

**RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq.) TERHADAP PEMBERIAN PUPUK
NPK PHONSKA DAN ECO-ENZYME DI PRE-NURSERY**



Oleh :

Yusuf Ridha

NPM : 2154211005

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

**RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq.) TERHADAP PEMBERIAN PUPUK
NPK PHONSKA DAN ECO-ENZYME DI PRE-NURSERY**

Oleh :

Yusuf Ridha

NPM : 2154211005

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

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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit
(*Elaeis guineensis* Jacq.) Terhadap Pemberian Pupuk
NPK Phonska Dan Eco-Enzyme Di Pre-Nursery
Nama : Yusuf Ridha
Npm : 2154211005
Fakultas : Pertanian
Program Studi : Agroteknologi
Konsentrasi : Kelapa Sawit

Menyetujui

Dosen Pembimbing I



Siti Mutmainah, S.Pd., M.Pd
NIDN. 1125069201

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Iin Arsensi, SP., MP, IPM
NIDN. 1119047101

Mengetahui :

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda



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



**UNIVERSITAS WIDYA GAMA MAHAKAM
SAMARINDA
FAKULTAS PERTANIAN**

SURAT LULUS UJIAN PENDADARAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Yusuf Ridha
NPM : 2154211005
Judul Skripsi : Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit
(*Elaeis guineensis* Jacq.) Terhadap Pemberian Pupuk NPK
Phonska Dan Eco-Enzyme Di Pre-Nursery.

Lulus Tanggal : 3 Maret 2026

Tim Penguji Sesuai SK No : 11a/UWGM/FP/SK/VIII/2025

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Siti Mutmainah, S.Pd., M.Pd.	Ketua	
2	Dr. Ir. Iin Arsensi, S.P., M.P., IPM	Sekretaris	
3	Asiah Wati, S.P., M.P.	Anggota	
4	Mahdalena, S.P., M.P	Anggota	

Samarinda, 3 Maret 2026

Dekan,



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

RIWAYAT HIDUP



Yusuf Ridha, lahir di Muara Pahu, 23 April 2001, adalah anak kelima dari Bapak Asri, SE dan Ibu Ani. Pendidikan formal dimulai pada tahun 2008 masuk Sekolah Dasar Negeri 001 Siluq Ngurai dan Lulus pada tahun 2014, kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Siluq Ngurai dan Lulus pada tahun 2017. Setelah itu melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Negeri Surya Mandala Barong Tongkok dan Lulus pada tahun 2021. Pendidikan tinggi dimulai pada tahun 2021 pada Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda, Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi yang pada semester ke-dua penulis menentukan pilihan pada konsentrasi kelapa sawit. Dari tanggal 1-31 Agustus 2024 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Perjiwa Kecamatan Tenggarong Seberang Kota/Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. Kemudian pada tanggal 14 Oktober sampai dengan 14 Desember 2024 telah melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Sentosa Kalimantan Jaya Desa Tanjung Batu Kecamatan Pulau Derawan Kota/Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur.

ABSTRAK

Yusuf Ridha, Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Terhadap Pemberian Pupuk NPK Phonska Dan Eco-Enzyme Di Pre-Nursery. Dibawah bimbingan Siti Mutmainah dan Iin Arsensi.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui respon pemberian pupuk NPK Phonska dan Eco-Enzyme serta interaksi kedua perlakuan terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di Pre-Nursery. Penelitian ini dilaksanakan Maret sampai Juni 2025. bertempat di Lahan Penelitian Fakultas Pertanian, Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda.

Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah Eco-Enzyme (E) yang terdiri dari 4 taraf yaitu : E0 (kontrol), E1 50 mL/Liter, E2 100 mL/Liter, E3 150 mL/Liter, faktor kedua adalah pupuk NPK Phonska (N) yang terdiri dari 4 taraf yaitu : N0 (kontrol), N1 4,5 g/polybag, N2 5,5 g/polybag, N3 6,5 g/polybag. Variabel pengamatan yaitu Tinggi Tanaman, Diameter Batang, Dan Jumlah Helai Daun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian Eco-Enzyme tidak pengaruh nyata terhadap bibit kelapa sawit. Pemberian pupuk NPK Phonska (N) memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit. Pada parameter tinggi tanaman dan diameter batang 8 dan 12 MST, dengan dosis N2 5,5 g/polybag. Sedangkan Interaksi antara Eco-Enzyme (E) dan NPK Phonska (N) tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter tanaman.

Kata Kunci : *Eco-Enzyme, Kelapa Sawit, NPK Phonska*

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena atas izin dan limpahan rahmat serta kasih sayang-Nya Penulis dapat menyelesaikan Skripsi penelitian yang berjudul **“Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Terhadap Pemberian Pupuk NPK Phonska Dan Eco-Enzyme Di Pre-Nursery”**.

Banyak pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian sehingga tersusunnya skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Orang Tua Bapak Asri dan Ibu Ani serta keluarga yang tiada hentinya memberikan dukungan baik secara materi maupun moril kepada penulis, tidak lupa penulis ucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Husaini Usman., M.Pd., MT. Selaku Rektor Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda.
2. Dr. Ir. Iin Arsensi, S.P., M.P., IPM Selaku Dekan Fakultas Pertanian dan dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Mahdalena, S.P., M.P Selaku Wakil Dekan Fakultas Pertanian dan dosen penguji II.
4. Asiah Wati, S.P., M.P Selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan dosen penguji I.
5. Siti Mutmainah, S.Pd., M.Pd. sebagai dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Nevi Tahana yang telah membantu penulisan dan selalu memberikan semangat dalam mengerjakan skripsi ini.
7. Aweq Reni, S.P dan Josi Jonsakai, S.P dan Christian Damariz, S.P
Teman-teman Konsentrasi Kelapa Sawit dan seluruh teman-teman seperjuangan Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Akhirnya Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan Skripsi ini masih jauh dari kekurangan, karena itu Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari segala pihak.

Samarinda, Februari 2026

Penulis

Yusuf Ridha

DAFTAR ISI

RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) TERHADAP PEMBERIAN PUPUK NPK PHONSKA DAN ECO-ENZYME DI PRE-NURSERY	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
SURAT LULUS UJIAN PENDADARAN.....	Error! Bookmark not defined.i
RIWAYAT HIDUP	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Hipotesis.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Umum Tanaman Kelapa Sawit	4
2.2 Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit	4
2.3 Morfologi Tanaman Kelapa Sawit	4
2.3.1 Akar.....	4
2.3.2 Batang	5
2.3.3 Daun	5
2.3.4 Bunga	5
2.3.5 Buah	5
2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Kelapa Sawit.....	6
2.4.1 Iklim	6

2.4.2 Curah Hujan	6
2.4.3 Lama Penyinaran Matahari	7
2.4.4 Suhu	7
2.4.5 Kelembaban Udara dan Angin	7
2.5 Manfaat Eco-Enzyme	8
2.6 Pupuk NPK Phonska	8
2.6.1 Sifat Pupuk NPK Phonska	10
2.6.2 Manfaat Pupuk NPK Phonska	10
III. METODE PENELITIAN	11
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian	11
3.2 Alat Dan Bahan Penelitian	11
3.3 Rancangan Penelitian	11
3.4 Pelaksanaan Penelitian	12
3.5 Pengambilan Data	13
3.5.1 Tinggi Tanaman (cm)	13
3.5.2 Diameter Batang (mm)	13
3.5.3 Jumlah Daun (helai)	13
3.6 Analisis Data	14
IV. ANALISIS DATA	15
4.1 Tinggi Tanaman	15
4.2 Diameter Batang	17
4.3 Jumlah Daun	20
V. PEMBAHASAN	23
5.1 Pengaruh Pemberian Eco-Enzyme Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre-Nursery	23
5.2 Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre-Nursery	26
5.3 Interaksi Eco-Enzyme dan NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre-Nursery	30
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	32
6.1 Kesimpulan	32

6.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	39
GAMBAR	49

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Kombinasi Perlakuan Eco-Enzyme dan NPK Phonska	12
2.	Sidik Ragam RAK Faktorial	14
3.	Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman 4 MST	16
4.	Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman 8 MST	17
5.	Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman 12 MST ...	18
6.	Hasil pengamatan terhadap rata-rata Diameter batang 4 MST ..	19
7.	Hasil pengamatan terhadap rata-rata Diameter batang 8 MST ..	19
8.	Hasil pengamatan terhadap rata-rata Diameter batang 12 MST	21
9.	Hasil pengamatan terhadap rata-rata Jumlah Daun 4 MST	22
10.	Hasil pengamatan terhadap rata-rata Jumlah Daun 8 MST	22
11.	Hasil pengamatan terhadap rata-rata Jumlah Daun 12 MST	23

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Jadwal Penelitian	41
2.	Deskripsi Bibit Kelapa Sawit (Varietas DxP Yangambi)	42
3.	Layout Penelitian	43
4.	Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 4 MST	44
5.	Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 8 MST.....	44
6.	Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 12 MST.....	44
7.	Hasil Sidik Ragam Diameter Batang 4 MST.....	45
8.	Hasil Sidik Ragam Diameter Batang 8 MST.....	45
9.	Hasil Sidik Ragam Diameter Batang 12 MST.....	45
10.	Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 4 MST.....	46
11.	Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 8 MST.....	46
12.	Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 12 MST.....	46
13.	Rekapitulasi Pengaruh Pemberian Eco-Enzyme Dan NPK.....	47
14.	Data Curah Hujan.....	48
15.	Dokumentasi Penelitian.....	51

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Eco-Enzyme	51
2.	NPK Phonska	51
3.	Pengambilan tanah	51
4.	Pengaplikasian NPK Phonska	51
5.	Dosis Eco-Enzyme 50 ml/Liter	51
6.	Dosis Eco-Enzyme 100 ml/Liter	51
7.	Dosis Eco-Enzyme 150 ml/Liter.....	52
8.	Pengaplikasian Eco-Enzyme 2 MST	52
9.	Pengaplikasian Eco-Enzyme 6 MST	52
10.	Pengaplikasian Eco-Enzyme 10 MST	52
11.	Pengambilan Data Tinggi Tanaman 4 MST	53
12.	Pengambilan Data Jumlah Daun 4 MST	53
13.	Pengambilan Data Tinggi Tanaman 8 MST	53
14.	Pengambilan Data Diameter Batang 12 MST	53
15.	Pengambilan Data Tinggi Tanaman 12 MST	54
16.	Pengambilan Data Jumlah Daun 12 MST	54
17.	Penyiangan gulma	54

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas pertanian yang berkontribusi besar dalam penerimaan devisa negara, sebesar USD 25,61 miliar dengan volume ekspor sebesar 38,23 juta ton pada tahun 2023, jika dibandingkan dengan tahun 2022 neraca volume perdagangan mengalami peningkatan sebesar 4,68%, sementara neraca nilai perdagangan kelapa sawit mengalami penurunan sebesar 18,67%, surplus nilai neraca perdagangan kelapa sawit tahun 2023 mencapai USD 25,61 miliar. Berdasarkan data produksi rata-rata per provinsi tahun 2019 – 2023, terdapat sembilan provinsi sentra kelapa sawit dengan kontribusi kumulatif mencapai 87,82% terhadap total produksi minyak sawit Indonesia. Produksi kelapa sawit Indonesia tahun 2023 dalam wujud minyak sawit (angka sementara) sebesar 46,99 juta ton, meningkat sebesar 0,36% dibandingkan tahun sebelumnya. Selisih antara data harga CPO dan minyak goreng sawit, merupakan margin harga dari wujud asal ke wujud manufaktur. Secara umum, periode bulanan tahun 2021 – Juni 2024 margin harga minyak goreng curah terhadap harga CPO relatif besar berkisar antara Rp. 4.229/kg s.d Rp. 15.118/kg. (Kementrian Pertanian 2024)

Pupuk dibedakan menjadi 2 jenis yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral dan/atau mikroba, yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Permentan No. 07/Permentan/SR.140/10/20.) Produksi tinggi harus dimulai dari pembibitan yang baik dan benar sehingga menghasilkan bahan tanam yang siap tanam dan memproduksi sesuai dengan potensinya (Khairiah, 2013).

