

**PENGARUH PUPUK HAYATI MIKORIZA DAN PUPUK ORGANIK
CAIR LIMBAH RUMAH TANGGA TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT
KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) DI PRE-NURSERY**



Oleh:

Elinda Agusthia Ningrum

NPM:2054211055

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

2026

**PENGARUH PUPUK HAYATI MIKORIZA DAN PUPUK ORGANIK CAIR
LIMBAH RUMAH TANGGA TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT
KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) DI PRE-NURSERY**

Oleh:

Elinda Agusthia Ningrum

NPM:2054211055

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

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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul skripsi : Pengaruh Pupuk Hayati Mikoriza Dan Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Pre-Nursery
Nama : Elinda Agusthia Ningrum
NPM : 2054211055
Fakultas : Pertanian
Program Studi : Agroteknologi
Konsentrasi : Kelapa Sawit

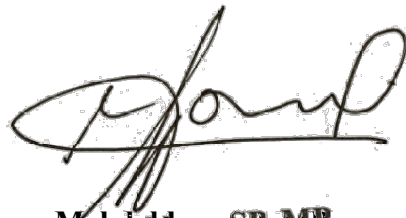
Menyetujui

Pembimbing I



Ir. Tutik Nugrahini, MP
NIDK. 8990970023

Pembimbing II



Mahdahlena, SP., MP
NIDN. 1124087001

Mengetahui,
Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Widyagama Mahakam



Dr. Irfan Ariansari, SP., MP, IPM
NIK. 202207112244



**UNIVERSITAS WIDYA GAMA MAHAKAM
SAMARINDA
FAKULTAS PERTANIAN**

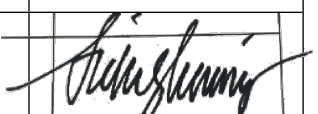
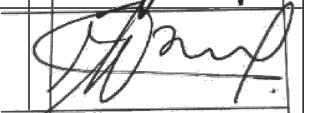
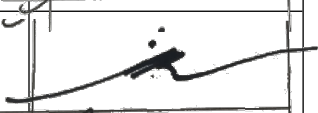
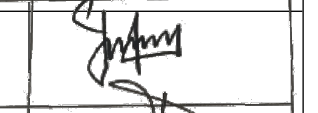
SURAT LULUS UJIAN PENDADARAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Elinda Agusthia Ningrum
NPM : 2054211055
Judul Skripsi : Pengaruh Pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair
Limbah Rumah Tangga Terhadap Pertumbuhan Bibit
Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis* Jacq) Di- Pre Nursery

Lulus Tanggal : 12 september 2025

Tim Penguji Sesuai SK No :003/UWGM/FP/SK/II/2026

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Ir. Tutik Nugrahini, MP	Ketua	
2	Mahdalena, S.P., M.P	Sekretaris	
3	Dr. Ir. Iin Arsensi, S.P., M.P., IPM	Anggota	
4	Hj Purwati, SP.,MP	Anggota	
5	Siti Mutmainah,S.Pd	Anggota	

Samarinda, 5 Juni 2026
Dekan,

Dr. Ir. Iin Arsensi, S.P., M.P., IPM
NIK.2022.0711.2944

RIWAYAT HIDUP



Elinda Agusthia Ningrum, lahir pada tanggal 20 Agustus 2002 di Bontang, Kalimantan Timur, adalah anak kedua dari Bapak Alpriansyah dan Ibu Wiji Iestari. Pendidikan formal dimulai pada tahun 2008 di Sekolah Dasar Negeri Melak, Kutai Barat, Lulus tahun 2014. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Madrasah Tsanawiah Negeri Melak, Lulus pada tahun 2017 selanjutnya penulis melanjutkan ke Sekolah Madrasah Aliyah Negeri Kutai Barat, Lulus tahun 2020. Pendidikan tinggi dimulai pada tahun 2020 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 2023 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Muara Jawa Tengah Kecamatan Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara, kemudian pada tanggal 1 Oktober sampai 2 Desember 2023 telah melakukan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Perkebunan Kelapa Sawit PT,PP London Sumatera Indonesia, TBK Divisi Kedang Estatic yang berlokasi di Kampung Muara Kedang, Kecamatan Bongan, Kabupaten Kutai Barat, Provinsi Kalimantan Timur.

ABSTRAK

Elinda Agusthia Ningrum, Pengaruh Pupuk Hayati Mikoriza Dan Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Pre-Nursery, dibawah bimbingan Tutik Nugrahini dan Mahdahlena.

Tujuan penelitian ini mengetahui pengaruh pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre-Nursery dan mengetahui interaksi antara pupuk Hayati Mikoriza dan pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga.

Penelitian ini dilakukan di Melak Ilir, Kecamatan Melak ,Kabupaten Kutai Barat. Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan, mulai dari bulan Januari sampai dengan April 2025, terhitung mulai dari persiapan hingga pengambilan data. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, secara keseluruhan terdapat $3 \times 4 = 12$ kombinasi perlakuan, dan setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga menjadi 36 satuan percobaan. Dimana perlakuan pupuk Hayati mikoriza (M) terdiri dari 3 taraf dan pupuk organik cair (L) terdiri dari 4 taraf. M0 = tanpa pupuk (kontrol), M1 = Dosis 20 g/polybag, M2 = Dosis 30 g/polybag. Faktor kedua adalah Limbah dapur(L) terdiri 4 taraf yaitu: L0 = tanpa perlakuan (kontrol), L1 = dosis 200 ml/polybag, L2 = dosis 250 ml/polybag, L3 = dosis 300 ml/polybag

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa pupuk Hayati Mikoriza memberikan hasil tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman kelapa sawit di pre-nursery pada tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun. Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga menunjukkan tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun Kelapa Sawit di Pre-Nursery. Interaksi Hayati Mikoriza dan POC limbah rumah tangga memberikan hasil tidak berpengaruh nyata pada seluruh parameter pengamatan.

