menunjukkan perbedaan kandungan pasir dan liat pada tanah yang mampu menyediakan unsur hara terhadap tanaman. Kondisi lahan sangat berkaitan dengan topografi, Kemiringan lereng dan panjang lereng adalah dua faktor yang mempengaruhi karakteristik topografi suatu wilayah (Harahap, 2020;Sakiah. *dkk* 2018).

## 2. Warna Tanah

Hasil penelitian warna tanah pada 3 kondisi lahan berdasarkan kriteria warna pada buku *Munsell Soil Color Charts* pada masing-masing lokasi penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel.2. Pengamatan Warna Tanah Pada Berbagai Kondisi Lahan yang Berbeda Berdasarkan Kriteria Warna Pada Buku *Munsell Soil Color Charts*

Perlakuan	Hue	Value	Chroma	Warna
k <sub>1.1</sub>	7,5 Yr	5/8	8	Strong Brown
k <sub>1.2</sub>	7,5 Yr	4/6	6	Strong Brown
k <sub>1.3</sub>	7,5 Yr	5/6	6	Strong Brown
k <sub>2.1</sub>	7,5 Yr	6/6	6	Reddish Yellow
k <sub>2.2</sub>	7,5 Yr	6/6	6	Reddish Yellow
k <sub>2.3</sub>	7,5 Yr	6/6	6	Reddish Yellow
k <sub>3.1</sub>	7,5 Yr	5/6	6	Strong Brown
k <sub>3.2</sub>	7,5 Yr	5/4	4	Brown
k <sub>3.3</sub>	7,5 Yr	5/6	6	Strong Brown

Keterangan : Hue ( identitas warna), Value ( kecerahan ), Chroma ( intensitas warna)

Pada Tabel 2 pengamatan warna tanah perlakuan  $k_{1.1}$ ,  $k_{1.2}$  dan  $k_{1.3}$  menunjukkan warna yang sama, yaitu *strong brown* (coklat tua), kondisi ini menunjukkan bahwa tanah mengandung bahan organik yang cukup. Pada perlakuan  $k_{2.1}$ ,  $k_{2.2}$  dan  $k_{2.3}$  berwarna *reddish yellow* (kuning kemerahan). Pada perlakuan  $k_{2.1}$ ,  $k_{2.2}$  dan  $k_{2.3}$  tanah berwarna kemerahan dan kuning kemerahan, kondisi ini menunjukkan bahwa tanah banyak mengandung unsur besi (Fe) yang diakibatkan oleh pencucian air hujan sehingga mengakibatkan bagian topsoil tanah hilang sehingga terjadi perubahan warna tanah dan unsur organik tanah.

Pada perlakuan sampel  $k_{3.1}$  dan  $k_{3.2}$  memiliki warna tanah *strong brown* (coklat tua), sedangkan pada sampel  $k_{3.2}$  tanah berwarna *brown* (coklat). Kondisi ini menunjukkan bahwa kandungan unsur hara tanah lebih tinggi yang ditandai dengan makin gelap suatu tanah berarti semakin tinggi bahan organik dalam tanah tersebut.

Warna tanah termasuk sifat fisik tanah yang mudah ditentukan, memiliki fungsi yang kecil terhadap kegunaan tanah, walaupun demikian warna tanah ini dapat menjelaskan adanya sifat yang khusus dari suatu tanah. Warna tanah dipengaruhi oleh 4 hal yaitu kandungan mineral (seperti Fe, Al, Na), kandungan bahan organik, keberadaan unsur besi, dan kandungan air (Andika dan Suntari, 2021)

Makin gelapnya suatu tanah berarti makin meningkat produktivitasnya. Penentuan warna tanah berdasarkan tingkat kesuburannya dari yang terendah diantaranya putih, kuning, kelabu, merah, coklat-kekelabuan, coklat-kemerahan, coklat, dan hitam. Kondisi ini merupakan integrasi dari pengaruh kandungan bahan organik yang berwarna gelap (Siahaan dan Kusuma, 2021).

Tanah yang memiliki kandungan bahan organik makin tinggi maka tanah tersebut akan berwarna makin gelap (Hardjowigeno, 2010). Sesuai dengan pernyataan ini, maka warna tanah hasil penelitian pada umumnya berwarna gelap perlakuan  $k_{1.1}$ ,  $k_{1.2}$  dan  $k_{1.3}$  serta pada perlakuan  $k_{3.1}$ ,  $k_{3.2}$  dan  $k_{3.3}$  artinya tanah masih mengandung bahan organik yang baik, akan tetapi makin terang pada titik sampel perlakuan  $k_{2.1}$  sampai  $k_{2.3}$ . Sejalan dengan hasil penelitian Yulina, dkk (2015), bahan organik menunjukkan kecendrungan menurun seiring dengan meningkatnya kemiringan lahan yaitu 2,49% pada kemiringan lereng 8-15% menjadi 1,18% pada kemiringan lereng 26-40%. Perbedaan warna tanah antar lokasi penelitian diduga karena ada faktor lain yang berpengaruh terhadap kandungan bahan organik didalam tanah sehingga menyebabkan perbedaan warna tanah pada setiap perlakuan.

Selain bahan organik, intensitas pelindian juga sangat mempengaruhi perubahan warna tanah. Intensitas pelindian merupakan pencucian unsur-unsur dari horison bagian atas ke horison bagian bawah dalam tanah. Makin kuat proses pelindian mengakibatkan warna tanah akan lebih terang, seperti pada horison eluviasi, dan kandungan kuarsa yang tinggi mengakibatkan tanah berwarna lebih terang (Manfarizah, dkk, 2011; Handayani dan Karnilawati, 2018).

Perbedaan warna tanah pada setiap sampel pengamatan ini bisa disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya rendahnya kandungan bahan organik, adanya reaksi yang berbeda antara besi dan oksigen, dan kurangnya air dan oksigen dalam tanah,. Sehingga terjadi perbedaan warna tanah pada pengambilan sampel perlakuan walaupun dilokasi yang sama.

#### 4.1.2. Sifat Kimia Tanah

Hasil pengujian analisis sifat kimia tanah di laboratorium DLH Provinsi Jambi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel. 3. Hasil Rata-rata Uji Analisis Al-dd, Fe, P-tersedia, dan pH tanah Pada Berbagai Kondisi Lahan yang Berbeda

Perlakuan	Parameter (Rata-rata)			
	Al-dd (me/100g)	Fe (%)	P-Bray I (ppm)	pH (H <sub>2</sub> O)
k <sub>1</sub> (lahan kemiringan < 5 %)	1,90	1,56	6,37	5,1
k <sub>2</sub> (lahan kemiringan > 10 %)	2,02	2	5,24	4,46
k <sub>3</sub> (lahan tergenang saat hujan )	1,81	1,46	7,1	5,53

*Sumber : Hasil analisis tanah di laboratorium DLH Prov Jambi (2021)*

Tabel 3 menggambarkan bahwa kandungan Al-dd terendah pada berbagai kondisi lahan yang berbeda berada pada lahan tergenang perlakuan k<sub>3</sub> dengan nilai rata-rata 1,81 me/100g dan yang tertinggi pada lahan kemiringan >10 % perlakuan k<sub>2</sub> dengan nilai rata-rata 2,02 me/100g. Kandungan Fe terendah pada berbagai kondisi lahan yang berbeda berada pada lahan tergenang pada musim hujan perlakuan k<sub>3</sub> dengan nilai rata-rata 1,46% dan yang tertinggi pada lahan kemiringan > 10 % perlakuan k<sub>2</sub> dengan nilai rata-rata 2%.

Kandungan P-tersedia tanah terendah pada berbagai kondisi lahan yang berbeda berada pada lahan kemiringan >10% perlakuan k<sub>2</sub> dengan nilai rata-rata 5,24 ppm dan tertinggi pada lahan tergenang perlakuan k<sub>3</sub> dengan nilai rata-rata 7,1 ppm. Kandungan pH tanah terendah pada berbagai kondisi lahan berada pada lahan kemiringan > 10% perlakuan k<sub>2</sub> dengan nilai rata-rata 4,46 dan yang tertinggi pada lahan tergenang perlakuan k<sub>3</sub> dengan nilai rata-rata 5,53.

Pada keempat parameter tersebut Al-dd, Fe, P-tersedia dan pH saling berkaitan satu sama lain. Semakin besar kandungan Al-dd dan Fe maka P-tersedia

dan pH semakin rendah. Ada beberapa hal yang diduga mempengaruhi besar kecilnya parameter Al-dd, P-tersedia dan pH salah satunya yaitu kondisi fisik lahan.

Pada pengamatan parameter Al-dd rata-rata perlakuan  $k_2$  lebih besar (2,02 me/100g) disebabkan oleh topografi yang miring sehingga terjadinya pencucian bahan organik tanah oleh air sehingga P-tersedia terikat oleh Al dan Fe yang mengakibatkan pH tanah juga menjadi rendah. Sari, *dkk* (2017), menyatakan, bahwa terdapat hubungan antara kejenuhan aluminium dengan nilai Al-dd, kejenuhan Al yang tinggi > 60% terjadi bila konsentrasi Al-dd sekitar 0.5 hingga 3 cmol/kg. Dengan rendahnya basa-basa dapat dipertukarkan, maka nilai kejenuhan Al menunjukkan bahwa kompleks pertukaran kation didominasi Al.

Pada pengamatan parameter P-tersedia rata-rata pada perlakuan  $k_1$  6,37 ppm,  $k_2$  5,24 ppm dan  $k_3$  7,1 ppm berada pada kategori rendah. Sejalan dengan penelitian Kusumaningtyas, *dkk.* (2015) kriteria sifat kimia tanah bahwa nilai P-tersedia (ppm) sangat rendah < 4, rendah 5-7, sedang 8-10, tinggi 11-15, dan sangat tinggi >15. Hal ini dikarenakan jenis tanah yang dianalisis termasuk jenis tanah dengan pH dan kandungan bahan organik rendah dan miskin unsur hara fosfor (P), kandungan Al-dd dan Fe tinggi serta mempunyai daya fiksasi tinggi.

Pada pengamatan parameter pH tanah rata-rata perlakuan  $k_1$  5,1, perlakuan  $k_2$  4,46 dan perlakuan  $k_3$  5,53 dapat digolongkan pada kategori kriteria masam. Ewin, Fauzi dan Razauli (2015) menjelaskan bahwa kemasaman tanah dapat disebabkan beberapa faktor, antara lain bahan induk tanah, bahan organik, hidrolisis aluminium, reaksi oksidasi terhadap mineral tertentu dan pencucian basa.

Kemasaman (pH) tanah juga berhubungan dengan kandungan aluminium dapat dipertukarkan, bahwa semakin meningkat nilai pH tanah maka nilai Al-dd di dalam tanah akan semakin menurun. Begitu juga sebaliknya dengan menurunnya pH tanah maka nilai Al-dd di dalam tanah akan semakin meningkat. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Mulyani, *dkk* (2010) bahwa nilai pH tanah yang relatif mudah diukur dapat digunakan untuk panduan dalam menduga tingkat kejenuhan Al.

Berdasarkan kandungan Al-dd yang tinggi pH yang tergolong masam dan P-tersedia yang sedikit maka lokasi penelitian sangat perlu peningkatan pemberian pupuk organik karena penyebab P-tersedia sedikit adalah kandungan aluminium didalam tanah yang masih ada dan mengikat fosfor dalam bentuk Al-P sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Pada tanah Latosol dan Podsolik, penambahan kompos kotoran sapi maupun jerami lebih baik jika dilakukan setelah pemupukan P. Penambahan kompos kotoran sapi dapat dilakukan untuk meningkatkan P-tersedia pada tanah Ultisol (Raiwani, *dkk*. 2016).

#### **4.1.3. Pengamatan Lingkungan**

Hasil pengamatan lingkungan diperoleh bahwasannya penutup tanah dominan dari masing masing blok pengambilan sampel di setiap perlakuan pada 3 kondisi lahan yaitu gulma yang berjenis pakis pakisan dan teki tekian.

Hasil pengamatan rata-rata kelembaban udara dapat dilihat pada Tabel .