Eco-Enzyme (E) merupakan hasil fermentasi dari limbah bahan organik berupa sayuran atau buah-buahan, yang diperkenalkan oleh Dr. Rosukon Poompanvong, seorang periset serta pemerhati lingkungan dari Thailand (Agustin & Muliarta 2021). Inovasi ini membagikan distribusi yang lumayan besar untuk negara. Dr. Rosukon ialah seorang pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand (*Organik Agriculture Association of Thailand*) yang bekerjasama dengan para petani di negara Thailand apalagi negara-negara di Eropa. serta Eco-Enzyme (E) atau Eco-Enzyme merupakan hasil fermentasi dari limbah bahan organik berupa limbah buah-buahan atau sayuran (Yulistia 2021).

Menurut Sapitri, dkk (2024) Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian Eco-Enzyme memberikan pengaruh pada pertumbuhan kopi varietas Liberika Tungkal Jambi, terutama pada variabel jumlah daun dan luas daun total dan konsentrasi Eco-Enzyme 50 mL. merupakan hasil yang dapat memberikan pertumbuhan tanaman kopi yang terbaik.

Untuk menunjang pertumbuhan bibit kelapa sawit selain menggunakan pupuk anorganik juga menggunakan pupuk organik seperti NPK Phonska. Pemupukan yang tepat sangat penting untuk mendukung pertumbuhan dan menghasilkan hasil yang optimal.

Menurut Patricia (2024) bahwa perlakuan pupuk NPK Phonska dengan dosis 4,5 gram/polybag memberikan hasil berpengaruh nyata pada para meter tinggi tanaman kopi umur 30 HSP.

Berdasarkan pemaparan diatas, perlu adanya penelitian untuk mengetahui Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Terhadap Pemberian Pupuk NPK Phonska dan Eco-Enzyme di Pre-Nursery.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui respon pertumbuhan bibit tanaman kelapa sawit terhadap pemberian Eco-Enzyme
2. Mengetahui respon pertumbuhan bibit tanaman kelapa sawit terhadap pemberian pupuk NPK Phonska

3. Mengetahui dosis terbaik dan interaksi NPK Phonska dan Eco-Enzyme, terhadap pertumbuhan bibit tanaman kelapa sawit

1.3 Hipotesis

1. Diduga Aplikasi Eco-Enzyme 50 mL/Liter terbaik untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit.
2. Diduga Aplikasi NPK Phonska dengan dosis 4,5 g/polybag terbaik untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit.
3. Diduga interaksi antara Eco-Enzyme dan Pupuk NPK Phonska memberikan pertumbuhan yang baik bagi bibit kelapa sawit

1.4 Manfaat Penelitian

Setiap penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat atau kegunaan adapun manfaat penelitian ini antara lain:

1. Sebagai bahan masukan atau informasi bagi petani kelapa sawit maupun pihak dinas atau instansi terkait.
2. Sebagai bahan referensi atau bahan studi untuk penelitian berikutnya dan bagi pihak yang memerlukan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan unggulan Indonesia. Produk utama tanaman kelapa sawit terdiri dari minyak sawit “Crude Palm Oil” (CPO) dan minyak inti sawit “Palm Kernel Oil” (PKO). Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) berasal dari Nigeria, Afrika Barat. Meskipun demikian, ada yang menyatakan bahwa kelapa sawit berasal dari Amerika Selatan yaitu Brazil karena lebih banyak ditemukan spesies kelapa sawit di hutan Brazil dibandingkan Afrika. Pada kenyataannya, tanaman kelapa sawit hidup subur di luar daerah asalnya, seperti Malaysia, Indonesia, Thailand, dan Papua Nugini (Fauzi dkk., 2012).

2.2 Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit

Klasifikasi tanaman kelapa sawit menurut Rita (2022), sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta/Embryophyta Siphonagama
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Arecales
Famili	: Arecaceae
Subfamily	: Arecoideae
Genus	: <i>Elaeis</i>
Spesies	: <i>Elaeis guineensis</i> . Jacq
Varietas	: DxP PPKS Yangambi

2.3 Morfologi Tanaman Kelapa Sawit

2.3.1 Akar

Akar yang paling aktif menyerap air dan unsur hara adalah akar tersier dan kuartener yang berada di kedalaman 0 – 60 cm dengan jarak 2 – 3 m dari pangkal pohon. Sistem perakaran yang aktif berada pada kedalaman 5 – 35 cm.

Pertumbuhan dan percabangan pada akar dapat dipacu apabila konsentrasi hara terutama N dan P cukup besar (Sulardi, 2022).

2.3.2 Batang

Batang kelapa sawit berbentuk silinder dengan diameter 20–75 cm. Tinggi batang bertambah 25–45cm/tahun, tinggi maksimum tanaman pada areal perkebunan antara 15–18 m. Dalam budidaya kelapa sawit, pengadaan bibit yang berkualitas menjadi hal yang sangat penting. Kualitas bibit kelapa sawit yang buruk dapat mempengaruhi produktivitas dan hasil akhir dari komoditas kelapa sawit oleh karena itu para pengusaha atau petani memilih bibit kelapa sawit yang berkualitas untuk mencapai hasil panen yang optimal (Limanseto, 2021).

2.3.3 Daun

Daun kelapa sawit mirip dengan daun kelapa berbentuk susunan daun majemuk, memiliki sirip genap serta bertulang sejajar. Daun-daun tersusun dalam satu pelepah dengan panjang mencapai lebih dari 7,5 – 9 cm. Setiap pelepah memiliki jumlah anak daun berkisar antara 250 – 400 helai. Daun kelapa sawit muda yang masih kuncup biasanya berwarna kuning pucat (Idris dkk, 2020).

2.3.4 Bunga

Bunga kelapa sawit terpisah antara jantan dan betina, namun masih berada pada satu pohon (*monoecious diclin*). Bunga kelapa sawit jarang terjadi penyerbukan sendiri karena bunga jantan dan bunga betina memiliki waktu pematangan yang berbeda. Bunga jantan berbentuk lancip dan panjang sedangkan bunga betina berbentuk lebih besar dan mekar. Buah sawit memiliki beberapa warna yaitu hitam, ungu hingga merah tergantung jenis bibit yang digunakan. Buah sawit matang pada kondisi tertentu, embrionya akan berkecambah menghasilkan tunas dan bakal akar. Buah sawit menghasilkan produk komersil berupa minyak (Sulardi, 2022).

2.3.5 Buah

Dimulai dari pembentukan buah saat penyerbukan sampai buah menjadi matang membutuhkan waktu sekitar 5 hingga 6 bulan. Pada saat tanaman sawit

muda, buah tersebut berwarna hitam, kemudian ketika memasuki umur 5 bulan, buah tersebut perlahan berubah menjadi warna merah kekuning-kuningan.

Ketika terjadi perubahan warna dari hitam menjadi warna merah kekuning-kuningan, pada saat itulah proses pembentukan minyak terjadi pada daging buah. Perubahan warna yang terjadi dikarenakan adanya butiran-butiran minyak yang mengandung zat warna atau yang biasa disebut dengan “corotein”. Buah kelapa sawit terdiri dari tiga bagian, yaitu lapisan luar, tengah, dan dalam yang digolongkan ke dalam buah batu Diantaram inti dan daging buah terdapat lapisan tempurung yang keras (Rohim, 2020).

2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Kelapa Sawit

2.4.1 Iklim

Tanaman kelapa sawit termasuk tanaman tropis yang dapat tumbuh di daerah antara 12° lintang utara dan 12° lintang selatan. Curah hujan yang optimum yang diperlukan tanaman kelapa sawit adalah 2.000 - 2.500 mm / tahun dengan distribusi merata sepanjang tahun bulan kering yang berkepanjangan. Lama penyinaran matahari yang optimum antara 5 - 7 jam per hari, dan suhu optimum berkisar 24° - 38°C. Ketinggian tempat yang cocok untuk kelapa sawit adalah 0 - 500 meter di atas permukaan laut. Kelembapan udara optimum 80 % dan kecepatan angin 5 – 6 km / jam sangat baik untuk membantu proses penyerbukan (Pasaribu, 2020).

2.4.2 Curah Hujan

Tanaman kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis atau di dataran rendah yang panas dan lembab. Curah hujan optimum untuk budidaya kelapa sawit adalah 2.500-3.000 mm per tahun yang turun merata sepanjang tahun. Daerah penanaman yang ideal untuk budidaya kelapa sawit adalah dataran rendah yakni antara 200-400 meter di atas permukaan laut. Pada ketinggian tempat lebih 500 meter di atas permukaan laut, pertumbuhan kelapa sawit ini akan terhambat karena suhu yang rendah dan produksinya pun akan rendah. (DPPP 2020)

2.4.3 Lama Penyinaran Matahari

Penyinaran efektif didefinisikan sebagai total jumlah jam penyinaran yang diterima sepanjang periode kelembaban air tanah yang mencukupi ditambah selama periode stres air dan dikurangi dengan lamanya stres air tanah yang terjadi. Menurut Djoehana Setyamidjaja M. Ed., lama penyinaran matahari yang baik untuk kelapa sawit adalah 5-7 jam per hari. (DPPP 2020)

2.4.4 Suhu

Suhu merupakan faktor penting untuk pertumbuhan dan hasil kelapa sawit. Suhu rata-rata tahunan daerah-daerah penanaman kelapa sawit yang menghasilkan banyak tandan berada antara 25-27 °C. Kelapa sawit dapat bertumbuh dengan suhu terendah 18 °C dan tertinggi 32 °C. Diluar suhu tersebut, pertumbuhan kelapa sawit tidak akan optimal dan cenderung lambat. (DPPP 2020)

2.4.5 Kelembaban Udara dan Angin

Kelembaban udara dan angin adalah faktor yang penting untuk menunjang pertumbuhan kelapa sawit. Kelembaban optimum bagi pertumbuhan kelapa sawit adalah 80%. Kecepatan angin 5-6 km/jam sangat baik untuk proses penyerbukan. Angin yang kering menyebabkan penguapan lebih besar. Mengurangi kelembaban dan dalam waktu lama mengakibatkan tanaman layu. Fakto-faktor yang mempengaruhi kelembaban adalah suhu, sinar matahari, lama penyinaran, curah hujan, dan evapotranspirasi. Kelembaban udara rata-rata pada bulan april-juni 2024 antara 80-87%. Kelembaban udara rata-rata tertinggi terjadi pada 29 april - 29 juni 2024 dengan nilai sebesar 96-94%, sedangkan kelembaban udara rata-rata terendah terjadi pada 15 april- 1 juni 2024 dengan nilai 67-82% (BMKG 2024).