Tabel. 4. Pengamatan Rata-rata Kelembaban Udara dan Suhu Udara Pada Berbagai Kondisi Lahan yang Berbeda

Perlakuan	Rata-rata	
	Kelembaban Udara (%)	Suhu Udara ( <sup>0</sup> C)

k <sub>1</sub> ( lahan kemiringan < 5% )	78	30
k <sub>2</sub> ( lahan kemiringan > 10 % )	79	29
k <sub>3</sub> ( lahan tergenang saat hujan )	78	30

Tabel 4 menunjukkan rata-rata kelembaban udara dan suhu udara pada lahan kemiringan < 5 % perlakuan k<sub>1</sub> yaitu sebesar 78 % dan 30<sup>0</sup>C. Pada lahan kemiringan > 10 % perlakuan k<sub>2</sub> yaitu 79 % dan 29<sup>0</sup>C. Pada lahan tergenang saat hujan perlakuan k<sub>3</sub> yaitu 78 % dan 30<sup>0</sup>C. Perbedaan kelembaban udara dan suhu udara di karenakan cuaca dan kondisi lahan yang berbeda dan hari berbeda namun dengan jam yang sama sehingga terdapat perbedaan disetiap perlakuan. Sejalan dengan penelitian Lubis (2008) menyatakan bahwa yaitu suhu optimal kelapa sawit berada angka 24 – 30<sup>0</sup>C dengan suhu terendah 18<sup>0</sup>C dan tertinggi 32<sup>0</sup>C, kelembaban 50-80%,

#### 4.1.4. Pengamatan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman

##### a. Tinggi Tanaman ( m )

Hasil pengamatan dan analisis varian menunjukkan bahwa perbedaan kondisi lahan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Hasil uji lanjut DNMRT  $\alpha$  5 % dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel. 5 . Pengamatan Rata-rata Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Pada Berbagai Kondisi Lahan yang Berbeda.

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman ( m )
k <sub>2</sub> ( lahan kemiringan > 10 % )	6,8 a
k <sub>1</sub> ( lahan kemiringan < 5% )	7,1 ab
k <sub>3</sub> ( lahan tergenang saat hujan )	7,5 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf  $\alpha$  5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman perlakuan  $k_2$  6,8 m berbeda tidak nyata dengan perlakuan  $k_1$  7,1, perlakuan  $k_1$  berbeda tidak nyata dengan perlakuan  $k_3$ , tetapi perlakuan  $k_3$  berbeda nyata dengan perlakuan  $k_1$ . Hal ini diduga bahwa pada perlakuan  $k_2$  kemungkinan pencucian tanah oleh air lebih sedikit sehingga unsur hara dalam tanah seperti P tersedia yang berfungsi untuk proses pertumbuhan tanaman cukup untuk pertumbuhannya. Pada perlakuan  $k_2$  dikarenakan topografi yang miring sehingga membuat tanah tercuci oleh air yang membuat unsur hara P-tersedia lebih sedikit sehingga didominasi Al dan Fe dan mengikat P-tersedia sehingga kebutuhan P-tersedia bagi tanaman sedikit yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Sejalan dengan penelitian Faiz dan Prijono (2021) yang menyatakan bahwa pada lahan miring kandungan P-Tersedia lebih rendah karena terjadi proses pengikisan lapisan tanah oleh air hujan sehingga P-tersedia untuk proses pertumbuhan tanaman terhambat.

b. Lingkar Batang Tanaman (cm)

Hasil pengamatan dan analisis varian menunjukkan bahwa perbedaan kondisi lahan berpengaruh nyata terhadap lingkar batang tanaman. Hasil uji lanjut DNMRT  $\alpha$  5 % dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel. 6. Pengamatan Rata-rata Lingkar Batang Tanaman Kelapa Sawit Pada Berbagai Kondisi Lahan Yang Berbeda.

Perlakuan	Rata-rata Lingkar Batang Tanaman ( cm)
$k_2$ ( lahan kemiringan >10 % )	220,76 a
$k_1$ ( lahan kemiringan < 5 % )	231,83 a
$k_3$ ( lahan tergenang saat hujan )	263,73 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf  $\alpha$  5%.

Pada Tabel 6 menunjukkan rata-rata lingkar batang tanaman perlakuan  $k_2$  220.76 cm berbeda tidak nyata dengan perlakuan  $k_1$  dengan rata-rata 231,83 cm

tetapi berbeda nyata dengan perlakuan  $k_3$  dengan rata-rata lingkaran batang tanaman 263,73 cm. Pada perlakuan  $k_2$  dan  $k_1$  dikarenakan topografi yang miring sehingga membuat tanah tercuci oleh air yang membuat unsur hara P-tersedia lebih sedikit sehingga didominasi Al dan Fe dan mengikat P-tersedia sehingga kebutuhan P-tersedia bagi tanaman sedikit yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Sejalan dengan penelitian Faiz dan Prijono (2021) yang menyatakan bahwa pada lahan miring kandungan P-Tersedia lebih rendah karena terjadi proses pengikisan lapisan tanah oleh air hujan sehingga P-tersedia untuk proses pertumbuhan tanaman terhambat.

#### c. Produktivitas tanaman

Hasil pengamatan dan analisis varian menunjukkan bahwa perbedaan kondisi lahan berpengaruh nyata terhadap produktivitas tanaman. Hasil uji lanjut DNMR 5 % dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel. 7. Pengamatan Rata-rata Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit Pada Berbagai Kondisi Lahan Yang Berbeda.

Perlakuan	Produktivitas ( $\text{ton}^{-1}\text{ha}^{-1}\text{th}^{-1}$ )
$k_2$ ( lahan kemiringan > 10 % )	19,032 a
$k_1$ ( lahan kemiringan < 5 % )	27,756 b
$k_3$ ( lahan tergenang saat hujan )	30,804 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMR taraf  $\alpha$  5%.

Pada Tabel 7 terlihat bahwa produktivitas kelapa sawit di areal titik pengambilan sampel rata-rata berkisar antara  $19,032 \text{ ton}^{-1}\text{ha}^{-1}\text{th}^{-1}$  sampai  $30,804 \text{ ton}^{-1}\text{ha}^{-1}\text{th}^{-1}$ . Produktivitas terendah berada pada perlakuan  $k_2$  berbeda nyata dengan produktivitas pada perlakuan  $k_1$  dan  $k_3$ , tetapi perlakuan  $k_1$  dan perlakuan  $k_3$  berbeda tidak nyata. Perbedaan produktivitas ini diduga diakibatkan oleh

adanya perbedaan bahan organik tanah, pH, Al-dd, dan P-tersedia. Lahan yang terletak pada perlakuan  $k_2$  diduga mengalami proses pencucian baik oleh air hujan maupun oleh air aliran permukaan dikarenakan topografi yang miring, sehingga lapisan atas yang banyak mengandung bahan organik dan unsur hara sudah tidak ada lagi. Kondisi lain disebabkan oleh adanya hubungan antara pH dan Al-dd dengan P-tersedia, pH tanah yang rendah memiliki kejenuhan Al dan Al-dd yang tinggi yang dapat memfiksasi fosfor dan ketersediaan air yang sedikit sehingga tersedia sedikit bagi tanaman kelapa sawit. Tanah dengan pH dan kandungan bahan organik rendah serta kandungan Al-dd tinggi mempunyai daya fiksasi tinggi (Kusumaningtyas, *dkk.* 2015; Sofiani, *dkk.* 2020).

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan pada waktu penelitian dilapangan, tanaman kelapa sawit ini sudah ditanam sejak tahun 2004 silam dengan jenis bibit unggul dari PPKS Marihat Varietas D x P. adapun pengelolaan lahan yang dilakukan yaitu pemupukan yang dilakukan selama 6 bulan sekali dengan rotasi pupuk yang berbeda, untuk pengendalian hama dan gulma menggunakan pestisida kimia. Pemanenan dilakukan 2 kali dalam sebulan serta pruning pelepah yang dilakukan 1 kali dalam sebulan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut ;

1. Perbedaan kondisi lahan menunjukkan perbedaan terhadap sifat fisik tanah (tekstur tanah dan warna tanah) serta sifat kimia tanah (Al-dd, Fe, P-tersedia, dan pH tanah).
2. Kandungan rata-rata P-tersedia pada lahan dengan kemiringan  $< 5\%$  ( $k_1$ ) 6,37 ppm lebih tinggi dari kandungan P-tersedia pada lahan dengan kemiringan  $> 10\%$  ( $k_2$ ) 5,24 ppm tetapi pada lahan tergenang saat hujan ( $k_3$ ) 7,1ppm lebih besar dibandingkan dengan perlakuan  $k_1$  dan  $k_2$ .
3. Produktivitas kelapa sawit pada lahan dengan kemiringan  $< 5\%$  ( $k_1$ ) yaitu  $27,756 \text{ ton}^{-1}\text{ha}^{-1}\text{th}^{-1}$ , berbeda tidak nyata dengan lahan tergenang saat hujan ( $k_3$ ) yaitu sebesar  $30,804 \text{ ton}^{-1}\text{ha}^{-1}\text{th}^{-1}$ , tetapi berbeda nyata dengan produktivitas lahan dengan kemiringan  $> 10\%$  ( $k_2$ ) yaitu sebesar  $19,032 \text{ ton}^{-1}\text{ha}^{-1}\text{th}^{-1}$

### 5.2. Saran

Untuk meningkatkan produktivitas kelapa sawit di lahan miring, sebaiknya dilakukan penanaman tanaman penutup tanah agar proses kehilangan lapisan olah tidak berlanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiganda, R. 2005. Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2005. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan. Hal. 27-29.
- Allen, B.L. and B.F. Hajek. 1989. Mineral occurrence in soil environment. p. 199–278. In J.B. Dixon and S.B. Weed (Eds.). Mineral in Soil Environments. 2nd ed. Soil Sci. Soc. Am. Madison, Wisconsin, USA.
- Andika, R dan R. Suntari. 2021. Estimasi Kandungan Fosfor pada tanaman Nenas Menggunakan Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Di Pt. GGP Lampung. *Jur. Tanah dan Sumberdaya Lahan*. Vol. 8(2).
- Asnada, Asrifin Aspan dan Rinto Manurung, 2019. Status unsur hara n, p dan k di perkebunan kelapa sawit pt. Daya sumber makmur kecamatan ngabang kabupaten landak. Program studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura.
- B.H. Prasetyo dan D.A. Suriadikarta. 2006. karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia.
- Badan Pertanahan Nasional Provinsi Jambi. 2011. Tabel Luas dan Jenis Tanah di Provinsi Jambi. *Dalam Data Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura*, Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi, 2018, Produksi Tanaman Perkebunan Menurut Jenis Tanam (Ribuan Ton) Provinsi Jambi 2018.
- Balai Penelitian Tanah. 2012. Analisis kimia tanah, tanaman, air dan pupuk. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Edisi Petunjuk Teknis II. Hal 234.
- Black, 1968. Sulphuric Acid Scarification of Hard-Seeded Tropical Legums to Improve Germination. Univ of Queensland.
- Brady, N. C and Weil, R. R. 2002, The Nature and Properties of Soils. 13th Edition. Upper Saddle River, New Jersey.USA.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2016. Statistik Perkebunan Indonesia: Tree Crop Estate Statistic of Indonesia. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Eswaran, H. and C. Sys. 1970. An evaluation of the free iron in tropical andesitic soil. *Pedologie* 20: 62–65.
- Ewin, S., Fauzi and Razauli. 2015 ‘Karakteristik Sifat Kimia Sub Grup Tanah Ultisol di Beberapa Wilayah Sumatera Utara’, *Jurnal Agroteknologi*, 4(11), p. 572.
- Fadhillah, W. and Harahap, F.S., 2020. Pengaruh Pemberian Solid (Tandan Kosong Kelapa Sawit) Dan Arang Sekam Padi Terhadap Produksi Tanaman Tomat. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 7(2), pp.299-304.