2.5 Manfaat Eco-Enzyme

Adapun manfaat dari Eco-Enzyme sendiri adalah sebagai berikut (Tim Eco-Enzyme Nusantara, 2020):

1. Cairan pembersih, Yang digunakan untuk pembersih lantai, kaca, atau permukaan perabot plastik.
2. Pupuk tanaman, Eco-Enzyme berguna untuk menyuburkan tanah dan tanaman, menghilangkan hama, dan meningkatkan kualitas dan rasa buah dan sayuran yang ditanam
3. Pengusir hama, Eco-Enzyme sangat efektif untuk mengusir hama tanaman seperti anggrek dan sayur-sayuran bahkan hama atau hewan yang mengganggu di sekitar rumah, seperti kecoa, semut, lalat, nyamuk, dan serangga.

Kelebihan lain yang dihasilkan dari Eco-Enzyme adalah membantu siklus alam seperti memudahkan pertumbuhan tanaman (sebagai fertilizer), mengobati tanah, dan juga membersihkan air yang tercemar

Eco-Enzyme (E) adalah hasil dari fermentasi limbah organik seperti kulit buah dan sayuran, karbohidrat (gula coklat, gula merah atau gula tebu), dan air. Warnanya coklat gelap dan memiliki aroma fermentasi asam segar, dengan pH berkisar 4 dan C-organik 0.90%; N 0.09%; P 0.01 %; K 0.12% (Hasanah 2021).

2.6 Pupuk NPK Phonska

Pupuk majemuk (NPK) merupakan salah satu pupuk anorganik yang dapat digunakan sangat efisien dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara makro (N,P dan K) menggantikan pupuk tunggal seperti urea, SP-36 dan KCL yang kadang-kadang susah diperoleh di pasaran dan sangat mahal. Pupuk NPK phonska (15.15.15) merupakan salah satu produk pupuk NPK yang telah beredar di pasaran dengan kandungan Nitrogen (N) 15% Fosfor 15% Kalium 15% Sulfur 10% dan kadar air maksimal 2% pupuk majemuk ini hampir seluruhnya larut dalam air, sehingga unsur hara yang dikandung dapat segera diserap dan digunakan oleh tanaman dengan efektif (Kaya,2013)

1. Nitrogen (N)

Peranan utama nitrogen bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan daun, batang, cabang, Nitrogen berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang berguna dalam proses fotosintesis (Lingga, P., dan Marsono. (2007).

2. Pospor (P)

Pospor merupakan unsur hara makro yang penting. Sangat berpengaruh bagi pertumbuhan dan hasil tanaman karena merupakan bagian inti sel, merangsang pertumbuhan akar dan tanaman muda menjadi dewasa, mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, biji atau gabah, penyusunan lemak dan protein (Lingga, P., dan Marsono. (2007). Kekurangan unsur fosfor dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat, tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan cabang dan ranting menjadi kecil, masaknya buah lambat, warna daun yang sudah tua tampak menguning sebelum waktunya, serta hasil buah dan biji kurang bahkan bahkan sama sekali tidak ada.

3. Kalium (K)

Fungsi kalium adalah membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Kalium juga berperan dalam memperkuat tumbuh tanaman agar daun, dan buah tidak mudah gugur. Ciri tanaman yang kekurangan kalium daun tampak keriting dan mengkilap, lama kelamaan daun akan menguning di bagian pucuk dan pinggirnya (Lingga, P., dan Marsono. (2007).

4. Sulfur (S)

Sulfur berperan dalam pertumbuhan tanaman terutama untuk menyusun protein dan lebih lanjut berperan dalam pertumbuhan klorofil. Tanaman yang kekurangan sulfur terlihat pucat, pertumbuhan terhambat, kurus, kerdil, dan kurus tinggi, daun menguning bahkan daun yang baru muncul, terjadi keterlambatan dalam proses pematangan buah. (Lingga, P., dan Marsono. (2007).

2.6.1 Sifat Pupuk NPK Phonska

Nilai suatu pupuk menurut Lingga dkk. (2013) ditentukan oleh hal-hal berikut :

1. Kadar unsur

Makin tinggi kadar unsur makin tinggi nilai pupuk yang terkandung pada pupuk tersebut.

2. Higroskopis

Pupuk buatan mudah menarik air pada kelembaban 51-99%. Pupuk yang mudah menarik air, misalnya NPK masalah pada penyimpanan. Sifat higroskopis secara langsung tidak mempengaruhi nilai pupuk sebagai penambah kesuburan tanah.

3. Kelarutan

Kelarutan mempengaruhi mudah tidaknya memecah unsur-unsur agar tersedia diambil oleh tanaman dan mempercepat proses penyerapan.

4. Cara kerja

Bekerjanya pupuk adalah waktu yang diperlukan hingga pupuk tersebut dapat hisap oleh tanaman dan memperlihatkan pengaruhnya.

5. Keasaman

Beberapa jenis pupuk digunakan mempertahankan atau mengurangi keasaman tanah. untuk meningkatkan, mempertahankan atau mengurangi keasaman tanah.

2.6.2 Manfaat Pupuk NPK Phonska

Menurut Latada (2013), pupuk Phonska memiliki manfaat diantaranya :

1. Mempercepat pertumbuhan tanaman, mempercepat pencapaian tinggi tanaman maksimum dan jumlah anakan maksimum.
2. Memacu pertumbuhan akar, perakaran lebih lebat sehingga tanaman menjadi sehat dan kuat.
3. Menjadikan batang lebih tegak, kuat dan mengurangi resiko rebah.
4. Meningkatkan daya tahan terhadap serangan hama penyakit dan kekeringan.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Lahan Percobaan Penelitian Fakultas Pertanian, Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda, Jalan Wahid Hasyim, Kelurahan Sempaja, Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Penelitian dilaksanakan mulai dari Maret sampai bulan Juni 2025.

3.2 Alat Dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: parang, cangkul, gembor, jangka sorong, gelas ukur alat tulis-menulis, kamera, meteran, spidol dan penggaris.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pupuk NPK Phonska, Eco-Enzyme, Pupuk Kandang Sapi 500 mg/polybag, Bibit Kelapa Sawit umur 1 bulan (Varietas DxP PPKS Yangambi) , paranet, polybag ukuran 15 x 30, kertas lebel.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor dengan percobaan faktorial $4 \times 4 = 16$ kombinasi dengan ulangan sebanyak 3 kali, maka terdapat 48 polybag/tanaman. Faktor pertama yaitu Eco-Enzyme yang terdiri atas 4 taraf, yaitu:

E0 = Tanpa Perlakuan (Kontrol)

E1 = 50 mL/Liter

E2 = 100 mL/Liter

E3 = 150 mL/Liter

Faktor kedua yaitu Pupuk NPK Phonska yang terdiri atas 4 taraf yaitu:

N0 = Tanpa Perlakuan (Kontrol)

N1 = 4,5 gram/polybag

N2 = 5,5 gram/polybag

N3 = 6,5 gram/polybag

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Eco-Enzyme dan NPK Phonska

Perlakuan	N0	N1	N2	N3
E0	E0N0	E0N1	E0N2	E0N3
E1	E1N0	E1N1	E1N2	E1N3
E2	E2N0	E2N1	E2N2	E2N3
E3	E3N0	E3N1	E3N2	E3N3

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Lahan Percobaan Penelitian Fakultas Pertanian, Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda, Jalan Wahid Hasyim, Kelurahan Sempaja, Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda, Kalimantan Timur, Lahan dibersihkan dari gulma dan tanah dicangkul agar rata untuk untuk meletakkan polybag, setelah itu membuat naungan dengan menggunakan alat dan bahan yang ada, yaitu menggunakan kayu sebagai kerangka naungan, sedangkan atap dan dinding menggunakan paranet.

3.4.2 Persiapan Media Tanam

Polybag disiapkan sebanyak 48 lembar sesuai dengan perlakuan tanaman kelapa sawit. Tanah yang digunakan adalah tanah lapisan atas yang ada di lahan percobaan agroteknologi. Sebelum tanah dimasukkan kedalam polybag tanah sudah diberikan perlakuan dasar, yaitu dengan mencampurkan pupuk kandang sapi 500 gram/polybag dan tanah 1,5 gram/polybag. Kemudian tanah dan pupuk kandang sapi dicampur secara merata lalu dimasukkan ke dalam polybag yang sudah disiapkan.

3.4.3 Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan satu hari sebelum pemberian perlakuan yang sesuai dengan layout penelitian

3.4.4 Aplikasi NPK Phonska

Pupuk NPK Phonska diberikan dengan cara dipendam, sesuai dengan dosis masing-masing perlakuan pada bibit kelapa sawit dengan 1 kali pemberian pertama 2 Minggu Setelah Tanam (MST) dengan dosis N1 = 4,5 g, N2 = 5,5 g, N3 = 6,5 g/polybag, pemberian.

3.4.5 Aplikasi Eco-Enzyme

Pemberian Eco-Enzyme terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu E0 (Kontrol), E1 (50 mL/Liter), E2 (100 mL/Liter), E3 (150 mL/Liter). Pemberian perlakuan Eco-Enzyme pada bibit kelapa sawit sebanyak 3 kali pemberian yaitu 2 (MST) sebanyak 300 mL/polybag kemudian (6 MST) sebanyak 350 mL/polybag selanjutnya 10 (MST) 350 mL/polybag.

3.4.6 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman dan penyiangan gulma.

- 1) Penyiraman dilakukan satu kali sehari (pagi atau sore), sesuai kondisi media tanam.
- 2) Penyiangan gulma dilakukan apabila ada gulma yang tumbuh, baik di dalam polybag maupun diantara polybag, dilakukan secara manual dengan cara mencabut rumput yang ada didalam dan disekitar tanaman.

3.5 Pengambilan Data

Adapun parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang tanaman, jumlah daun tanaman. dan data pengamatan diuji menggunakan sidik ragam RAK Faktorial.