- Faiz Awal Maulana , Sugeng Prijono. 2021. Perbedaan Kemampuan Tanah Dalam Menahan Air Pada Berbagai Kelerengan Lahan Kopi Di Daerah Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang.
- Firmansyah, M.A. 2014. Karakterisasi , Kesesuaian Lahan dan Teknologi Kelapa Sawit Rakyat di Rawa Pasang Surut Kalimantan Tengah Characteristic of Land Suitability and Farmer Oil Palm Technology in Tidal Swamp of Central Kalimantan. 14(2): 97– 105.
- Handayanto, E dan Hairiah K. 2007. Biologi tanah: Landasan pengelolaan tanah sehat. Pustaka Adipura. hlm. 65-164.
- Harahap, F.S., Walida, H., Dalimunthe, B.A., Rauf, A., Sidabuke, S.H. and Hasibuan, R., 2020. The Use of Municipal Solid Waste Composition in Degradated Waste Soil Effectiveness in Aras Kabu Village, Beringin Subdistrict, Deli Serdang District. *Agrinula*, 3(1), pp.19-27.
- Hardjowigeno, S. 2010. *Ilmu Tanah*. Jakarta : Akademika Pressindo. 288 hal
- Hartono H. 2011. Sukses Besar Budidaya Kelapa Sawit. Cetakan I. Yogyakarta
- Khaswarina, S. 2001. Jurnal Natur Indonesia Keragaman Bibit Kelapa Sawit Terhadap Pemberian Berbagai Kombinasi Pupuk di Pembibitan Utama. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Kusumaningtyas R., Laily N. and Limandha P., 2015, Potential of Ciplukan (*Physalis Angulata L.*) as Source of Functional Ingredient, *Procedia Chemistry*, 14, 367–372.
- Lombi, E., M.J. McLaughlin, C. Johnston, R.D. Armstrong, and R.E. Holoway. 2004. Mobility, solubility, and lability of fluid and granular forms of P fertiliser in calcareous and non-calcareous soils under laboratory conditions. *Plant and Soil* 269:25-34.
- Mallarino, A. 2000. Soil testing and available phosphor. *Integrade Crop Management News*. Iowo Stak University.
- Mandalika, V. S. 2014. Perubahan Fraksi Fosfor Lambat Tersedia Pada Tanah Tergenang Yang Diameliorasi Bahan Organik. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Manfarizah, Syamaun, S. Nurhaliza. 2011. Karakteristik Sifat Fisika Tanah diUniversity Farm Stasiun Bener Meriah Agrista, vol 15 (1). Nasution, S.H., Hanum, C. and Ginting, J., 2014. Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) pada berbagai perbandingan media tanam solid decanter dan tandan kosong kelapa Sawit pada sistem single stage. *Jurn. Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(2)
- Mulyani, A., A. Rachman., dan A. Dairah. 2010. Penyebaran Lahan Masam, Potensi dan Ketersediaannya Untuk Pengembangan Pertanian. dalam *Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor. Hal: 23-34.

- Nyakpa, M.Y, A.M, Lubis, M.A, Pulung, A.G, Amrah, A, Munawar, G.B, Hong, dan N, Hakim. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung. Lampung.
- Pahan,I. 2006. Panduan lengkap kelapa sawit. Penebar swadaya . Jakarta.
- Prasetyo, B.H., D. Subardja, dan B. Kaslan. 2005. Ultisols dari bahan volkan andesitic di lereng bawah G. Ungaran. *Jurnal Tanah dan Iklim* 23: 1–12.
- Prasetyo, B.H., H. Sosiawan, and S. Ritung. 2000. Soil of Pametikarata, East Sumba: Its suitability and constraints for food crop development. *Indon. J. Agric. Sci.* 1(1): 1– 9.
- Raiwani, Rumiati, Burhanuddin dan Herlina Darwati. 2016. Pengaruh Pupuk Organik Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* Linn) Pada Tanah Ultisol. *Jurnal Hutan Lestari* Vol. 4 (4).
- Rinto Manurung, Joni Gunawan , Rini Hazriani , Johan Suharmoko. 2017. pemetaan status unsur hara n, p dan k tanah pada perkebunan kelapa sawit di lahan gambut.
- Rohlini dan Soeprapto Soekodarmodjo. 1989. Pengaruh Pemberian Bahan Organik, Kapur dan Ferrisulfat terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah Kaitannya dengan Pertumbuhan Tanaman pada Lahan Kritis. *Berkala Penelitian Pascasarjana UGM No.2 (1B)*, Yogyakarta. Hal 185 – 195.
- Saleque, M. A., Naher, U. A. Islam, A., Pathan A. B. M. B. U., Hossain, A. T. M. S., and Meisner, C. A. 2004. Inorganic and Organic Phosphorous Fertilizer Effects on The Phosphorous Fractionation In Wetland Rice Soils. *SSSAJ* 68:1635-1644.
- Samekto Riyo. 2008. Pemupukan .Yogyakarta :PT.Aji Cipta Pratama.
- Santosa E. 2009. Aktivitas beberapa isolat bakteri pelarut fosfat pada berbagai kadar C organik di tanah Ultisol. Dalam: *Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Inovasi Sumber daya Lahan. Teknologi Konservasi, Pemupukan, dan Biologi Tanah. Buku II. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.* hlm. 1-14.
- Schwertmann, U. and R.M. Taylor. 1989. Iron oxides. p. 379–438. In J.B. Dixon and S.B. Weed (Eds.). *Mineral in Soil Environments*. 2nd ed. Soil Sci. Soc. Am. Madison, Wisconsin, USA.
- Setyorini, D., D. Nursyamsi, dan M.T. Sutriadi. 2005. Pengelolaan Hara P dan K pada Berbagai Kelas Status Hara Tanah. *Laporan Hasil Penelitian, Satker Balai Penelitian Tanah, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor* (tidak dipublikasikan).
- Siahaan, R.C. dan Z. Kusuma. 2021. Karakteristik Sifat Fisik Tanah dan C-Organik Pada Penggunaan Lahan Berbeda Di Kawasan UB Forest. *Jur. Tanah dan Sumberdaya Lahan*. Vol. 8(2).
- Simanungkalit, R.D.M ,Suriadikarta, Didi Ardi. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Jawa Barat: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Hal 2. ISBN 978-979- 9474-57-5.

- Soepraptohardjo, M. 1961. Sistim Klasifikasi Tanah di Balai Penyelidikan Tanah. Kongres Nasional Ilmu Tanah (KNIT) I. Bogor.
- Soil Survey Staff. 2003. Keys to Soil Taxonomy. USDA, Natural Research Conservation Service. Ninth Edition. Washington D.C.
- Sudaryono. 2009. Tingkat kesuburan tanah ultisol pada lahan pertambangan batubara Sangatta, Kalimantan Timur. *Jurnal Teknik Lingkungan* 10 (3): 337-346.
- Sugito, Y. 2012. Ekologi Tanaman; Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Tanaman dan Beberapa Aspeknya. Universitas Brawijaya Press (UB Press). Cetakan Kedua.
- Surianto, S., Rauf, A., Sabrina, T. and Sutarta, E.S., 2015. Karakteristik Tanah Dan Perbandingan Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Dengan Metode Tanam Lubang Besar Dan Parit Drainase 2: 1 Pada Lahan Spodosol Di Kabupaten Barito Timur Propinsi Kalimantan TengahIndonesia. *Pertanian Tropik*, 2(2), p.157007.
- Sutejo, M. M. 1990. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta: Rhineka Cipta.
- Tiessen, H. and J.O. Moir. 2008. Characterization of available P by sequential extraction, p. 293-306 In: M.R. Carter and E.G. Gregorich (Eds.). *Soil Sampling and Methods of Analysis*. CRC Press, Boca Raton.
- Utomo, B. 2008. Perbaikan sifat tanah Ultisol untuk meningkatkan pertumbuhan eucalyptus urophylla pada ketinggian 0-400 meter. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/932/1/132305100%284%29>.
- Veromika Meli, Saeri Sagiman, Sutarman Gafur Vol 8 No.2. 2018. identifikasi sifat fisika tanah ultisols pada dua tipe penggunaan lahan di desa betenung kecamatan nanga tayap kabupaten ketapang.
- Widyastuti,I. 2008. Kelapa Sawit (*Elaeis huineensis* Jacq). Penebar Swadaya . Jakarta. 168 hal.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gava Media, Yogyakarta.
- Yulina H., D. S. S. Adin, Z. Adindan M. H. R. Maulana. 2015. Hubungan antara Kemiringan dan Posisi Lereng dengan Tekstur Tanah, Permeabilitas dan Erodibilitas Tanah pada Tegalan di Desa Gunung Sari, Kecamatan Cikatomas, Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Agrikultura*. 26 : 15-22.

**Lampiran 1.** Hasil analisis sidik ragam tinggi tanaman kelapa sawit

Perlakuan	Blok			Total	Rerata
	1	2	3		
k <sub>1</sub>	7,2	7,3	7	21,5	7,1
k <sub>2</sub>	6,9	6,7	6,9	20,5	6,8
k <sub>3</sub>	7,3	7,6	7,6	22,5	7,5
Total Blok	21,4	21,6	21,5		
Grand Total				64,5	
Rerata Umum					7,1

$$\begin{aligned}
 FK &= (GT^2) : r \times t \\
 &= 64,5^2 : 3 \times 3 \\
 &= 4.160,25 : 9 \\
 &= 462,25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= T (Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (7,2^2 + 7,3^2 + 7^2 + 6,9^2 + 6,7^2 + 6,9^2 + 7,3^2 + 7,6^2 + 7,6^2) - 462,25 \\
 &= 463,05 - 462,25 \\
 &= 0,8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKB &= TB^2 : \text{Perlakuan} - FK \\
 &= (21,4^2 + 21,6^2 + 21,5^2) : 3 - 462,25 \\
 &= 1.386,77 : 3 - 462,25 \\
 &= 0,006
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= (TAP^2) : \text{Ulangan} - FK \\
 &= (21,5^2 + 20,5^2 + 22,5^2) : 3 - 462,25 \\
 &= 1.388,75 : 3 - 462,25 \\
 &= 462,91 - 462,25 \\
 &= 0,66
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKB - JKP \\
 &= 0,8 - 0,006 - 0,6 \\
 &= 0,134
 \end{aligned}$$

Analisis ragam tinggi tanaman kelapa sawit

SK	DB	JK	KT	F <sub>hit</sub>	F <sub>tab 5%</sub>
Blok	2	0,006	0,003	0,089 <sup>ns</sup>	6,94
Perlakuan	2	0,66	0,33	9,85*	6,94
Error	4	0,134	0,0335		
Total	8	0,8			

ns = berbeda tidak nyata pada taraf 95 %

\* = berbeda nyata pada taraf 95 %

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{KTE}}{Y} \times 100\% \\
 &= \frac{\sqrt{0,0335}}{7,1} \times 100\% \\
 &= 2,57
 \end{aligned}$$

Hasil uji DNMRT Tinggi tanaman kelapa sawit

$$\begin{aligned}
 Sy &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,0335}{3}} \\
 &= 0,10
 \end{aligned}$$

Uji jarak berganda duncan

Jarak nyata terkecil	2	3	DNMRT α5%	
SSR 0,05	3,93	4,01		
LSR 0,05	0,39	0,40		
Perlakuan	rata-rata	beda dua rata-rata		
K <sub>2</sub>	6,8	-	a	
K <sub>1</sub>	7,1	0,3 <sup>ns</sup>	-	ab
K <sub>3</sub>	7,5	0,4*	0,7*	b

Keterangan :

\*= berbeda nyata pada taraf 95 %

ns= berbeda tidak nyata taraf 95 %

**Lampiran 2.** Hasil analisis sidik ragam lingkaran batang tanaman kelapa sawit

Perlakuan	Blok			Total	Rerata
	1	2	3		
k <sub>1</sub>	229,6	232,3	233,6	695,5	231,83
k <sub>2</sub>	216	228,3	218	662,3	220,76
k <sub>3</sub>	284,6	250	256,6	791,2	263,73
Total Blok	730,2	710,6	708,2		
Grand Total				2.149	
Rerata Umum					238,77

$$\begin{aligned}
 FK &= (GT^2) : r \times t \\
 &= 2.149^2 : 3 \times 3 \\
 &= 4.618.201 : 9 \\
 &= 513.133,44
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= T (Y_{ij}^2) - FK \\
 &= ( 229,6^2 + 232,3^2 + 233,6^2 + 216^2 + 228,3^2 + 218^2 + 284,6^2 + 250^2 + \\
 &\quad 256,6^2 ) - 513.133,44 \\
 &= 516.890,02 - 513.133,44 \\
 &= 3.756,58
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKB &= TB^2 : Perlakuan - FK \\
 &= ( 730,2^2 + 710,6^2 + 708,2^2 ) : 3 - 513.133,44 \\
 &= 1.539.691,64 : 3 - 513.133,44 \\
 &= 513.230,54 - 513.133,44 \\
 &= 97,1
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= ( TAP^2 ) : Ulangan - FK \\
 &= ( 695,5^2 + 662,3^2 + 791,2^2 ) : 3 - 513.133,44 \\
 &= 1.548.358,98 : 3 - 513.133,44 \\
 &= 516.119,66 - 513.133,44 \\
 &= 2.986,22
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKB - JKP \\
 &= 3.756,58 - 97,1 - 2.986,22 \\
 &= 673,26
 \end{aligned}$$

Analisis ragam lingkaran batang kelapa sawit

SK	DB	JK	KT	F <sub>hit</sub>	F <sub>tab 5%</sub>
Blok	2	97,1	48,55	0,28 <sup>ns</sup>	6,94
Perlakuan	2	2.986,22	1.493,11	8,87*	6,94
Error	4	673,26	168,315		
Total	8	3.756,48			

<sup>ns</sup> = berbeda nyata pada taraf 95 %

\* = berbeda nyata pada taraf 95 %

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{KTG}}{Y} \times 100\% \\
 &= \frac{\sqrt{168,315}}{238,77} \times 100\% \\
 &= 5,43
 \end{aligned}$$

Hasil uji DNMRT Lingkaran batang tanaman kelapa sawit

$$\begin{aligned}
 S_y &= \sqrt{\frac{KTE}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{168,315}{3}} \\
 &= 7,49
 \end{aligned}$$

Uji jarak berganda duncan

Jarak nyata terkecil	2	3	DNMRT α5%
SSR 0,05	3,93	4,01	
LSR 0,05	29,43	30,03	
Perlakuan	rata-rata	beda dua rata-rata	
K <sub>2</sub>	220,76	-	a
K <sub>1</sub>	231,83	11,67 <sup>ns</sup>	a
K <sub>3</sub>	263,73	31,9*      42,97*	b

Keterangan :

\*= berbeda nyata pada taraf 95 %

ns= berbeda tidak nyata taraf 95 %

**Lampiran 3, Hasil analisis sidik ragam produktivitas tanaman kelapa sawit**  
**Produktivitas Kelapa sawit**

Perlakuan	Blok			Total	Rerata
	1	2	3		
k <sub>1</sub>	26,244	26,484	30,540	83,268	27,756
k <sub>2</sub>	21,832	13,760	21,504	57,096	19,032
k <sub>3</sub>	31,472	32,676	28,264	92,412	30,804
Total Blok	79,548	72,928	80,308		
Grand Total				232,776	
Rerata Umum					77,592

$$\begin{aligned}
 FK &= (GT^2) : r \times t \\
 &= 232,776^2 : 3 \times 3 \\
 &= 54.184,66 : 9 \\
 &= 6.020,51
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= T (Y_{ij}^2) - FK \\
 &= ( 26,244^2 + 26,484^2 + 30,540^2 + 21,832^2 + 13,760^2 + 21,504^2 + 31,472^2 + \\
 &\quad 32,676^2 + 28,264^2 ) - 6.020,51 \\
 &= 6.308,26 - 6.020,51 \\
 &= 287,75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKB &= TB^2 : Perlakuan - FK \\
 &= ( 79,548^2 + 72,928^2 + 80,308^2 ) : 3 - 6.020,51 \\
 &= 18.095,7 : 3 - 6.301,39 \\
 &= 6.031,9 - 6.020,51 \\
 &= 11,39
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= ( TAP^2 ) : Ulangan - FK \\
 &= ( 83,268^2 + 57,095^2 + 92,412^2 ) : 3 - 6.301,39 \\
 &= 18.733,35 : 3 - 6.020,51 \\
 &= 6.244,45 - 6.020,51 \\
 &= 223,94
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKB - JKP \\
 &= 287,75 - 11,39 - 223,94 \\
 &= 52,42
 \end{aligned}$$

Analisis ragam produktivitas tanaman kelapa sawit

SK	DB	JK	KT	F <sub>hit</sub>	F <sub>tab 5%</sub>
Blok	2	11,39	5,69	0,43 <sup>ns</sup>	6,94
Perlakuan	2	223,94	111,97	8,54 <sup>**</sup>	6,94
Error	4	52,42	13,10		
Total	8	287,75			

<sup>ns</sup> = berbeda tidak nyata 95 %

\* = berbeda nyata pada taraf 95 %

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{KTG}}{Y} \times 100\% \\
 &= \frac{\sqrt{13,10}}{77,592} \times 100\% \\
 &= 0,04
 \end{aligned}$$

Hasil uji DNMRT Produktivitas tanaman kelapa sawit

$$\begin{aligned}
 S_y &= \sqrt{\frac{KTE}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{13,10}{3}} \\
 &= 2,08
 \end{aligned}$$

Uji jarak berganda duncan

Jarak nyata terkecil	2	3	DNMRT α5%	
SSR 0,05	3,93	4,01		
LSR 0,05	8,17	8,34		
Perlakuan	rata-rata	beda dua rata-rata		
K <sub>2</sub>	19,032	-	a	
K <sub>1</sub>	27,756	8,724 <sup>*</sup>	-	b
K <sub>3</sub>	30,804	3,048 <sup>ns</sup>	11,772 <sup>*</sup>	b

Keterangan :

\*= berbeda nyata pada taraf 95 %

ns= berbeda tidak nyata taraf 95 %

#### **Lampiran 4. Kuisisioner Penelitian**

1. Nama : M. Zainal Arifin Nasution
2. Umur : 49 Tahun
3. Pendidikan Terakhir : Sarjana Ekonomi
4. Jabatan di Perkebunan : Asisten AFD

#### Pertanyaan yang diajukan

1. Jenis Bibit apa yang di gunakan?

Jawab: PPKS (Marehat)

2. Bagaimana cara Pegendalian hama dan gulma yang sudah dilakukan?

Jawab: Menggunakan pestisida kimia

3. Berapa jumlah produksi dalam sebulan?

Jawab: rata rata per hektar dalam 1 bulan mencapai 1,5 ton sampai 2,7 ton

4. Ada tidak pengaruh hasil produksi pada lahan datar (kemiringan dibawah 5%), lahan miring ( Kemiringan di atas 10%) dan lahan tergenang pada musim hujan?

Jawab: Ada

5. Apakah sebelumnya sudah pernah dilakukan pengujian P tersedia?

Jawab: Sudah, namun sudah lama sekali

Lampiran 5. Hasil Analisis Kimia Tanah



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
 DINAS LINGKUNGAN HIDUP  
 UPTD LABORATORIUM LINGKUNGAN DAERAH  
 Jl. K.h. Agus salim No. 07 Kota Baru Jambi. Fax (0741) 445116

**LAPORAN HASIL UJI**  
*Report of Analysis*  
 No : 041/LHU/DLHJBI/VIII/2021

Nama Customer : Hadi Prayana Purba  
 Customer Name :  
 Alamat : Universitas Batanghari Jambi  
 Address :  
 Jenis Sampel : Tanah  
 Type of Sampel :  
 Nomor Sampel : 041-1-9  
 Number of Sampel :  
 Tanggal Penerimaan : 14 Agustus 2021  
 Received Date :  
 Uraian Contoh Uji : Tanah pada dataran berbeda  
 Description of Sampel :

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji									Spesifikasi Metode
			K <sub>1,1</sub>	K <sub>1,2</sub>	K <sub>1,3</sub>	K <sub>2,1</sub>	K <sub>2,2</sub>	K <sub>2,3</sub>	K <sub>3,1</sub>	K <sub>3,2</sub>	K <sub>3,3</sub>	
1	Al-did	Me/100g	1,89	1,87	1,95	1,93	2,03	2,11	1,76	1,82	1,85	SpektrofotometerUV
2	Fe	%	1,5	1,5	1,7	2,5	1,6	1,9	1,3	1,7	1,4	SpektrofotometerUV
3	P-Bray I	ppm	6,47	6,22	6,42	5,35	5,26	5,22	6,85	6,14	8,85	Bray
4	pH H <sub>2</sub> O		5,2	5,2	4,9	4,7	4,3	4,4	5,6	5,4	5,6	Titiasi

Catatan :

- Hasil uji ini hanya berlaku unruk contoh yang di uji  
*These analytical result are only valid for the teste sampel*
- Sertifikat hasil uji ini tidak boleh digandakan tanpa seizin Laboratorium, kecuali secara lengkap  
*The certificate shall not reproduced (copied) whithout the written premision of the laboratory except for the comleted*
- Sertifikat ini terdiri dari 1 (satu) halaman  
*This certificate consist of 1 (one) page*

Jambi, 30 Agustus 2021  
**MANAJER TEKNIS UPTD LABORATORIUM LINGKUNGAN DAERAH**  
**DLH PROVINSI JAMBI**  
**TECHNICAL MANAGER OF LINGKUNGAN DAERAH**  
**DLH PROVINSI JAMBI**



*Nora Linda*  
**Nora Linda, ST**

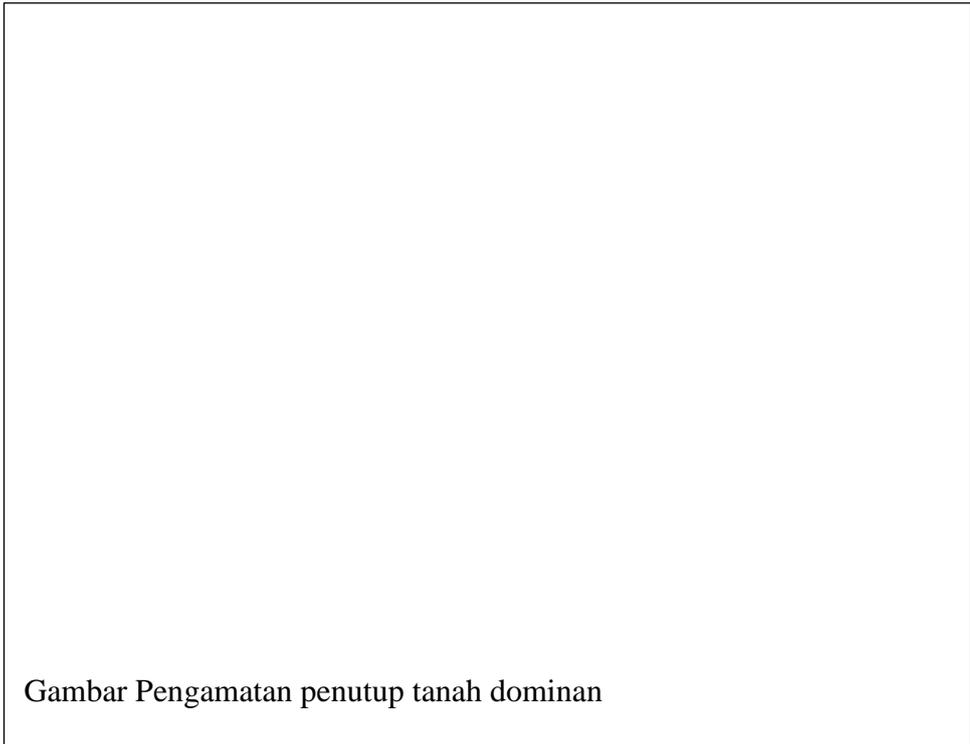
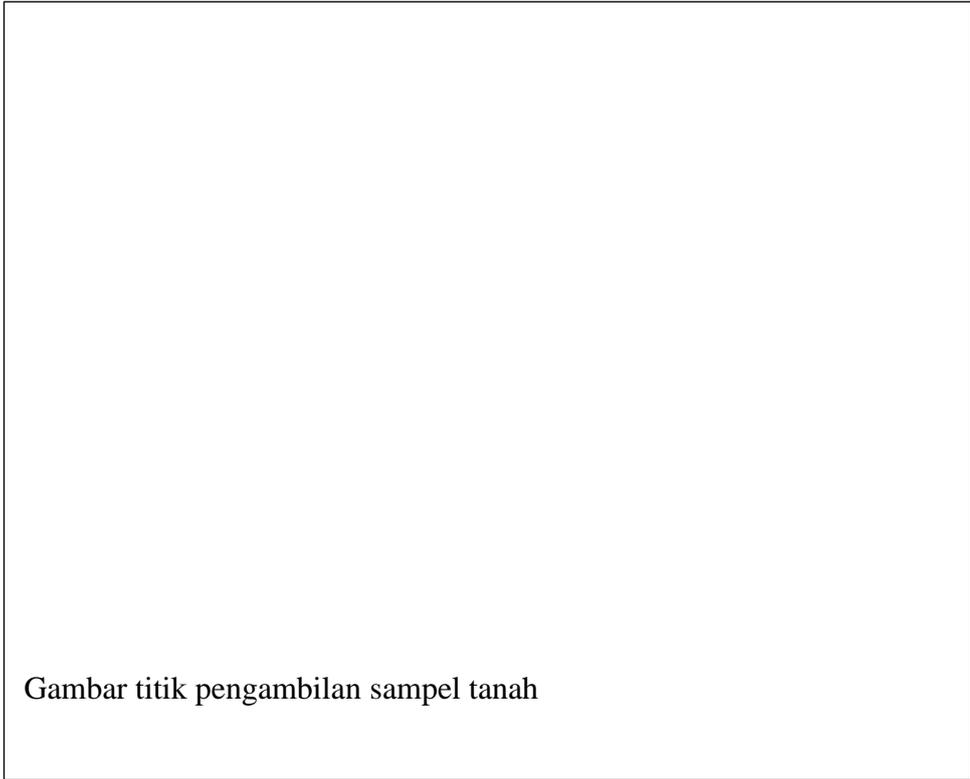
## Lampiran 6. Dokumen Penelitian