3.5.1 Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang yang diberi tanda menggunakan stik es krim yang di tancap dengan jarak 1 cm dari tanaman dan ketinggian dari permukaan tanah 1 cm. Pengukuran menggunakan meteran dilakukan pada umur 4, 8, dan 12 (MST)

3.5.2 Diameter Batang (mm)

Pengukuran diameter batang menggunakan jangka sorong pada pangkal batang yang telah diberi tanda menggunakan stik es krim yang ditancapkan di dekat batang dengan jarak 1 cm dari tanaman dan dilakukan pada umur 4, 8, dan 12 (MST)

3.5.3 Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun dihitung berdasarkan daun yang terbentuk dan telah membuka sempurna pada tanaman dan dilakukan pada umur 4, 8, dan 12 (MST)

3.6 Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan sidik ragam RAK Faktorial. Apabila terdapat pengaruh pada sidik ragam maka dilakukan uji BNT pada taraf 5% untuk membandingkan dua rata-rata perlakuan.

Tabel 2. Sidik Ragam RAK Faktorial

SK	Db	JK	KT	F Hitung	F Tabel	
					0,05%	0,01%
KEL	r-1	JKkel	JKkel/dBkel	KT Kel/KT G		
N	N-1	JK N	Jkel/dB N	KT T/KT G		
E	E-1	JK E	JK N/dB E	KT N/KT G		
N x E	(N-1).(E-1)	JK N x E	JK TN/DB NE	KT TN/KT G		
Galat	(E.N-1).(r-1)	JKGalat	JKGalat			
Total	(E.N.r)-1	JK Total				

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

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

Dimana :

DB : Derajat Bebas

BNT : Beda Nyata Terkecil

JK : Jumlah Kuadrat

KT : Kuadrat Tengah

KTG : Kuadrat Tengah Galat

R : Kelompok

t : Nilai Tabel t

Untuk melihat persentase tingkat ketelitian pada penelitian yang dilaksanakan maka harus dihitung nilai koefisien keragaman :

Rumus koefisien keragaman (KK)

$$KK = \sqrt{(KT \text{ Sisa})/y} \times 100\%$$

Rumus BNT taraf 5%:

$$BNT \text{ D taraf } 5\% = t(a\%;db) \sqrt{2 \text{ KT GalatD.r}}$$

$$BNT \text{ P taraf } 5\% = t(a\%;db) \sqrt{2 \text{ KT GalatP.r}}$$

$$BNT \text{ D taraf } 5\% = t(a\%;db) \sqrt{2 \text{ KT Galata}}$$

IV. ANALISIS DATA

4.1 Tinggi Tanaman

4.1.1. Tinggi Tanaman 4 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Eco-Enzyme (E) dan pupuk NPK Phonska (N) serta interaksi dari kedua pelakuan (ExN) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 4 MST (Lampiran 4).

Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman 4 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman 4 MST.

ECO- ENZYME	NPK PHONSKA				RATAAN
	N0	N1	N2	N3	
E0	15,93	15,93	19,83	18,70	17,60
E1	13,43	19,20	15,23	14,90	15,69
E2	18,93	16,07	15,37	17,53	16,98
E3	18,23	17,10	15,53	19,67	17,63
RERATAAN	16,63	17,08	16,49	17,70	

4.1.2. Tinggi Tanaman 8 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Eco-Enzyme (E) dan interaksi dari kedua pelakuan (ExN) menunjukkan tidak berpengaruh nyata. Tetapi pada perlakuan Pupuk NPK Phonska (N) menunjukkan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 8 MST (Lampiran 5).

Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman 8 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman 8 MST.

ECO- ENZYME	NPK PHONSKA				RATAAN
	N0	N1	N2	N3	
E0	20,53	19,93	26,67	27,90	23,76
E1	16,53	22,87	23,50	18,53	20,36
E2	20,60	23,17	21,17	25,10	22,51
E3	20,00	23,20	19,67	23,30	21,54
RERATAAN	19,42b	22,29ab	22,75a	23,71a	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT N = 2,88.

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan N1, N2, N3 tidak berbeda nyata. Tetapi berbeda nyata dengan N0. Rata-rata tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan N0 (0 g) yaitu 19,42 cm dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan N3 (6,5 g) yaitu 23,71 cm.

4.1.3. Tinggi Tanaman 12 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Eco-Enzyme (E) tidak berpengaruh nyata, dan perlakuan Pupuk NPK Phonska (N) berpengaruh nyata. Tetapi interaksi dari kedua perlakuan (ExN) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 12 MST (Lampiran 6).

Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman 12 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Tinggi Tanaman 12 MST.

ECO- ENZYME	NPK PHONSKA				RATAAN
	N0	N1	N2	N3	
E0	21,47	22,67	27,17	30,67	25,49
E1	21,53	26,03	25,03	22,17	23,69
E2	22,43	26,50	23,53	26,80	24,82
E3	22,93	27,70	22,07	26,70	24,85
RERATAAN	22,09b	25,73a	24,45ab	26,58a	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT N = 2,56.

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan N1 dan N3 tidak berbeda nyata dengan N2. Tetapi N0 berbeda nyata. Rata-rata tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan N0 (0 g) yaitu 22,09 cm dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan N3 (6,5 g) yaitu 26,58 cm.

4.2 Diameter Batang

4.2.1. Diameter Batang 4 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Eco-Enzyme (E) dan Pupuk NPK Phonska (N) serta interaksi dari kedua perlakuan (ExN) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang pada umur 4 MST (Lampiran 7).

Hasil pengamatan terhadap rata-rata diameter batang 4 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Diameter Batang 4 MST.

ECO-ENZYNE	NPK PHONSKA				RATAAN
	N0	N1	N2	N3	
E0	4,67	4,33	5,17	5,20	4,84
E1	4,83	5,47	5,03	4,13	4,87
E2	5,27	5,87	3,77	4,90	4,95
E3	5,77	4,33	4,87	6,37	5,33
RERATAAN	5,13	5,00	4,71	5,15	

4.2.2. Diameter Batang 8 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Eco-Enzyme (E) dan interaksi dari kedua perlakuan (ExN) menunjukkan tidak berpengaruh nyata. Tetapi pada perlakuan NPK Phonska (N) berpengaruh nyata terhadap diameter batang pada umur 8 MST (Lampiran 8).

Hasil pengamatan terhadap rata-rata diameter batang 8 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Diameter Batang 8 MST.

ECO-ENZYME	NPK PHONSKA				RATAAN
	N0	N1	N2	N3	
E0	6,03	6,07	7,40	6,63	6,53
E1	5,80	6,47	8,07	7,87	7,05
E2	6,13	6,17	6,37	7,30	6,49
E3	5,97	6,80	5,77	7,07	6,40
RERATAAN	5,98c	6,38bc	6,90ab	7,22a	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT $N = 0,71$.

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan N3 dan N2 berbeda nyata dengan N1 dan N0. Rata-rata diameter batang terendah terdapat pada perlakuan N0 (0 g) yaitu 5,98mm dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan N3 (6,5 g) yaitu 7,22 mm.

4.2.3. Diameter Batang 12 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Eco-Enzyme (E) dan interaksi dari kedua perlakuan (ExN) menunjukkan tidak berpengaruh nyata. Tetapi pada perlakuan NPK Phonska (N) berpengaruh nyata terhadap diameter batang pada umur 12 MST (Lampiran 9).

Hasil pengamatan terhadap rata-rata diameter batang 12 MST dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 8. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Diameter Batang 12 MST

ECO- ENZYME	NPK PHONSKA				RATAAN
	N0	N1	N2	N3	
E0	6,30	6,17	7,50	6,73	6,65
E1	5,90	6,57	8,10	8,40	7,24
E2	6,40	6,27	6,43	7,37	6,62
E3	6,17	6,93	5,97	7,27	6,58
TOTAL	6,17c	6,48bc	7,00ab	7,44a	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT N = 0,68.

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan N3 Tidak berbeda nyata dengan N2. Tetapi berbeda nyata dengan N1 dengan N0. Rata-rata diameter batang terendah terdapat pada perlakuan N0 (0 g) yaitu 6,17 mm dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan N3 (6,5 g) yaitu 7,44 mm.

4.3 Jumlah Daun

4.3.1. Jumlah Daun 4 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Eco-Enzyme (E) menunjukkan tidak berpengaruh nyata. Pemberian Pupuk NPK Phonska tidak berpengaruh nyata, serta interaksi dari kedua perlakuan (ExN) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 4 MST. (Lampiran 10).

Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah daun pada umur 4 MST dilihat pada tabel berikut :

Tabel 9. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Jumlah Daun 4 MST.

ECO- ENZYME	NPK PHONSKA				RATAAN
	N0	N1	N2	N3	
E0	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33
E1	2,67	2,67	2,33	2,33	2,50
E2	2,67	2,00	2,33	2,67	2,42
E3	3,00	2,00	2,33	2,33	2,42
RERATAAN	2,67	2,25	2,33	2,42	

4.3.2. Jumlah Daun 8 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Eco-Enzyme (E) menunjukkan tidak berpengaruh nyata. Pemberian pupuk NPK Phonska berpengaruh nyata, serta interaksi dari kedua perlakuan (ExN) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 8 MST. (Lampiran 11)

Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah daun pada umur 8 MST dilihat pada tabel berikut :

Tabel 10. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Jumlah Daun 8 MST.

ECO- ENZYME	NPK PHONSKA				RATAAN
	N0	N1	N2	N3	
E0	3,00	3,00	4,00	3,67	3,42
E1	3,00	3,67	3,33	3,67	3,42
E2	3,33	3,00	3,00	3,33	3,17
E3	3,00	3,67	3,33	3,33	3,33
RERATAAN	3,08	3,33	3,42	3,50	

4.3.3. Jumlah Daun 12 MST

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Eco-Enzyme (E) menunjukkan berpengaruh nyata. Pemberian pupuk NPK Phonska berpengaruh nyata, serta interaksi dari kedua perlakuan (ExN) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 12 MST. (Lampiran 12)

Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah daun pada umur 12 MST dilihat pada tabel berikut :

Tabel 11. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Jumlah Daun 12 MST.

ECO-ENZYME	NPK PHONSKA				RATAAN
	N0	N1	N2	N3	
E0	4,33	4,00	4,67	4,33	4,33
E1	4,00	4,67	4,00	4,67	4,33
E2	4,00	4,00	3,67	4,00	3,92
E3	4,00	4,33	4,00	4,67	4,25
RERATAAN	4,08	4,25	4,08	4,42	

V. PEMBAHASAN

5.1 Pengaruh Pemberian Eco-Enzyme Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre-Nursery

5.1.1 Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam pemberian Eco-Enzyme berpengaruh tidak nyata pada semua parameter. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi Eco-Enzyme belum mampu memberikan kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase awal pertumbuhan.

Pada umur 4 MST kandungan hara yang terdapat pada Eco-Enzyme masih dalam bentuk yang belum dapat diserap tanaman, dan membutuhkan waktu yang lebih lama. Hal ini sejalan dengan pernyataan Wulandari dkk. (2021) yaitu unsur hara pada Eco-Enzyme seperti N, P, K, Mg, Zn, dan Fe tersebut tidak langsung tersedia bagi tanaman karena masih berada dalam bentuk kompleks, sehingga membutuhkan proses dekomposisi lebih lanjut oleh mikroorganisme tanah sebelum dapat diserap secara efisien.