Gambar Survei penentuan pengambilan sampel tanah



Gambar Pengamatan tinggi tanaman dan Diameter Batang





Gambar Pengambilan Sampel Tanah



Gambar Pengamatan tekstur tanah





Gambar Sampel tanah yang dikering anginkan

**KANDUNGAN P-TERSEDIA PADA BERBAGAI KONDISI  
LAHAN YANG BERBEDA  
DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.)  
( STUDI KASUS DI AFDELING IV RIMSA PTPN VI PERSERO  
RIMBO BUJANG KABUPATEN TEBO JAMBI )**

Hadi Pranata Purba<sup>1)</sup>, Nasamsir<sup>2)</sup>, Yulistiati Nengsih<sup>3)</sup>

<sup>1</sup>Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas  
Batanghari

Jl. Slamet Riyadi, Broni Jambi, 36122. Telp. +62741 60103

<sup>2</sup>Dosen Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi

<sup>1</sup>Email Korespondensi : [hadipranatapurba98@gmail.com](mailto:hadipranatapurba98@gmail.com)

**ABSTRACT**

Kandungan P-Tersedia Pada Berbagai Kondisi Lahan Yang Berbeda Di Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) ( Studi Kasus Di Afdeling IV RIMSA PTPN VI PERSERO Rimbo Bujang Kabupaten Tebo Jambi ). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui total P tersedia pada tanah ultisol dan hubungannya dengan pertumbuhan dan produktivitas kelapa sawit. Penelitian ini dilaksanakan di perkebunan kelapa sawit Afdeling IV RIMSA PTPN VI PERSERO Rimbo Bujang Kabupaten Tebo Jambi dan Laboratorium DLH Jambi, mulai bulan Juni sampai Agustus 2021. Tanah sampel yang diambil pada perkebunan kelapa sawit Afdeling IV RIMSA PTPN VI PERSERO Rimbo Bujang Kabupaten Tebo Jambi. Perlakuan yang dicobakan adalah perbedaan kondisi lahan meliputi : k<sub>1</sub> (lahan dengan kemiringan < 5 %), k<sub>2</sub> (lahan dengan kemiringan > 10 %), k<sub>3</sub> (lahan tergenang saat hujan). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 9 satuan penelitian. Setiap satuan penelitian terdapat 3 titik sampel pengamatan sehingga jumlah titik sampel pengamatan sebanyak 27 titik. Analisis data menggunakan sidik ragam (*analisis of variance*), apabila perlakuan beda nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan New Multiple Range Test (DNMRT)* pada taraf 5%. Hasil penelitian dan analisis data menunjukkan terdapat perbedaan sifat fisik dan kimia tanah pada berbagai kondisi lahan. Kandungan rata-rata P-tersedia menunjukkan perlakuan terbaik pada perlakuan k<sub>3</sub> lahan tergenang pada saat hujan dengan nilai total P-tersedia 7,1 ppm. Rata-rata produktivitas kelapa sawit menunjukkan perlakuan terbaik pada perlakuan k<sub>3</sub> lahan tergenang saat hujan dengan jumlah produktivitas sebesar 30,804 ton<sup>-1</sup>ha<sup>-1</sup>th<sup>-1</sup>.

*Kata kunci : P-tersedia, Tanah ultisol, kelapa sawit*

## PENDAHULUAN

Provinsi Jambi merupakan salah satu daerah penghasil kelapa sawit yang memiliki luas tanam 907,10 hektar, meliputi perkebunan BUMN, perkebunan rakyat, dan perkebunan besar swasta (PBM). Dari luas tanam tersebut, produksi kelapa sawit di Provinsi Jambi mampu mencapai angka 2.036.80 ton pada tahun 2018 (Badan Statistik Provinsi Jambi).

Lahan kering di Provinsi Jambi memiliki luas sekitar 2.272.725 ha atau 42,53% dari luas wilayah Provinsi Jambi (Badan Pertanahan Nasional Provinsi Jambi, 2011). Salah satu lahan kering yang dominan yaitu lahan kering Ultisol. Pada umumnya tanah ultisol berwarna kuning kecoklatan hingga merah. Ultisol diklasifikasikan sebagai Podsolik Merah Kuning (PMK). Warna tanah pada horizon argilik sangat bervariasi dengan *hue* dari 10YR, nilai 3-6 dan kroma 4-8 (Prasetyo, B.H., D. Subardja, dan B. Kaslan, 2005).

Tanah ultisol merupakan jenis tanah utama pada lahan produktivitas rendah di Kalimantan, Sumatera, Papua dan Sulawesi, dengan luasan hampir 45,8 juta ha atau sekitar 25% dari luas daratan (Sudaryono, 2009). Ditinjau dari luasnya, tanah ultisol sebagai salah satu lahan kering marginal berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai daerah pertanian dengan kendala berupa rendahnya kesuburan tanah seperti kemasaman tanah yang tinggi, pH rata-rata < 4.50, kejenuhan Al tinggi, kandungan hara makro terutama P, K, Ca dan Mg rendah, kandungan bahan organik rendah, kelarutan Fe dan Mn yang cukup tinggi yang akan bersifat racun, dapat menyebabkan unsur Fosfor (P) kurang tersedia bagi tanaman karena terfiksasi oleh ion Al dan Fe, akibatnya tanaman sering menunjukkan kekurangan unsur P serta sifat fisika tanah dan biologi tanah yang kurang mendukung pertumbuhan tanaman (Nyakpa dkk, 1988).

Tanah ultisol memiliki banyak permasalahan seperti, kandungan bahan organik sangat rendah, kemasaman tanah, kejenuhan basa < 35%, kejenuhan Al tinggi, KTK rendah, kandungan N, P dan K rendah. Keberadaan hara N, P dan K di dalam tanah cepat berubah atau hilang, melalui pencucian yang umumnya terjadi pada tanah bertekstur kasar, kandungan bahan organik sedikit, dan nilai kapasitas tukar kation (KTK) rendah. Kesuburan tanah dapat diperbaiki melalui pemupukan baik pupuk organik maupun anorganik yang mengandung unsur hara N, P dan K (Asnada, 2019).

Menurut Febriana (2009), gejala defisiensi unsur hara adalah tanda-tanda yang diperlihatkan oleh tanaman sebagai akibat kekurangan salah satu atau lebih unsur hara. Defisiensi unsur hara antara lain disebabkan oleh pemupukan yang dilakukan sebelumnya tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman. Tanaman yang mengalami defisiensi unsur hara memperlihatkan kelainan pada bagian yang mengalami kekurangan salah satu atau lebih unsur hara tersebut, misalnya pada daun, muncul bercak-bercak.

Unsur hara N, P dan K merupakan unsur hara yang sangat penting peranannya bagi pertumbuhan tanaman. Unsur hara tersebut menjadi komponen penyusun tanaman dan berperan aktif dalam proses metabolisme sehingga peranannya tidak bisa digantikan unsur hara yang lain. Pertumbuhan dan produktivitas tanaman sering kali terhambat karena ketersediaan unsur hara tersebut di dalam tanah tidak mencukupi kebutuhan tanaman. Ketersediaan unsur hara N, P dan K memegang peranan dalam tingkat produktivitas tanah.

Ketersediaan unsur hara ini ditentukan oleh dua faktor, yaitu faktor bawaan dan faktor dinamik. Faktor bawaan adalah bahan induk tanah, yang berpengaruh terhadap ordo tanah. Faktor dinamik merupakan faktor yang berubah-ubah, antara lain pengolahan tanah, pengairan, pemupukan, dan pengembalian seresah tanaman (Manurung dkk, 2017).

Fosfor (P) merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar (Brady and Weil, 2002). Ketersediaan P bagi tanaman menjadi sangat penting karena perannya dalam merangsang pertumbuhan akar terutama pada awal pertumbuhan, pembelahan sel, mempercepat proses pematangan buah, pembentukan bunga, perbaikan kualitas tanaman, dan sebagai pengangkut energi hasil metabolisme dalam tanaman (Mandalika, 2014).

Ultisol memiliki daya semat terhadap fosfor (P) yang kuat. Daya semat terhadap fosfat yang kuat tersebut menyebabkan P tersedia bagi tanaman sangat rendah (Santosa, 2009). Hal itu menjadi salah satu kendala bagi budidaya tanaman di tanah Ultisol, sebab hara P adalah salah satu hara makro esensial yang diperlukan oleh tanaman (Handayanto dkk, 2007). Pada tanah masam seperti ultisol dan oxisol, fosfor (P) biasanya dijerap oleh Al dan Fe (kation, oksida, dan hidroksida) serta liat (Saleque dkk, 2004).

Tanah merupakan salah satu komponen dasar dalam pembangunan perkebunan kelapa sawit. Pemahaman mengenai karakteristik tanah di perkebunan kelapa sawit sangat diperlukan sebagai dasar dalam menentukan tindakan kultur teknis yang akan dilakukan dalam rangka menjamin kesinambungan produktivitas lahan (Firmansyah, 2014).

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Perkebunan Kelapa Sawit Afdeling IV RIMSA PTPN VI PERSERO dengan **Letak Geografis** di Desa Pematang Sapat Kecamatan Rimbo Bujang Kabupaten Tebo Jambi dan laboratorium DLH Jambi untuk analisis tanah. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan pada bulan Juni – Agustus 2021. Alat yang digunakan adalah dodot tanah, parang, pipa fiber, meteran, plastik 1kg, Hp dengan aplikasi open camera, thermohyrometer, alat tulis, saringan berukuran 250 mesh, buku Munsell Soil Color Charts, dan kertas label. Sedangkan bahan yang digunakan adalah tanah ultisol yang diambil dari perkebunan kelapa sawit Afdeling IV PTPN VI PERSERO dengan umur tanam 17 tahun. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) 1 faktor. Rancangan perlakuan dalam penelitian ini adalah kondisi lahan yang terdiri 3 taraf, yaitu :

$k_1$  = Lahan dengan kemiringan < 5 %

$k_2$  = Lahan dengan kemiringan > 10 %

$k_3$  = Lahan tergenang saat hujan

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 9 satuan penelitian. Setiap satuan penelitian terdapat 3 titik sampel pengamatan sehingga jumlah titik sampel pengamatan sebanyak 27 titik.

Persamaan matematika rancangan acak kelompok sesuai rumus :

$$Y_{ij} = u + \tau_i + \beta_j + e_{ij}$$

- $Y_{ij}$  : nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dalam kelompok ke-j  
 $U$  : nilai tengah populasi  
 $\tau_i$  : pengaruh aditif dari perlakuan ke-i  
 $\beta_j$  : pengaruh aditif dari kelompok ke-j  
 $e_{ij}$  : pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i pada kelompok ke-j

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Fisik Tanah

#### Tekstur Tanah

Hasil pengamatan tekstur tanah dengan menggunakan segitiga tekstur tanah pada 3 kondisi lahan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel. 1. Pengamatan Tekstur Tanah Pada Berbagai Kondisi Lahan yang Berbeda

Perlakuan	Jenis Tanah
$k_1$ ( lahan dengan kemiringan $< 5\%$ )	Liat
$k_2$ ( lahan dengan kemiringan $> 10\%$ )	Lempung Berliat
$k_3$ ( lahan tergenang saat hujan )	Lempung Berdebu

Pada Tabel 1 di atas terlihat bahwa pada perlakuan  $k_1$  berjenis tanah liat. Perlakuan  $k_2$  berjenis tanah lempung berliat dan pada perlakuan  $k_3$  berjenis tanah lempung berdebu. Pengamatan tekstur tanah menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara fraksi liat dengan kemiringan dan lokasi lahan. Fraksi liat menunjukkan kecenderungan menurun menurut kemiringan lahan yaitu dari fraksi liat pada perlakuan  $k_1$  kemiringan  $< 5\%$  menjadi lempung berliat pada perlakuan  $k_2$  kemiringan  $> 10\%$  dan lempung berdebu pada perlakuan  $k_3$  lahan tergenang saat hujan. Sejalan dengan hasil penelitian Yulina, dkk. (2015) yang menyatakan bahwa terjadi penurunan fraksi liat pada lahan dari 58,2% pada lahan dengan kemiringan 8-15% menjadi 62,1% pada lahan dengan kemiringan 16-25%. Pada lokasi titik sampel lahan tergenang menunjukkan bahwa lahan tidak lagi mengandung fraksi liat. Terjadinya perubahan fraksi liat ini disebabkan karena terjadi pencucian dan penghanyutan liat karena peningkatan persentase lereng dan didukung oleh curah hujan yang tinggi (2.000-3.000 mm/tahun).

Tekstur tanah berkaitan dengan kasar atau halusya tanah yang menunjukkan perbedaan kandungan pasir dan liat pada tanah yang mampu menyediakan unsur hara terhadap tanaman. Kondisi lahan sangat berkaitan dengan topografi, Kemiringan lereng dan panjang lereng adalah dua faktor yang mempengaruhi karakteristik topografi suatu wilayah (Harahap, 2020;Sakiah. dkk 2018).

## Warna Tanah

Hasil penelitian warna tanah pada 3 kondisi lahan berdasarkan kriteria warna pada buku *Munsell Soil Color Charts* pada masing-masing lokasi penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel.2. Pengamatan Warna Tanah Pada Berbagai Kondisi Lahan yang Berbeda Berdasarkan Kriteria Warna Pada Buku *Munsell Soil Color Charts*

Perlakuan	Hue	Value	Chroma	Warna
k <sub>1.1</sub>	7,5 Yr	5/8	8	Strong Brown
k <sub>1.2</sub>	7,5 Yr	4/6	6	Strong Brown
k <sub>1.3</sub>	7,5 Yr	5/6	6	Strong Brown
k <sub>2.1</sub>	7,5 Yr	6/6	6	Reddish Yellow
k <sub>2.2</sub>	7,5 Yr	6/6	6	Reddish Yellow
k <sub>2.3</sub>	7,5 Yr	6/6	6	Reddish Yellow
k <sub>3.1</sub>	7,5 Yr	5/6	6	Strong Brown
k <sub>3.2</sub>	7,5 Yr	5/4	4	Brown
k <sub>3.3</sub>	7,5 Yr	5/6	6	Strong Brown

Keterangan : Hue ( identitas warna), Value ( kecerahan ), Chroma ( intensitas warna)

Pada Tabel 2 pengamatan warna tanah perlakuan k<sub>1.1</sub>, k<sub>1.2</sub> dan k<sub>1.3</sub> menunjukkan warna yang sama, yaitu *strong brown* (coklat tua), kondisi ini menunjukkan bahwa tanah mengandung bahan organik yang cukup. Pada perlakuan k<sub>2.1</sub>, k<sub>2.2</sub> dan k<sub>2.3</sub> berwarna *reddish yellow* (kuning kemerahan). Pada perlakuan k<sub>2.1</sub>, k<sub>2.2</sub> dan k<sub>2.3</sub> tanah berwarna kemerahan dan kuning kemerahan, kondisi ini menunjukkan bahwa tanah banyak mengandung unsur besi (Fe) yang diakibatkan oleh pencucian air hujan sehingga mengakibatkan bagian topsoil tanah hilang sehingga terjadi perubahan warna tanah dan unsur organik tanah.

Pada perlakuan sampel k<sub>3.1</sub> dan k<sub>3.2</sub> memiliki warna tanah *strong brown* (coklat tua), sedangkan pada sampel k<sub>3.2</sub> tanah berwarna *brown* (coklat). Kondisi ini menunjukkan bahwa kandungan unsur hara tanah lebih tinggi yang ditandai dengan makin gelap suatu tanah berarti semakin tinggi bahan organik dalam tanah tersebut.

Warna tanah termasuk sifat fisik tanah yang mudah ditentukan, memiliki fungsi yang kecil terhadap kegunaan tanah, walaupun demikian warna tanah ini dapat menjelaskan adanya sifat yang khusus dari suatu tanah. Warna tanah dipengaruhi oleh 4 hal yaitu kandungan mineral (seperti Fe, Al, Na), kandungan bahan organik, keberadaan unsur besi, dan kandungan air (Andika dan Suntari, 2021)

Makin gelapnya suatu tanah berarti makin meningkat produktivitasnya. Penentuan warna tanah berdasarkan tingkat kesuburannya dari yang terendah diantaranya putih, kuning, kelabu, merah, coklat-kekelabuan, coklat-kemerahan, coklat, dan hitam. Kondisi ini merupakan integrasi dari pengaruh kandungan bahan organik yang berwarna gelap (Siahaan dan Kusuma, 2021).

Tanah yang memiliki kandungan bahan organik makin tinggi maka tanah tersebut akan berwarna makin gelap (Hardjowigeno, 2010). Sesuai dengan

pernyataan ini, maka warna tanah hasil penelitian pada umumnya bewarna gelap perlakuan  $k_{1.1}$ ,  $k_{1.2}$  dan  $k_{1.3}$  serta pada perlakuan  $k_{3.1}$ ,  $k_{3.2}$  dan  $k_{3.3}$  artinya tanah masih mengandung bahan organik yang baik, akan tetapi makin terang pada titik sampel perlakuan  $k_{2.1}$  sampai  $k_{2.3}$ . Sejalan dengan hasil penelitian Yulina, dkk (2015), bahan organik menunjukkan kecenderungan menurun seiring dengan meningkatnya kemiringan lahan yaitu 2,49% pada kemiringan lereng 8-15% menjadi 1,18% pada kemiringan lereng 26-40%. Perbedaan warna tanah antar lokasi penelitian diduga karena ada faktor lain yang berpengaruh terhadap kandungan bahan organik didalam tanah sehingga menyebabkan perbedaan warna tanah pada setiap perlakuan.

Selain bahan organik, intensitas pelindian juga sangat mempengaruhi perubahan warna tanah. Intensitas pelindian merupakan pencucian unsur-unsur dari horison bagian atas ke horison bagian bawah dalam tanah. Makin kuat proses pelindian mengakibatkan warna tanah akan lebih terang, seperti pada horison eluviasi, dan kandungan kuarsa yang tinggi mengakibatkan tanah berwarna lebih terang (Manfarizah, dkk, 2011; Handayani dan Karnilawati, 2018).

Perbedaan warna tanah pada setiap sampel pengamatan ini bisa disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya rendahnya kandungan bahan organik, adanya reaksi yang berbeda antara besi dan oksigen, dan kurangnya air dan oksigen dalam tanah,. Sehingga terjadi perbedaan warna tanah pada pengambilan sampel perlakuan walaupun dilokasi yang sama.

### Sifat Kimia Tanah

Hasil pengujian analisis sifat kimia tanah di laboratorium DLH Provinsi Jambi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel. 3. Hasil Rata-rata Uji Analisis Al-dd, Fe, P-tersedia, dan pH tanah Pada Berbagai Kondisi Lahan yang Berbeda

Perlakuan	Parameter (Rata-rata)			
	Al-dd (me/100g)	Fe (%)	P-Bray I (ppm)	pH (H <sub>2</sub> O)
$k_1$ (lahan kemiringan < 5 %)	1,90	1,56	6,37	5,1
$k_2$ (lahan kemiringan > 10 %)	2,02	2	5,24	4,46
$k_3$ (lahan tergenang saat hujan)	1,81	1,46	7,1	5,53

Sumber : Hasil analisis tanah di laboratorium DLH Prov Jambi (2021)

Tabel 3 menggambarkan bahwa kandungan Al-dd terendah pada berbagai kondisi lahan yang berbeda berada pada lahan tergenang perlakuan  $k_3$  dengan nilai rata-rata 1,81 me/100g dan yang tertinggi pada lahan kemiringan >10 % perlakuan  $k_2$  dengan nilai rata-rata 2,02 me/100g. Kandungan Fe terendah pada berbagai kondisi lahan yang berbeda berada pada lahan tergenang pada musim hujan perlakuan  $k_3$  dengan nilai rata-rata 1,46% dan yang tertinggi pada lahan kemiringan > 10 % perlakuan  $k_2$  dengan nilai rata-rata 2%.

Kandungan P-tersedia tanah terendah pada berbagai kondisi lahan yang berbeda berada pada lahan kemiringan >10% perlakuan  $k_2$  dengan nilai rata-rata 5,24 ppm dan tertinggi pada lahan tergenang perlakuan  $k_3$  dengan nilai rata-rata 7,1 ppm. Kandungan pH tanah terendah pada berbagai kondisi lahan berada pada

lahan kemiringan > 10% perlakuan k<sub>2</sub> dengan nilai rata-rata 4,46 dan yang tertinggi pada lahan tergenang perlakuan k<sub>3</sub> dengan nilai rata-rata 5,53.

Pada keempat parameter tersebut Al-dd, Fe, P-tersedia dan pH saling berkaitan satu sama lain. Semakin besar kandungan Al-dd dan Fe maka P-tersedia dan pH semakin rendah. Ada beberapa hal yang diduga mempengaruhi besar kecilnya parameter Al-dd, P-tersedia dan pH salah satunya yaitu kondisi fisik lahan.

Pada pengamatan parameter Al-dd rata-rata perlakuan k<sub>2</sub> lebih besar (2,02 me/100g) disebabkan oleh topografi yang miring sehingga terjadinya pencucian bahan organik tanah oleh air sehingga P-tersedia terikat oleh Al dan Fe yang mengakibatkan pH tanah juga menjadi rendah. Sari, *dkk* (2017), menyatakan, bahwa terdapat hubungan antara kejenuhan aluminium dengan nilai Al-dd, kejenuhan Al yang tinggi > 60% terjadi bila konsentrasi Al-dd sekitar 0.5 hingga 3 cmol/kg. Dengan rendahnya basa-basa dapat dipertukarkan, maka nilai kejenuhan Al menunjukkan bahwa kompleks pertukaran kation didominasi Al.