Selama pelaksanaan penelitian di lapangan, kondisi lingkungan cenderung lembab akibat tingginya frekuensi hujan yang terjadi setelah proses aplikasi Eco-Enzyme. Hal ini diduga menjadi salah satu faktor yang menghambat kinerja Eco-Enzyme. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rahmawati & Siregar (2023) laju pelepasan unsur hara dari Eco-Ezyme juga sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan populasi mikroorganisme. Selama periode awal setelah perlakuan, unsur hara yang tersedia dari Eco-Enzyme kemungkinan belum cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal, terutama pada umur 4, 8, dan 12 MST.

Eco-Enzyme sebagai pupuk organik lebih berperan sebagai pupuk pendamping yang membantu memaksimalkan efisiensi serapan pupuk anorganik. Senyawa bioaktif dan mikroorganisme

dalam Eco-Enzyme dapat meningkatkan aktivitas enzim tanah dan memperbaiki struktur tanah, sehingga mempercepat pelepasan unsur hara dari pupuk kimia. Dengan kata lain, meskipun sendiri tidak berpengaruh signifikan, Eco-Enzyme memiliki nilai sinergis dalam sistem pemupukan terpadu (Lestari & Mulyani, 2023).

Meskipun tidak terdapat pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit selama periode pengamatan awal, aplikasi Eco-Enzyme tetap memiliki potensi jangka panjang. Penggunaannya secara berkelanjutan dapat memperbaiki kualitas tanah, meningkatkan aktivitas biologi tanah, dan memperkuat efektivitas pemupukan anorganik secara keseluruhan (Arianti & Rachmanto. 2023). Penelitian oleh Hasanah dkk. (2020) menunjukkan bahwa aplikasi Eco- Enzyme dalam jangka panjang mendukung pertumbuhan tanaman melalui peningkatan kesuburan tanah dan efisiensi pemupukan.

5.1.2 Diameter Batang

Berdasarkan hasil sidik ragam, pengaruh Eco-Enzyme terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit menunjukkan bahwa pada umur 4, 8, dan 12 Minggu Setelah Tanam (MST), tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap diameter batang tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam Eco-Enzyme belum cukup memberikan stimulasi pertumbuhan yang signifikan pada fase awal perkembangan bibit kelapa sawit.

Pada umur 4, 8, dan 12 MST, tidak teramati adanya pengaruh signifikan terhadap diameter batang bibit kelapa sawit. Meskipun Eco-Enzyme mengandung unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, unsur tersebut belum tersedia dalam bentuk yang langsung diserap tanaman. Komponen organik dalam Eco-Enzyme masih harus mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme tanah sebelum dapat dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman (Handayani & Prasetya, 2023).

Hasil penelitian dilapangan menunjukkan bahwa pengaplikasian Eco-Enzyme belum memberikan pengaruh yang signifikan, salah satunya disebabkan oleh kondisi struktur tanah yang kurang baik. Struktur tanah yang terlalu padat, misalnya pada tanah yang berstruktur liat atau lempung berat, memiliki pori-pori kecil sehingga laju infiltrasi air dan pupuk cair menjadi lambat. Akibatnya, larutan Eco-Enzyme sulit meresap dan lebih banyak tertahan di permukaan tanah. Kondisi ini diperburuk oleh kondisi hujan yang tinggi sehingga tanah menjadi lembab berlebihan dan aktivitas mikroba Eco-Enzyme terganggu.

Jika kondisi lingkungan kurang mendukung, maka pelepasan unsur hara berlangsung lebih lambat, sehingga efek positif terhadap pertumbuhan batang belum terlihat dalam tiga bulan pertama setelah aplikasi (Sutrisno dkk, 2021).

Meskipun tidak berdampak nyata dalam jangka pendek, Eco-Enzyme tetap memiliki potensi sebagai pupuk pendamping yang meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik. Menurut Fauziah dan Lestari (2023), aplikasi rutin Eco-Enzyme dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan populasi mikroba menguntungkan, dan secara bertahap menyediakan unsur hara dalam jumlah yang stabil untuk mendukung pertumbuhan tanaman dalam jangka panjang (Fauziah & Lestari, 2023).

5.1.3 Jumlah Daun

Berdasarkan hasil sidik ragam, aplikasi Eco-Enzyme terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit menunjukkan bahwa pada umur 4, 8, dan 12 Minggu Setelah Tanam (MST), tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian Eco-Enzyme belum cukup untuk meningkatkan jumlah daun secara signifikan pada fase awal pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Tidak adanya pengaruh yang signifikan ini dapat disebabkan oleh sifat dasar Eco-Enzyme yang bukan merupakan pupuk utama,

melainkan berfungsi sebagai pupuk pendamping. Kandungan nutrisi dalam Eco-Enzyme seperti nitrogen, fosfor, dan kalium memang ada, namun dalam kadar yang rendah dan umumnya belum tersedia secara langsung untuk diserap tanaman. Nutrisi tersebut harus melalui proses dekomposisi oleh mikroorganisme tanah terlebih dahulu, sehingga efeknya terhadap parameter pertumbuhan seperti jumlah daun cenderung lambat (Nuraini & Cahyono, 2023).

Efektivitas Eco-Ezyme sangat tergantung pada kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban tanah, dan ketersediaan mikroorganisme pengurai. Bila kondisi ini belum optimal, maka proses pelepasan unsur hara berjalan lambat. Dengan demikian, selama tiga bulan pertama pengamatan, pengaruh Eco-Ezyme terhadap jumlah daun masih belum terlihat secara nyata (Wahyudi & Pramesti, 2021).

Pada saat penelitian suhu lingkungan sering lembab diakibatkan seringnya terjadi hujan setelah aplikasi, hal ini juga menjadi faktor penghambat bagi Eco-Enzyme. Meskipun demikian, peran Eco-Enzyme sebagai pupuk organik cair pendamping tetap penting. Eco-Enzyme berfungsi meningkatkan efektivitas pupuk anorganik yang digunakan bersamaan, dengan cara memperbaiki kondisi biologis tanah, meningkatkan aktivitas mikroba, serta secara bertahap menyediakan unsur hara tambahan. Menurut Fitriani dan Lestari (2023), kombinasi Eco-Enzyme dan pupuk anorganik dapat menciptakan sinergi yang lebih optimal dalam mendukung pertumbuhan tanaman jangka panjang (Fitriani & Lestari, 2023).

5.2 Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre-Nursery

5.2.1 Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam, aplikasi pupuk NPK Phonska terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit menunjukkan bahwa pada umur 4 Minggu Setelah Tanam (MST), tidak memberikan pengaruh

yang nyata terhadap tinggi tanaman. Akan tetapi, memberikan pengaruh nyata pada umur 8 MST dan pada umur 12 MST memberikan pengaruh yang sangat nyata.

Kapasitas serap akar masih terbatas pada fase awal pertumbuhan, sehingga meskipun unsur hara tersedia, belum seluruhnya dapat dimanfaatkan tanaman untuk membentuk jaringan batang secara optimal (Hasibun & Fadillah, 2022).

Hal ini sejalan dengan pernyataan (Andriani dkk. 2022) bahwa pada proses adaptasi awal tanaman terhadap media tanam dan lingkungan baru menyebabkan tanaman atau pupuk yang diberikan belum memberikan respon.

NPK Phonska merupakan pupuk majemuk yang secara kimia tersedia dalam bentuk yang mudah diserap tanaman. Oleh karena itu, setelah fase awal adaptasi terlewati, penyerapan unsur hara dari pupuk ini dapat langsung dimanfaatkan oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhan tajuk. Menurut Harahap dan Mulyono (2023), aplikasi pupuk NPK dengan komposisi seimbang sangat efektif dalam mendorong pertumbuhan awal tanaman perkebunan, terutama dalam hal tinggi dan jumlah daun (Harahap & Mulyono, 2023).

Hasil ini menunjukkan bahwa efektivitas pemupukan NPK Phonska sangat ditentukan oleh fase pertumbuhan tanaman. Meskipun pada awal pertumbuhan belum memberikan dampak yang nyata, namun setelah akar mulai berkembang dan kapasitas serapan nutrisi meningkat, pupuk ini memberikan dampak positif yang signifikan terhadap tinggi tanaman. Penelitian oleh dkk. (2022) juga menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK secara teratur selama fase pertumbuhan aktif dapat mempercepat akumulasi biomassa dan meningkatkan performa pertumbuhan tanaman secara keseluruhan.

5.2.2 Diameter Batang

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, pemberian pupuk NPK Phonska terhadap pertumbuhan diameter batang bibit kelapa sawit menunjukkan hasil yang bervariasi antar waktu pengamatan. Pada umur 4 Minggu Setelah Tanam (MST), tidak ditemukan adanya pengaruh. Namun pada umur 8 dan 12 MST memberikan pengaruh yang sangat nyata pada diameter batang.

Pada fase pertumbuhan awal 4 Minggu Setelah Tanam (MST) pada tahap awal pertumbuhan, bibit kelapa sawit masih berfokus pada pembentukan akar dan sistem perakaran yang kuat, Namun pada umur 8 dan 12 MST memberikan pengaruh yang signifikan dikarenakan pada usia 8 dan 12 MST tersebut tanaman memasuki fase pertumbuhan vegetatif yang lebih aktif, Hal ini sejalan dengan pernyataan Hasibuan & Fadillah, (2022) menyatakan bahwa kapasitas serap akar masih terbatas pada fase awal pertumbuhan, sehingga meskipun unsur hara tersedia, belum seluruhnya dapat dimanfaatkan tanaman untuk membentuk jaringan batang secara optimal.

Pada umur 8 dan 12 MST mengindikasikan bahwa setelah tanaman melewati masa adaptasi awal, efisiensi penyerapan unsur hara meningkat, dan energi pertumbuhan mulai dialokasikan ke arah pembesaran batang. Kandungan nitrogen yang mendukung pertumbuhan jaringan, fosfor yang memperkuat sistem akar, serta kalium yang berperan dalam penguatan sel-sel batang, bekerja secara sinergis dalam meningkatkan ukuran batang (Ramadhani & Syahrul, 2021).

Efek pemupukan NPK ini juga dipengaruhi oleh bentuk dan kelarutan pupuk yang cepat tersedia bagi tanaman. Ketika fase vegetatif memasuki tahap aktif, tanaman lebih responsif terhadap ketersediaan nutrisi, sehingga respons morfologis seperti penambahan diameter batang menjadi lebih nyata. Ini sesuai dengan

temuan Oktaviani dan Darmawan (2023) yang menyebutkan bahwa efektivitas pemupukan meningkat seiring perkembangan sistem perakaran dan pembukaan tajuk tanaman.