Pada pengamatan parameter P-tersedia rata-rata pada perlakuan k<sub>1</sub> 6,37 ppm, k<sub>2</sub> 5,24 ppm dan k<sub>3</sub> 7,1 ppm berada pada kategori rendah. Sejalan dengan penelitian Kusumaningtyas, *dkk.* (2015) kriteria sifat kimia tanah bahwa nilai P-tersedia (ppm) sangat rendah < 4, rendah 5-7, sedang 8-10, tinggi 11-15, dan sangat tinggi >15. Hal ini dikarenakan jenis tanah yang dianalisis termasuk jenis tanah dengan pH dan kandungan bahan organik rendah dan miskin unsur hara fosfor (P), kandungan Al-dd dan Fe tinggi serta mempunyai daya fiksasi tinggi.

Pada pengamatan parameter pH tanah rata-rata perlakuan k<sub>1</sub> 5,1, perlakuan k<sub>2</sub> 4,46 dan perlakuan k<sub>3</sub> 5,53 dapat digolongkan pada kategori kriteria masam. Ewin, Fauzi dan Razauli (2015) menjelaskan bahwa kemasaman tanah dapat disebabkan beberapa faktor, antara lain bahan induk tanah, bahan organik, hidrolisis aluminium, reaksi oksidasi terhadap mineral tertentu dan pencucian basa.

Kemasaman (pH) tanah juga berhubungan dengan kandungan aluminium dapat dipertukarkan, bahwa semakin meningkat nilai pH tanah maka nilai Al-dd di dalam tanah akan semakin menurun. Begitu juga sebaliknya dengan menurunnya pH tanah maka nilai Al-dd di dalam tanah akan semakin meningkat. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Mulyani, *dkk* (2010) bahwa nilai pH tanah yang relatif mudah diukur dapat digunakan untuk panduan dalam menduga tingkat kejenuhan Al.

Berdasarkan kandungan Al-dd yang tinggi pH yang tergolong masam dan P-tersedia yang sedikit maka lokasi penelitian sangat perlu peningkatan pemberian pupuk organik karena penyebab P-tersedia sedikit adalah kandungan aluminium didalam tanah yang masih ada dan mengikat fosfor dalam bentuk Al-P sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Pada tanah Latosol dan Podsolik, penambahan kompos kotoran sapi maupun jerami lebih baik jika dilakukan setelah pemupukan P. Penambahan kompos kotoran sapi dapat dilakukan untuk meningkatkan P-tersedia pada tanah Ultisol (Raiwani, *dkk.* 2016).

### **Pengamatan Lingkungan**

Hasil pengamatan lingkungan diperoleh bahwasannya penutup tanah dominan dari masing masing blok pengambilan sampel di setiap perlakuan pada 3 kondisi lahan yaitu gulma yang berjenis pakis pakisan dan teki tekian.

Hasil pengamatan rata-rata kelembaban udara dapat dilihat pada Tabel 4.  
Tabel. 4. Pengamatan Rata-rata Kelembaban Udara dan Suhu Udara Pada Berbagai Kondisi Lahan yang Berbeda

Perlakuan	Rata-rata	
	Kelembaban Udara (%)	Suhu Udara ( $^{\circ}\text{C}$ )
k <sub>1</sub> ( lahan kemiringan < 5% )	78	30
k <sub>2</sub> ( lahan kemiringan > 10 % )	79	29
k <sub>3</sub> ( lahan tergenang saat hujan )	78	30

Tabel 4 menunjukkan rata-rata kelembaban udara dan suhu udara pada lahan kemiringan < 5 % perlakuan k<sub>1</sub> yaitu sebesar 78 % dan 30<sup>0</sup>C. Pada lahan kemiringan > 10 % perlakuan k<sub>2</sub> yaitu 79 % dan 29<sup>0</sup>C. Pada lahan tergenang saat hujan perlakuan k<sub>3</sub> yaitu 78 % dan 30<sup>0</sup>C. Perbedaan kelembaban udara dan suhu udara di karenakan cuaca dan kondisi lahan yang berbeda dan hari berbeda namun dengan jam yang sama sehingga terdapat perbedaan disetiap perlakuan. Sejalan dengan penelitian Lubis (2008) menyatakan bahwa yaitu suhu optimal kelapa sawit berada angka 24 – 30<sup>0</sup>C dengan suhu terendah 18<sup>0</sup>C dan tertinggi 32<sup>0</sup>C, kelembaban 50-80%,

### **Pengamatan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tinggi Tanaman ( m )**

Hasil pengamatan dan analisis varian menunjukkan bahwa perbedaan kondisi lahan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Hasil uji lanjut DNMRT  $\alpha$  5 % dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel. 5 . Pengamatan Rata-rata Tinggi Tanaman Kelapa Sawit Pada Berbagai Kondisi Lahan yang Berbeda.

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman ( m )
k <sub>2</sub> ( lahan kemiringan > 10 % )	6,8 a
k <sub>1</sub> ( lahan kemiringan < 5% )	7,1 ab
k <sub>3</sub> ( lahan tergenang saat hujan )	7,5 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf  $\alpha$  5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman perlakuan k<sub>2</sub> 6,8 m berbeda tidak nyata dengan perlakuan k<sub>1</sub> 7,1, perlakuan k<sub>1</sub> berbeda tidak nyata dengan perlakuan k<sub>3</sub>, tetapi perlakuan k<sub>3</sub> berbeda nyata dengan perlakuan k<sub>1</sub>. Hal ini diduga bahwa pada perlakuan k<sub>2</sub> kemungkinan pencucian tanah oleh air lebih sedikit sehingga unsur hara dalam tanah seperti P tersedia yang berfungsi untuk proses pertumbuhan tanaman cukup untuk pertumbuhannya. Pada perlakuan k<sub>2</sub> dikarenakan topografi yang miring sehingga membuat tanah tercuci oleh air yang membuat unsur hara P-tersedia lebih sedikit sehingga didominasi Al dan Fe dan mengikat P-tersedia sehingga kebutuhan P-tersedia bagi tanaman sedikit yang

mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Sejalan dengan penelitian Faiz dan Prijono (2021) yang menyatakan bahwa pada lahan miring kandungan P-Tersedia lebih rendah karena terjadi proses pengikisan lapisan tanah oleh air hujan sehingga P-tersedia untuk proses pertumbuhan tanaman terhambat.

### Lingkar Batang Tanaman (cm)

Hasil pengamatan dan analisis varian menunjukkan bahwa perbedaan kondisi lahan berpengaruh nyata terhadap lingkar batang tanaman. Hasil uji lanjut DNMRT  $\alpha$  5 % dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel. 6. Pengamatan Rata-rata Lingkar Batang Tanaman Kelapa Sawit Pada Berbagai Kondisi Lahan Yang Berbeda.

Perlakuan	Rata-rata Lingkar Batang Tanaman ( cm)
k <sub>2</sub> ( lahan kemiringan >10 % )	220,76 a
k <sub>1</sub> ( lahan kemiringan < 5 % )	231,83 a
k <sub>3</sub> ( lahan tergenang saat hujan )	263,73 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf  $\alpha$  5%.

Pada Tabel 6 menunjukkan rata-rata lingkar batang tanaman perlakuan k<sub>2</sub> 220.76 cm berbeda tidak nyata dengan perlakuan k<sub>1</sub> dengan rata-rata 231,83 cm tetapi berbeda nyata dengan perlakuan k<sub>3</sub> dengan rata-rata lingkar batang tanaman 263,73 cm. Pada perlakuan k<sub>2</sub> dan k<sub>1</sub> dikarenakan topografi yang miring sehingga membuat tanah tercuci oleh air yang membuat unsur hara P-tersedia lebih sedikit sehingga didominasi Al dan Fe dan mengikat P-tersedia sehingga kebutuhan P-tersedia bagi tanaman sedikit yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Sejalan dengan penelitian Faiz dan Prijono (2021) yang menyatakan bahwa pada lahan miring kandungan P-Tersedia lebih rendah karena terjadi proses pengikisan lapisan tanah oleh air hujan sehingga P-tersedia untuk proses pertumbuhan tanaman terhambat.

### Produktivitas tanaman

Hasil pengamatan dan analisis varian menunjukkan bahwa perbedaan kondisi lahan berpengaruh nyata terhadap produktivitas tanaman. Hasil uji lanjut DNMRT 5 % dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel. 7. Pengamatan Rata-rata Produktivitas Tanaman Kelapa Sawit Pada Berbagai Kondisi Lahan Yang Berbeda.

Perlakuan	Produktivitas (ton <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup> th <sup>-1</sup> )
k <sub>2</sub> ( lahan kemiringan > 10 % )	19,032 a
k <sub>1</sub> ( lahan kemiringan < 5 % )	27,756 b
k <sub>3</sub> ( lahan tergenang saat hujan )	30,804 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji lanjut DNMRT taraf  $\alpha$  5%.

Pada Tabel 7 terlihat bahwa produktivitas kelapa sawit di areal titik pengambilan sampel rata-rata berkisar antara  $19,032 \text{ ton}^{-1}\text{ha}^{-1}\text{th}^{-1}$  sampai  $30,804 \text{ ton}^{-1}\text{ha}^{-1}\text{th}^{-1}$ . Produktivitas terendah berada pada perlakuan  $k_2$  berbeda nyata dengan produktivitas pada perlakuan  $k_1$  dan  $k_3$ , tetapi perlakuan  $k_1$  dan perlakuan  $k_3$  berbeda tidak nyata. Perbedaan produktivitas ini diduga diakibatkan oleh adanya perbedaan bahan organik tanah, pH, Al-dd, dan P-tersedia. Lahan yang terletak pada perlakuan  $k_2$  diduga mengalami proses pencucian baik oleh air hujan maupun oleh air aliran permukaan dikarenakan topografi yang miring, sehingga lapisan atas yang banyak mengandung bahan organik dan unsur hara sudah tidak ada lagi. Kondisi lain disebabkan oleh adanya hubungan antara pH dan Al-dd dengan P-tersedia, pH tanah yang rendah memiliki kejenuhan Al dan Al-dd yang tinggi yang dapat memfiksasi fosfor dan ketersediaan air yang sedikit sehingga tersedia sedikit bagi tanaman kelapa sawit. Tanah dengan pH dan kandungan bahan organik rendah serta kandungan Al-dd tinggi mempunyai daya fiksasi tinggi (Kusumaningtyas, *dkk.* 2015; Sofiani, *dkk.* 2020).

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan pada waktu penelitian dilapangan, tanaman kelapa sawit ini sudah ditanam sejak tahun 2004 silam dengan jenis bibit unggul dari PPKS Marihat Varietas D x P. adapun pengelolaan lahan yang dilakukan yaitu pemupukan yang dilakukan selama 6 bulan sekali dengan rotasi pupuk yang berbeda, untuk pengendalian hama dan gulma menggunakan pestisida kimia. Pemanenan dilakukan 2 kali dalam sebulan serta pruning pelepah yang dilakukan 1 kali dalam sebulan,

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut ;

1. Perbedaan kondisi lahan menunjukkan perbedaan terhadap sifat fisik tanah (tekstur tanah dan warna tanah) serta sifat kimia tanah (Al-dd, Fe, P-tersedia, dan pH tanah).
2. Kandungan rata-rata P-tersedia pada lahan dengan kemiringan  $< 5 \%$  ( $k_1$ ) 6,37 ppm lebih tinggi dari kandungan P-tersedia pada lahan dengan kemiringan  $> 10 \%$  ( $k_2$ ) 5,24 ppm tetapi pada lahan tergenang saat hujan ( $k_3$ ) 7,1ppm lebih besar dibandingkan dengan perlakuan  $k_1$  dan  $k_2$ .
3. Produktivitas kelapa sawit pada lahan dengan kemiringan  $< 5 \%$  ( $k_1$ ) yaitu  $27,756 \text{ ton}^{-1}\text{ha}^{-1}\text{th}^{-1}$ , berbeda tidak nyata dengan lahan tergenang saat hujan ( $k_3$ ) yaitu sebesar  $30,804 \text{ ton}^{-1}\text{ha}^{-1}\text{th}^{-1}$ , tetapi berbeda nyata dengan produktivitas lahan dengan kemiringan  $> 10 \%$  ( $k_2$ ) yaitu sebesar  $19,032 \text{ ton}^{-1}\text{ha}^{-1}\text{th}^{-1}$

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiganda, R. 2005. Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2005. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan. Hal. 27-29.
- Allen, B.L. and B.F. Hajek. 1989. Mineral occurrence in soil environment. p. 199–278. In J.B. Dixon and S.B. Weed (Eds.). Mineral in Soil Environments. 2nd ed. Soil Sci. Soc. Am. Madison, Wisconsin, USA.
- Andika, R dan R. Suntari. 2021. Estimasi Kandungan Fosfor pada tanaman Nenas Menggunakan Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Di Pt. GGP Lampung. Jur. Tanah dan Sumberdaya Lahan. Vol. 8(2).
- Asnada, Asrifin Aspan dan Rinto Manurung, 2019. Status unsur hara n, p dan k di perkebunan kelapa sawit pt. Daya sumber makmur kecamatan ngabang kabupaten landak. Program studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura.
- B.H. Prasetyo dan D.A. Suriadikarta. 2006. karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia.
- Badan Pertanahan Nasional Provinsi Jambi. 2011. Tabel Luas dan Jenis Tanah di Provinsi Jambi. *Dalam* Data Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura, Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi, 2018, Produksi Tanaman Perkebunan Menurut Jenis Tanam (Ribuan Ton) Provinsi Jambi 2018.
- Balai Penelitian Tanah. 2012. Analisis kimia tanah, tanaman, air dan pupuk. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Edisi Petunjuk Teknis II. Hal 234.
- Black, 1968. Sulphuric Acid Scarification of Hard-Seeded Tropical Legums to Improve Germination. Univ of Queensland.
- Brady, N. C and Weil, R. R. 2002, The Nature and Properties of Soils. 13th Edition. Upper Saddle River, New Jersey.USA.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2016. Statistik Perkebunan Indonesia: Tree Crop Estate Statistic of Indonesia. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Eswaran, H. and C. Sys. 1970. An evaluation of the free iron in tropical andesitic soil. *Pedologie* 20: 62–65.
- Ewin, S., Fauzi and Razauli. 2015 ‘Karakteristik Sifat Kimia Sub Grup Tanah Ultisol di Beberapa Wilayah Sumatera Utara’, *Jurnal Agroteknologi*, 4(11), p. 572.
- Fadhillah, W. and Harahap, F.S., 2020. Pengaruh Pemberian Solid (Tandan Kosong Kelapa Sawit) Dan Arang Sekam Padi Terhadap Produksi Tanaman Tomat. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 7(2), pp.299-304.
- Faiz Awal Maulana , Sugeng Prijono. 2021. Perbedaan Kemampuan Tanah Dalam Menahan Air Pada Berbagai Kelerengan Lahan Kopi Di Daerah Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang.
- Firmansyah, M.A. 2014. Karakterisasi , Kesesuaian Lahan dan Teknologi Kelapa Sawit Rakyat di Rawa Pasang Surut Kalimantan Tengah Characteristic of Land Suitability and Farmer Oil Palm Technology in Tidal Swamp of Central Kalimantan. 14(2): 97– 105.
- Handayanto, E dan Hairiah K. 2007. Biologi tanah: Landasan pengelolaan tanah sehat. Pustaka Adipura. hlm. 65-164.

- Harahap, F.S., Walida, H., Dalimunthe, B.A., Rauf, A., Sidabuke, S.H. and Hasibuan, R., 2020. The Use of Municipal Solid Waste Composition in Degradated Waste Soil Effectiveness in Aras Kabu Village, Beringin Subdistrict, Deli Serdang District. *Agrinula*, 3(1), pp.19-27.
- Hardjowigeno, S. 2010. *Ilmu Tanah*. Jakarta : Akademika Pressindo. 288 hal
- Hartono H. 2011. Sukses Besar Budidaya Kelapa Sawit. Cetakan I. Yogyakarta
- Khaswarina, S. 2001. Jurnal Natur Indonesia Keragaman Bibit Kelapa Sawit Terhadap Pemberian Berbagai Kombinasi Pupuk di Pembibitan Utama. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Kusumaningtyas R., Laily N. and Limandha P., 2015, Potential of Ciplukan (*Physalis Angulata L.*) as Source of Functional Ingredient, *Procedia Chemistry*, 14, 367–372.
- Lombi, E., M.J. McLaughlin, C. Johnston, R.D. Armstrong, and R.E. Holoway. 2004. Mobility, solubility, and lability of fluid and granular forms of P fertiliser in calcareous and non-calcareous soils under laboratory conditions. *Plant and Soil* 269:25-34.
- Mallarino, A. 2000. Soil testing and available phosphor. *Integrade Crop Management News*. Iowo Stak University.
- Mandalika, V. S. 2014. Perubahan Fraksi Fosfor Lambat Tersedia Pada Tanah Tergenang Yang Diameliorasi Bahan Organik. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Manfarizah, Syamaun, S. Nurhaliza. 2011. Karakteristik Sifat Fisika Tanah diUniversity Farm Stasiun Bener Meriah Agrista, vol 15 (1). Nasution, S.H., Hanum, C. and Ginting, J., 2014. Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis Guineensis Jacq.*) pada berbagai perbandingan media tanam solid decanter dan tandan kosong kelapa Sawit pada sistem single stage. *Jurn. Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(2)
- Mulyani, A., A. Rachman., dan A. Dairah. 2010. Penyebaran Lahan Masam, Potensi dan Ketersediaannya Untuk Pengembangan Pertanian. dalam *Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor. Hal: 23-34.
- Nyakpa, M.Y, A.M, Lubis, M.A, Pulung, A.G, Amrah, A, Munawar, G.B, Hong, dan N, Hakim. 1988. *Kesuburan Tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Pahan,I. 2006. *Panduan lengkap kelapa sawit*. Penebar swadaya . Jakarta.
- Prasetyo, B.H., D. Subardja, dan B. Kaslan. 2005. Ultisols dari bahan volkan andesitic di lereng bawah G. Ungaran. *Jurnal Tanah dan Iklim* 23: 1–12.
- Prasetyo, B.H., H. Sosiawan, and S. Ritung. 2000. Soil of Pametkarata, East Sumba: Its suitability and constraints for food crop development. *Indon. J. Agric. Sci.* 1(1): 1– 9.
- Raiwani, Rumiati, Burhanuddin dan Herlina Darwati. 2016. Pengaruh Pupuk Organik Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan Nyamplung (*Calophyllum inophyllum Linn*) Pada Tanah Ultisol. *Jurnal Hutan Lestari Vol. 4 (4)*.
- Rinto Manurung, Joni Gunawan , Rini Hazriani , Johan Suharmoko. 2017. pemetaan status unsur hara n, p dan k tanah pada perkebunan kelapa sawit di lahan gambut.
- Rohlini dan Soeprapto Soekodarmodjo. 1989. Pengaruh Pemberian Bahan Organik, Kapur dan Ferrisulfat terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah

- Kaitannya dengan Pertumbuhan Tanaman pada Lahan Kritis. Berkala Penelitian Pascasarjana UGM No.2 (1B), Yogyakarta. Hal 185 – 195.
- Saleque, M. A., Naher, U. A. Islam, A., Pathan A. B. M. B. U., Hossain, A. T. M. S., and Meisner, C. A. 2004. Inorganic and Organic Phosphorous Fertilizer Effects on The Phosphorous Fractionation In Wetland Rice Soils. *SSSAJ* 68:1635-1644.
- Samekto Riyo. 2008. Pemupukan .Yogyakarta :PT.Aji Cipta Pratama.
- Santosa E. 2009. Aktivitas beberapa isolat bakteri pelarut fosfat pada berbagai kadar C organik di tanah Ultisol. Dalam: Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Inovasi Sumber daya Lahan. Teknologi Konservasi, Pemupukan, dan Biologi Tanah. Buku II. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. hlm. 1-14.
- Schwertmann, U. and R.M. Taylor. 1989. Iron oxides. p. 379–438. In J.B. Dixon and S.B. Weed (Eds.). *Mineral in Soil Environments*. 2nd ed. Soil Sci. Soc. Am. Madison, Wisconsin, USA.
- Setyorini, D., D. Nursyamsi, dan M.T. Sutriadi. 2005. Pengelolaan Hara P dan K pada Berbagai Kelas Status Hara Tanah. Laporan Hasil Penelitian, Satker Balai Penelitian Tanah, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Bogor (tidak dipublikasikan).
- Siahaan, R.C. dan Z. Kusuma. 2021. Karakteristik Sifat Fisik Tanah dan C-Organik Pada Penggunaan Lahan Berbeda Di Kawasan UB Forest. *Jur. Tanah dan Sumberdaya Lahan*. Vol. 8(2).
- Simanungkalit, R.D.M ,Suriadikarta, Didi Ardi. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Jawa Barat: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Hal 2. ISBN 978-979- 9474-57-5.
- Soepraptohardjo, M. 1961. Sistim Klasifikasi Tanah di Balai Penyelidikan Tanah. Kongres Nasional Ilmu Tanah (KNIT) I. Bogor.
- Soil Survey Staff. 2003. *Keys to Soil Taxonomy*. USDA, Natural Research Conservation Service. Ninth Edition. Washington D.C.
- Sudaryono. 2009. Tingkat kesuburan tanah ultisol pada lahan pertambangan batubara Sangatta, Kalimantan Timur. *Jurnal Teknik Lingkungan* 10 (3): 337-346.
- Sugito, Y. 2012. *Ekologi Tanaman; Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Tanaman dan Beberapa Aspeknya*. Universitas Brawijaya Press (UB Press). Cetakan Kedua.
- Surianto, S., Rauf, A., Sabrina, T. and Sutarta, E.S., 2015. Karakteristik Tanah Dan Perbandingan Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Dengan Metode Tanam Lubang Besar Dan Parit Drainase 2: 1 Pada Lahan Spodosol Di Kabupaten Barito Timur Propinsi Kalimantan TengahIndonesia. *Pertanian Tropik*, 2(2), p.157007.
- Sutejo, M. M. 1990. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rhineka Cipta.
- Tiessen, H. and J.O. Moir. 2008. Characterization of available P by sequential extraction, p. 293-306 In: M.R. Carter and E.G. Gregorich (Eds.). *Soil Sampling and Methods of Analysis*. CRC Press, Boca Raton.
- Utomo, B. 2008. Perbaikan sifat tanah Ultisol untuk meningkatkan pertumbuhan eucalyptus urophylla pada ketinggian 0-400 meter. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara. Medan. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/932/1/132305100%284%29>.

- Veromika Meli, Saeri Sagiman, Sutarman Gafur Vol 8 No.2. 2018. identifikasi sifat fisika tanah ultisols pada dua tipe penggunaan lahan di desa betenung kecamatan nanga tayap kabupaten ketapang.
- Widyastuti,I. 2008. Kelapa Sawit (*Elaeis huineensis* Jacq). Penebar Swadaya . Jakarta. 168 hal.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gava Media, Yogyakarta.
- Yulina H., D. S. S. Adin, Z. Adindan M. H. R. Maulana. 2015. Hubungan antara Kemiringan dan Posisi Lereng dengan Tekstur Tanah, Permeabilitas dan Erodibilitas Tanah pada Tegalan di Desa Gunung Sari, Kecamatan Cikatomas, Kabupaten Tasikmalaya. Jurnal Agrikultura. 26 : 15-22.

## RIWAYAT HIDUP



**HADI PRANATA PURBA** lahir di Muara Bungo, Provinsi Jambi pada tanggal 22 Januari 1998 dari Bapak Herdison Purba dan Ibu Kusmiati anak kedua dari dua bersaudara. Pendidikan diawali dengan menyelesaikan pendidikan dasar Negeri 191/VIII Pematang Sapat 2010, Sekolah Menengah Pertama Negeri 35 Pematang Sapat 2013, Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Muara Bungo pada tahun 2016.

Pada tahun 2017 telah di terima menjadi Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Program Agroteknologi. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bakti Mulya Kecamatan Bahar Sungai Bahar Kabupaten Muara Jambi dan dinyatakan lulus pada tanggal 17 Februari 2022 sebagai Sarjana Pertanian Universitas Batanghari Jambi.