Hasil ini menegaskan bahwa waktu aplikasi dan fase pertumbuhan sangat menentukan efektivitas pemupukan. Aplikasi NPK Phonska secara tepat waktu mampu memberikan dorongan yang kuat terhadap parameter pertumbuhan vegetatif, termasuk diameter batang, yang krusial bagi ketahanan bibit sebelum ditanam di lapangan (Wijanarko & Zainal, 2022).

5.2.3 Jumlah Daun

Berdasarkan hasil sidik ragam, pemberian pupuk NPK Phonska terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit menunjukkan bahwa pada semua waktu pengamatan, yaitu 4, 8, dan 12 MST tidak memberikan pengaruh yang nyata. Pada umur 4, 8, dan 12 MST bibit kelapa sawit masih dalam fase vegetatif awal. Pada fase ini tanaman masih mengandalkan cadangan hara dari benih dan sistem perakaran belum berkembang secara optimal untuk menyerap unsur hara dari pupuk.

Andika dkk. (2024) menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK belum memberikan efek signifikan terhadap jumlah daun karena tanaman masih berada dalam fase awal pertumbuhan bibit.

Meskipun NPK Phonska mengandung unsur nitrogen yang dikenal berperan dalam pertumbuhan daun, tanaman memerlukan waktu untuk mengalihkan hasil fotosintesis ke pembentukan organ baru. Oleh karena itu, efek pemupukan pada jumlah daun belum terlihat secara nyata selama periode pengamatan yang relatif singkat (Nurhaliza dkk. 2021).

Selain itu, faktor eksternal seperti intensitas cahaya, kelembaban, dan suhu juga memegang peran penting dalam merangsang perkembangan daun. Menurut penelitian oleh Fitria dan Hanafiah (2023), pembentukan daun lebih dipengaruhi oleh interaksi

faktor fisiologis internal dan lingkungan mikro daripada oleh jumlah pupuk yang diberikan dalam periode awal pertumbuhan.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan temuan Putri dan Kurniawan (2022), yang menunjukkan bahwa respons daun terhadap pemupukan anorganik pada fase pembibitan lebih lambat dibandingkan respons tinggi tanaman dan diameter batang terhadap pupuk anorganik yang mendukung struktur tanah dan retensi air.

5.3 Interaksi Eco-Enzyme dan NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre-Nursery

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, interaksi antara aplikasi Eco -Enzyme dan pupuk NPK Phonska terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter yang diamati, yaitu tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun, pada seluruh waktu pengamatan.

Hasil tidak berpengaruh yang signifikan ini menunjukkan bahwa penggunaan kedua input secara bersamaan belum mampu memberikan efek sinergis yang langsung terukur pada fase awal pertumbuhan bibit (Handayani & Prasetya, 2022).

Eco-Enzyme dikenal sebagai produk fermentasi organik yang mengandung senyawa bioaktif, enzim, serta nutrisi dalam jumlah kecil, yang berperan sebagai pupuk pendamping. Fungsinya mendukung aktivitas mikroba tanah, memperbaiki struktur media tanam, serta membantu penyerapan pupuk anorganik. Namun, efek Eco-Enzyme bersifat bertahap dan baru tampak dalam jangka panjang (Rahmah & Widodo, 2023). Demikian pula, respons pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun sangat dipengaruhi oleh efektivitas penyerapan nutrisi oleh akar. Jika salah satu input belum sepenuhnya terserap atau kondisi lingkungan belum mendukung optimalisasi kedua jenis pupuk, maka respon interaksi antar perlakuan tidak akan teramati

secara signifikan (Siregar & Fitriani, 2021). Ketika digunakan bersama NPK Phonska, yang bersifat cepat larut dan langsung tersedia, tidak selalu menghasilkan efek interaktif yang signifikan pada masa awal pertumbuhan (Rahmah & Widodo, 2023).

Meskipun Eco-Enzyme berpotensi memfasilitasi peningkatan efektivitas pupuk NPK, hasil ini menunjukkan bahwa dalam jangka waktu pengamatan yang relatif singkat dan dalam kondisi eksisting media tanam, interaksi keduanya belum berdampak nyata terhadap pertumbuhan morfologis bibit kelapa sawit (Suhendra et al., 2022).

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data percobaan di lapangan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemberian Eco-Enzyme tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap bibit kelapa sawit pada semua parameter pengamatan.
2. Pemberian Pupuk NPK Phonska memberikan pengaruh nyata terhadap bibit kelapa sawit dengan dosis terbaik pada N2 yaitu 5,5 g/polybag pada parameter tinggi tanaman dan diameter batang di umur 8 dan 12 Minggu Setelah Tanam (MST).
3. Interaksi antara Eco-Enzyme (E) dan NPK Phonska (N) tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter tanaman.

6.2 Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk mendapatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang baik pada parameter tinggi tanaman dan diameter batang pada umur 8 dan 12 MST menggunakan NPK Phonska pada dosis N2 5,5 gram/polybag.
2. Eco-Enzyme tidak di sarankan menjadi pupuk utama dikarenakan pada awal fase pertama sawit belum mampu memberikan kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada awal pengamatan, karena Eco-Enzyme hanya berperan sebagai bioaktivator, yaitu sebagai pupuk pendamping yang meningkatkan pengaruh dari pupuk anorganik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, N., & Muliarta, I. N. (2021, Juni 30). Eco-Enzyme Based on Household Organic Waste as Multi-Purpose Liquid. *Agriwar Journal*. (diunduh 2025 Mei 16); Tersedia pada : 1 (1), 12-17. <https://doi.org/10.222250aj.1.1.2021.12-17>.
- Andriani, Y., Setyawan, B., & Permadi, R. (2022). Respons awal bibit kelapa sawit terhadap pupuk NPK dan kondisi lingkungan tanam. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(1), 44–51.
- Andika, P., Nadhira, A., & Angkat, N. U. (2024). The Effect Of Empty Fruit Bunch Composting Duration And NPK Fertilizer On Oil Palm Seedling Planting Media (*Elaeis guineensis* Jacq.) In Nursery. *Agroprimatech*.
- Antara. (2025). BMKG Samarinda: Kaltim hujan sedang dan tinggi pada dasarian I Mei. *Antara News Kaltim*, 10 Mei 2025.
- Ariani, M., & Rachmanto, T., (2023). Pemanfaatan Eco-Enzyme Sebagai Koagulan Dan Pupuk Ramah Lingkungan. *Jurnal Serambi Engineering*. (Eco-Enzyme Meningkatkan Kesuburan Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman).
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Samarinda. (2024). Buletin Cuaca dan Iklim Bulan Maret Sampai Juni. Stasiun Meteorologi Aji Pangeran Tumendung Pranoto Provinsi Kalimantan Timur. Samarinda.
- BMKG. (2025). Puncak Musim Hujan di Kaltim Terjadi Maret–April. *Pranala.co*, 12 Maret 2025.
- Dinas Pertanian, Pangan, Perikanan. (2020). Upaya memaksimalkan produksi tanaman kelapa sawit. *DPPP bangka selatan*.
- Fauziah, N., & Lestari, W. D. (2023). Peran eco enzyme dalam meningkatkan efisiensi pupuk kimia dan kualitas tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 11(1), 55–63.
- Fauzi.(2012). Kelapa Sawit, Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisa Usaha dan Pemasaran. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Fitria, D., & Hanafiah, D. S. (2023). Pengaruh lingkungan mikro terhadap perkembangan morfologi daun kelapa sawit. *Jurnal Agronomi Tropika*, 15(1), 23–31.
- Fitriani, S., & Lestari, D. P. (2023). Sinergi penggunaan eco enzyme dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan tanaman hortikultura. *Jurnal Agrosains Terapan*, 5(1), 28–35.
- Handayani, E., & Prasetya, D. (2022). Evaluasi interaksi pupuk organik cair dan NPK terhadap pertumbuhan awal tanaman hortikultura. *Jurnal Ilmu Pertanian Terapan*, 10(2), 77–85.
- Handayani, R., & Prasetya, A. (2023). Karakteristik kandungan hara eco enzyme dan implikasinya terhadap kesuburan tanah. *Jurnal Tanah Tropika*, 28(1), 34–41.
- Harahap, F. M., & Mulyono, A. (2023). Efektivitas pemupukan NPK terhadap pertumbuhan awal tanaman perkebunan. *Jurnal Agroteknologi Tropis*, 18(2), 75–83.
- Hasanah, N., Prasetyo, B. H., & Sari, D. P. (2020). Pengaruh Eco-Enzyme terhadap kualitas tanah dan pertumbuhan tanaman hortikultura. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 12(2), 115–123.
- Hasanah, Yaya. 2021. “Eco Enzyme and Its Benefits for Organic Rice Production and Disinfectant.” *Journal of Saintech Transfer* 3(2): 119–28
- Hasibuan, N. R., & Fadillah, A. R. (2022). Respons awal pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap pemupukan NPK dan intensitas penyiraman. *Jurnal Budidaya Perkebunan*, 8(1), 33–40.
- Idris, I., Mayerni, R., dan Warnita, W. (2020). Karakterisasi morfologi tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di kebun binaan PPKS Kabupaten Dharmasraya. *Journal of Plantation Research*, 1(1):45-53.
- Kaya, E. (2013). Pengaruh Kompos Jerami dan Pupuk NPK Terhadap N-Tersedia Tanah, Serapan N, Pertumbuhan, dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L). *Jurnal Budidaya Tanaman. Agrologia*.

- Kementrian Pertanian. (2024). Analisis Kinerja Perdagangan Komoditas Kelapa Sawit. Pusat Data Sistem Informasi Pertanian.
- Khairiah. (2013). Kiat sukses industri kelapa sawit Indonesia. (diunduh 2025 Mei 16); Tersedia pada : <http://www.bumn.co.id/Ptpn1/galeri/artikel>.
- Latada K.Y, (2013). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.) Melalui Pemberian Pupuk Phonska. Fakultas Pertanian Universitas Muria Kudus Jawa Tengah.
- Lestari, I., & Mulyani, R. (2023). Pemanfaatan Eco-Enzyme sebagai pupuk hayati pendamping untuk meningkatkan efisiensi pupuk anorganik. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 19(1), 45–52.
- Limanseto,H.(2021).Industri Kelapa Sawit Indonesia: Menjaga Keseimbangan Aspek Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia.
- Lingga, P., dan Marsono. (2013). *Petunjuk Penggunaan Pupuk* (Ed. rev.). Penebar Swadaya.
- Lingga. P. (2007) *Petunjuk Penggunaan Pupuk*, Penebar Swadaya. Jakarta, 163 hlm.
- Menteri Pertanian. (1985). Keputusan Menteri Pertanian Nomor 316/Kpts/TP.240/4/1985 tentang Pelepasan Varietas Kelapa Sawit DxP Yangambi. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Nuraini, R., & Cahyono, B. (2023). Peran Eco-Enzyme sebagai sumber hara organik dalam pertanian berkelanjutan. *Jurnal Tanah dan Agroekologi*, 14(2), 61–68.
- Nurhaliza, M., Ramadhan, A., & Siregar, H. (2021). Efektivitas pemupukan nitrogen terhadap pembentukan daun pada fase awal bibit kelapa sawit. *Jurnal Pertanian Lahan Kering*, 7(2), 88–94.
- Oktaviani, M., & Darmawan, A. (2023). Efektivitas penyerapan unsur hara NPK pada berbagai fase pertumbuhan kelapa sawit. *Jurnal Agrotek Tropika*, 11(2), 49–56.

- Pahan, I. (2011). Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Partana, A. A. (2022). Pengaruh Eco-Enzyme dan Vermikompos Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri. Universitas Islam Riau Pekanbaru.
- Pasaribu, D.R.(2020). Uji Efektivitas Pemberian POC Seprint Dan Cara Aplikasi Pupuk NPK Mutiara 16: 16: 16 Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Main Nursery. Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Patricia, V. (2024) Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Darah Sapi dan NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi (*Coffea arabica* L.) Universitas Widiya Gama Mahakam Samarinda.
- Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 07/Permentan/SR.140/10/2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenahan Tanah.
- Putri, R. M., & Kurniawan, M. (2022). Respons daun bibit kelapa sawit terhadap berbagai jenis pupuk dan sistem irigasi. *Jurnal Teknologi Agro*, 9(3), 101–108.
- Rahmah, L., & Widodo, H. (2023). Peran Eco-Enzyme sebagai bioaktivator dan pupuk cair pendamping dalam sistem pertanian berkelanjutan. *Jurnal Agroekoteknologi Tropis*, 12(1), 41–49.
- Rahmawati, F., & Siregar, M. L. (2023). Efektivitas pelepasan hara dari Eco-Enzyme dalam berbagai kondisi lingkungan tanah. *Agrosains: Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(3), 89–96.
- Ramadhani, S., & Syahrul, M. (2021). Pengaruh kombinasi pupuk majemuk terhadap perkembangan morfologi batang tanaman. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimat*, 13(3), 71–79.
- Rita.E. (2022). Klasifikasi Dan Morfologi tanaman kelapa sawit. Universitas islam negeri sultan syarif kasim. Riau.

- Rohim, A (2020). Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Main Nursery Terhadap Pemberian Biourin Kambing Dan Abu Janjang Kelapa Sawit. Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Syahputra, B., Sofian, A., & Ali, E. S. (2022). Pemanfaatan Limbah Solid Pabrik Kelapa Sawit Dan Konsentrasi Pupuk NPK (16-16-16) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Pre nursery. *Jurnal Agrofilium*, 2(1), 56-64.
- Salim, M., Zulfikar, A., & Nasution, E. (2022). Peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman melalui aplikasi pupuk NPK majemuk. *Jurnal Produksi Tanaman*, 10(3), 120–127.
- Sapitri, G. A., Maryani, A. T., & Swari, E. I. (2024). Efek konsentrasi eko-enzim dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kopi liberika (*Coffea liberica W Bull Ex Hiern*) Tungkal Jambi. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 24(2), 1036-1043.
- Siregar, R., & Fitriani, N. (2021). Pengaruh kombinasi pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di tahap pre-nursery. *Jurnal Perkebunan Nusantara*, 9(3), 110–118.
- Suhendra, A., Wulandari, F., & Mahmud, I. (2022). Studi interaksi antara pupuk hayati dan pupuk kimia terhadap efisiensi pemupukan pada tanaman tahunan. *Jurnal Teknologi Tanaman Perkebunan*, 14(2), 65–73.
- Sulardi. (2022). Buku Budidaya Tanaman Kelapa Sawit. PT. Dewangga Energi Internasional. Kota Bekasi: 106hal.
- Susilowati, L., & Mahendra, F. (2022). Faktor genetik dan lingkungan terhadap pertumbuhan daun tanaman kelapa sawit. *Jurnal Perkebunan Nusantara*, 14(2), 66–74.
- Sutrisno, H., Permana, D., & Yuliani, S. (2021). Dekomposisi bahan organik eco enzyme dan respons pertumbuhan tanaman jagung. *Jurnal Pertanian Terapan*, 15(3), 66–74.
- Tim Eco-Enzim Nusantara. (2020). Modul Belajar Pembuatan Eco-Enzyme 2020. Disampaikan dalam Webinar Nasional Eco-Enzyme Nusantara.

- Wahyudi, M., & Pramesti, D. (2021). *Efektivitas Eco-Enzyme pada berbagai kondisi lingkungan tanah terhadap pertumbuhan tanaman semusim. Jurnal Teknologi Pertanian Berkelanjutan*, 17(2), 73–80.
- Wijanarko, A., & Zainal, M. (2022). Manajemen pemupukan bibit kelapa sawit untuk meningkatkan daya tumbuh dan ketahanan awal. *Jurnal Teknologi Perkebunan*, 17(2), 87–94.
- Wijaya, R., & Hasanah, U. (2021). Peran unsur hara N, P, dan K dalam mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit pada fase pembibitan. *Jurnal Sumberdaya Pertanian*, 13(2), 98–105.
- Wulandari, T., Susanti, H., & Nugroho, A. (2021). Karakteristik nutrisi Eco-Enzyme dan potensinya sebagai pupuk organik cair. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 22(1), 77–85.
- Yulistia, E., & Chimayati, R. L. (2021). Pemanfaatan Limbah Organik Menjadi Ekoenzim. *Unbara Environment Engineerring Journal*, 02(01), 1–6.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Penelitian

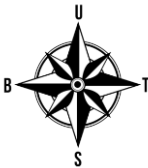
[illegible]

Lampiran 2. Deskripsi varietas bibit kelapa sawit (DxP Yangambi)

DxP Yangambi merupakan salah satu generasi pertama dari beberapa varietas kelapa sawit yang dihasilkan PPKS pada periode 1980. Varietas DxP Yangambi juga memiliki potensi produksi CPO dan PKO yang tinggi (8,8 ton/ha/tahun). Petani umumnya menyukai DxP Yangambi karena rerata bobot tandan yang tinggi. Varietas DxP Yangambi dirilis pada tahun 1985 berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 316/Kpts/TP.240/4/1985. Varietas DxP PPKS Yangambi

Rerata Jumlah Tandan	13	Tandan/pohon/tahun
Rerata Berat Tandan	16	Kg/tandan
Potensi Produksi Tandan Buah Segar (TBS)	35	Ton/ha/tahun
Rendemen	26	%
Potensi CPO	7,5	Ton/ha/tahun
Potensi PKO	0,9	Ton/ha/tahun
Potensi CPO + PKO (Palm Produkct)	8,8	Tph/ha/tahun
Iodine Value	51,2	
Kandungan Beta Karoten	337	ppm
Pertumbuhan Meninggi	65	cm/tahun
Panjang Pelepah	6,1	m
Kerapatan Tanam	130	Pohon/ha
Umur Panen	28-30	bulan
Adaptasi Pada Daerah Marjinal	Baik	

Sumber : Menteri Pertanian No. 316/Kpts/TP.240/4/1985



Lampiran 3. Layout Penelitian

Ulangan 1

E0N3	E2N1	E2N0	E3N3
E0N1	E2N3	E1N1	E3N0
E0N2	E1N0	E0N0	E3N2
E3N1	E1N3	E2N2	E1N2

Ulangan 2

E1N2	E0N0	E0N1	E2N1
E1N1	E2N3	E1N3	E2N0
E0N3	E3N2	E2N2	E3N3
E3N1	E1N0	E0N2	E3N0

Ulangan 3

E1N0	E1N3	E0N1	E2N3
E2N2	E1N2	E3N0	E0N0
E2N1	E0N3	E1N1	E0N2
E3N1	E3N3	E2N0	E3N1

Keterangan :

Ukuran Polybag	: 15 x 30 cm		
E0	: Tanpa Perlakuan (Kontrol)	N0	: Tanpa Perlakuan (Kontrol)
E1	: 50 mL/Liter	N1	: 4,5 gram/polybag
E2	: 100 mL/Liter	N2	: 5,5 gram/polybag
E3	: 150 mL/Liter	N3	: 6,5 gram/polybag

Lampiran 4. Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 4 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					0,05%	0,01%
KEL	2	16,62	8,31	1,00	3,32	5,39
N	3	29,65	9,88	1,19tn	2,92	4,51
E	3	10,63	3,54	0,43tn	2,92	4,51
NxE	9	129,61	14,40	1,73tn	2,21	3,06
SISA	30	249,50	8,32			
TOTAL	47	436,01				

KK: 16,99 %

Keterangan :tn : Tidak Berpengaruh nyata

Lampiran 5. Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 8 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					0,05%	0,01%
KEL	2	8,29	4,15	0,35	3,32	5,39
N	3	74,98	24,99	2,09tn	2,92	4,51
E	3	122,79	40,93	3,42*	2,92	4,51
NxE	9	204,48	22,72	1,90tn	2,21	3,06
SISA	30	359,55	11,98			
TOTAL	47	770,10				

KK : 15,71 %

Keterangan :tn : Tidak Berpengaruh nyata

* : Berpengaruh nyata

Lampiran 6. Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 12 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					0,05%	0,01%
KEL	2	15,89	7,94	0,84	3,32	5,39
N	3	20,15	6,72	0,71tn	2,92	4,51
E	3	137,55	45,85	4,84**	2,92	4,51
NxE	9	177,73	19,75	2,08tn	2,21	3,06
SISA	30	284,21	9,47			
TOTAL	47	635,53				

KK : 12,45 %

Keterangan : tn : Tidak Berpengaruh nyata

** : Berpengaruh sangat nyata

Lampiran 7. Hasil Sidik Ragam Diameter Batang 4 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					0,05%	0,01%
KEL	2	1,72	0,86	0,72	3,32	5,39
N	3	1,88	0,63	0,52tn	2,92	4,51
E	3	1,50	0,50	0,42tn	2,92	4,51
NxE	9	17,30	1,92	1,60tn	2,21	3,06
SISA	30	36,07	1,20			
TOTAL	47	58,47				

KK : 21,94 %

Keterangan : tn : Tidak Berpengaruh nyata

Lampiran 8. Hasil Sidik Ragam Diameter Batang 8 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					0,05%	0,01%
KEL	2	2,18	1,09	1,48	3,32	5,39
N	3	3,09	1,03	1,40tn	2,92	4,51
E	3	10,80	3,60	4,89**	2,92	4,51
NxE	9	9,99	1,11	1,51tn	2,21	3,06
SISA	30	22,08	0,47			
TOTAL	47	48,13				

KK : 12,96 %

Keterangan : tn : Tidak Berpengaruh nyata

** : Berpengaruh sangat nyata

Lampiran 9. Hasil Sidik Ragam Diameter Batang 12 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					0,05%	0,01%
KEL	2	1,95	0,98	1,46	3,32	5,39
N	3	3,54	1,18	1,77tn	2,92	4,51
E	3	11,40	3,80	5,69**	2,92	4,51
NxE	9	10,82	1,20	1,80tn	2,21	3,06
SISA	30	20,03	0,67			
TOTAL	47	47,75				

KK : 12,07 %

Keterangan : tn : Tidak Berpengaruh nyata

** : Berpengaruh sangat nyata

Lampiran 10. Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 4 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					0,5%	0,01%
KEL	2	0,29	0,65	2,22	3,32	5,39
N	3	0,17	0,17	0,57tn	2,92	4,51
E	3	1,17	0,39	1,34tn	2,92	4,51
NxE	9	1,67	0,33	1,15tn	2,22	3,06
SISA	30	8,38	0,29			
TOTAL	47	11,67				

KK : 21,86 %

Keterangan : tn : Tidak Berpengaruh nyata

Lampiran 11. Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 8 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					0,05%	0,01%
KEL	2	1,29	0,65	2,22	3,32	5,39
N	3	0,50	0,17	0,57tn	2,92	4,51
E	3	1,17	0,39	1,34tn	2,92	4,51
NxE	9	3,00	0,33	1,15tn	2,21	3,06
SISA	30	8,71	0,29			
TOTAL	47	14,67				

KK : 16,16 %

Keterangan : tn : Tidak Berpengaruh nyata

Lampiran 12. Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 12 MST

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					0,05%	0,01%
KEL	2	0,17	0,08	0,19	3,32	5,39
N	3	1,42	0,47	1,08tn	2,92	4,51
E	3	0,92	0,31	0,70tn	2,92	4,51
NxE	9	2,25	0,25	0,57tn	2,21	3,06
SISA	30	13,17	0,44			
TOTAL	47	17,92				

KK : 15,74 %

Keterangan : tn : Tidak Berpengaruh nyata

Lampiran 13. Rekapitulasi Pengaruh Pemberian Eco-Enzyme dan NPK Phonska.

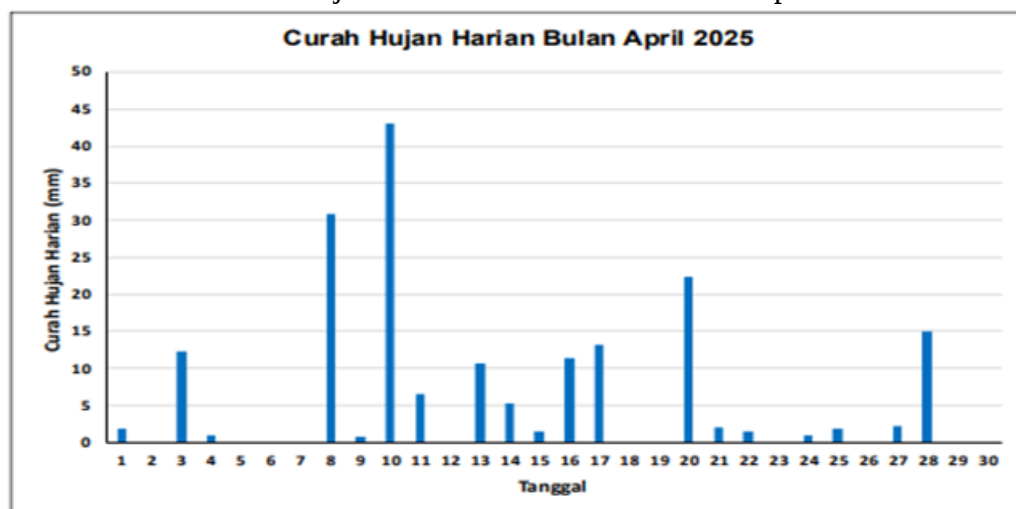
Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			Diameter Batang (mm)			Jumlah Daun (Helai)		
	4 MST	8 MST	12 MST	4 MST	8 MST	12 MST	4 MST	8 MST	12 MST
KK (%)	16,99	15,71	12,45	21,94	12,96	12,07	21,86	16,16	15,74
BNT	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hasil	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
E0	17,60	23,76	25,49	4,84	6,53	6,65	2,33	3,42	4,33
E1	15,69	20,36	23,69	4,87	7,05	7,24	2,50	3,42	4,33
E2	16,98	22,51	24,82	4,95	6,49	6,62	2,42	3,17	3,92
E3	17,63	21,54	24,85	5,33	6,40	6,58	2,42	3,33	4,25
BNT	-	2,88	2,56	-	0,71	0,68	-	-	-
Hasil	tn	*	**	tn	**	**	tn	tn	tn
N0	16,63	19,42b	22,09b	5,13	5,98c	6,17c	2,67	3,08	4,08
N1	17,08	22,29a	25,73a	5,00	6,38bc	6,48bc	2,25	3,33	4,25
N2	16,49	22,75a	24,45ab	4,71	6,90ab	7,00ab	2,33	3,42	4,08
N3	17,70	23,71a	26,58a	5,15	7,22a	7,44a	2,42	3,50	4,42
BNT	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hasil	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
E0N0	15,93	20,53	21,47	4,67	6,03	6,20	2,33	3,00	4,33
E0N1	15,93	19,93	22,67	4,33	6,07	6,17	2,33	3,00	4,00
E0N2	19,83	26,67	27,17	5,17	7,40	7,50	2,33	4,00	4,67
E0N3	18,70	27,90	30,67	5,20	6,63	6,73	2,33	3,67	4,33
E1N0	13,43	16,53	21,53	4,83	5,80	5,90	2,67	3,00	4,00
E1N1	19,20	22,87	26,03	5,47	6,47	6,57	2,67	3,67	4,67
E1N2	15,23	23,50	25,03	5,03	8,07	8,10	2,33	3,33	4,00
E1N3	14,90	18,53	22,17	4,13	7,87	8,40	2,33	3,67	4,67
E2N0	18,93	20,60	22,43	5,27	6,13	6,40	2,67	3,33	4,00
E2N1	16,07	23,17	26,50	5,87	6,17	6,27	2,00	3,00	4,00
E2N2	15,37	21,17	23,53	3,77	6,37	6,43	2,33	3,00	3,67
E2N3	17,53	25,10	26,80	4,90	7,30	7,37	2,67	3,33	4,00
E3N0	18,23	20,00	22,93	5,77	5,97	6,17	3,00	3,00	4,00
E3N1	17,10	23,20	27,70	4,33	6,80	6,93	2,00	3,67	4,33
E3N2	15,53	19,67	22,07	4,87	5,77	5,97	2,33	3,33	4,00
E3N3	19,67	23,30	26,70	6,37	7,07	7,27	2,33	3,33	4,67

Lampiran 14. Data Curah Hujan Kota Samarinda Pada Bulan Maret-Mei 2025
Tabel 1. Grafik Curah Hujan Kota Samarinda Pada Bulan Maret 2025



Pada Maret 2025. Puncak musim hujan di Kalimantan Timur terjadi, termasuk Samarinda, dengan peringatan potensi hujan ekstrem pada tanggal 4-31 Maret dan akumulasi harian melebihi 15-44 mm, khususnya pada 6 Maret (BMKG,2025). BMKG juga menyebut bahwa wilayah pesisir timur termasuk Samarinda mengalami intensitas hujan tertinggi yaitu 44 mm selama Maret (BMKG, 2025)

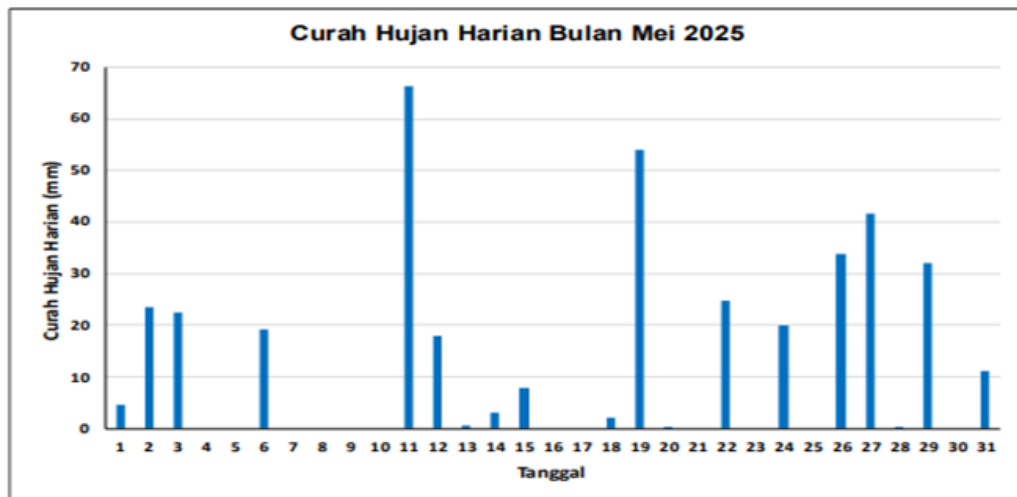
Tabel 2. Grafik Curah Hujan Kota Samarinda Pada Bulan April 2025



Memasuki april 2025 hujan masih intens dan frekuensinya tinggi dengan curah hujan menengah (15-43 mm) terutama pada tanggal 8-28 april (Antara, 2025). Pertumbuhan awal bibit kelapa sawit dalam fase pre-nursery sangat

dipengaruhi oleh kelembaban tanah, ketersediaan unsur hara, dan aktivitas mikroorganisme. Ketiga faktor tersebut memiliki keterkaitan langsung dengan curah hujan dan kondisi pada level tinggi dengan intensitas mencapai 15-66 mm perdasarian (BMKG, 2025). Kondisi ini menyebabkan kelembaban tanah stabil, mempercepat pelarutan dan pergerakan unsur hara dari pupuk ke akar tanaman.

Tabel 3. Grafik Curah Hujan Kota Samarinda Pada Bulan Mei 2025



Pada Mei 2025 curah hujan mulai menarik (Sekitar 15-66 mm perdasarian). Khususnya setelah dasarian I (Antara, 2025). Berdasarkan data BMKG bulan mei memiliki curah hujan tertinggi dibanding bulan maret dan april.

GAMBAR



Gambar 1. Eco-Enzyme



Gambar 2. NPK Phonska



Gambar 3. Pengambilan tanah



Gambar 4. Pengaplikasian NPK Phonska



Gambar 5. Dosis Eco-Enzyme
50ml/Liter



Gambar 6. Dosis Eco-Enzyme 100
ml/Liter



Gambar 7. Dosis Eco-Enzyme
150ml/Liter



Gambar 8. Pengaplikasian Eco-
Enzyme 2 MST



Gambar 9. Pengaplikasian Eco-
Enzyme 6 MST

Gambar 10. Pengaplikasian Eco-
Enzyme 10 MST





Gambar 11. Pengambilan data tinggi tanaman 4 MST



Gambar 12. Pengambilan Data Jumlah Daun 4 MST



Gambar 13. Pengambilan Data Tinggi Tanaman 8 MST



Gambar 14. Pengambilan Data Diameter Batang 12 MST



Gambar 15. Pengambilan Data Tinggi Tanaman 12 MST



Gambar 16. Pengambilan Data Jumlah Daun 12 MST



Gambar 17. Penyiangan gulma