Kata kunci : *Hayati, Kelapa Sawit, Mikoriza, POC* .

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas izin dan limpahan rahmat serta kasih sayang-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul **”Pengaruh Pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq).Di Pre- Nursery”**.Penelitian ini dilakukan di Melak ilir, Kecamatan Melak, Kabupaten Kutai Barat. Penelitian ini tidak dapat terwujud tanpa dukungan dari berbagai pihak yang senantiasa memberikan dorongan, bimbingan, dan dukungan finansial. Oleh karena itu pada kesempatan ini Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya Kepada kedua orang tua saya, Bapak Alpiansyah dan Ibu Wiji Lestari. Terima kasih atas segala kasih sayang,doa dan dukungan berupa moril maupun materi yang tidak terhingga sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dan studi sarjana hingga selesai di universitas Widya Gama Mahakam Samarinda.

1. Prof. Dr. Husaini Usman, M. Pd.,M.T sebagai Rektor Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda Kalimantan Timur.
2. Dr.Ir.Iin Arsensi,S.P.,M.,IPM. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Dan Sebagai Dosen Penguji I
3. Mahdahlena,SP.,MP, Sebagai Wakil Dekan Fakultas Pertanian dan Dosen Pembimbing II
4. Ir. Tutik Nugrahini, MP. Sebagai Dosen Pembimbing I
5. Hj Purwati,SP.,MP, Sebagai Dosen Penguji II
6. Siti Mutmainah,S.Pd., Sebagai Dosen Penguji III
7. Abang dan adik penulis yang telah banyak membantu dan memberi semangat dalam penyusunan skripsi ini.
8. Semua teman-teman dan yang telah banyak membantu dan memberi semangat dalam penyusunan skripsi ini.

Akhinya penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, Maka dari itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari sengala pihak.

Samarinda 14 April 2026

Elinda Agusthia Ningrum
NPM: 2054211055

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT LULUS UJIAN PENDADARAN	iii
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	3
1.3. Hipotesis Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
 II. TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1. Tinjauan Umum Kelapa Sawit	5
2.1.1. Sejarah Tanaman Kelapa Sawit	5
2.1.2. Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit	5
2.2. Morfologi Tanaman Kelapa Sawit	5
2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Kelapa Sawit.....	9
2.3.1. Iklim.....	9
2.3.2. Tanah	9
2.4. Peran Pupuk Hayati Mikoriza	11
2.5. Sifat dan Manfaat Pupuk Hayati Mikoriza.....	12
2.6. Peran Pupuk Organik Cair Limbah rumah tangga	13
 III. METODE PENELITIAN	 15
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	17
3.3. Rancangan Percobaan	17
3.4. Pelaksanaan Penelitian	18
3.4.1. Pembuatan Pupuk POC.....	18
3.4.2. Persiapan Tempat Penelitian.....	18
3.4.3. Persiapan Media Tanam.....	18
3.4.4. Pembibitan	19
3.4.5. Penanaman	19
3.4.6. Pemasangan Label.....	19
3.4.7. Pemeliharaan.....	19

1.1. Pengambilan Data	20
1.2. Analisis Data	20
II. HASIL DAN ANALISIS DATA	19
2.1. Tinggi Tanaman	19
2.2. Diameter Batang	20
2.3. Jumlah Daun.....	22
III. PEMBAHASAN.....	25
2.4. Pengaruh Mikoriza Terhadap Kelapa Sawit	25
2.5. Pengaruh Limbah Rumah Tangga Terhadap Bibit Kelapa Sawit	25
2.6. Pengaruh Interaksi Pupuk Hayati Mikoriza dan POC Limbah Rumah Tangga.....	26
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	27
6.1. Kesimpulan	27
6.2. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1	Kombinasi perlakuan pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga	16
2	Sidik Ragam RAK Faktorial.....	18
3	Rata rata tinggi tanaman kelapa sawit terhadap pemberian pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga pada umur 30 HSP	19
4	Rata rata tinggi tanaman kelapa sawit terhadap pemberian pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga pada umur 60 HSP	19
5	Rata rata tinggi tanaman kelapa sawit terhadap pemberian pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga pada umur 90 HSP(cm).....	20
6	Rata rata diameter batang tanaman kelapa sawit terhadap pemberian pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga pada umur 30HSP(mm)	20
7	Rata rata diameter batang tanaman kelapa sawit terhadap pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah Rumah tangga pemberian 60HSP(mm)	21
8	Rata rata diameter batang tanaman kelapa sawit terhadap pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga pemberian 90 HSP(mm)	21
9	Rata rata jumlah daun tanaman kelapa sawit terhadap pemberian pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga 30 HSP(helai)	22
10	Rata rata jumlah daun tanaman kelapa sawit terhadap pemberian pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga 60 HSP(helai)	22
11	Rata rata jumlah daun tanaman kelapa sawit terhadap pemberian pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga 90 HSP(helai)	23

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1	Deskripsi varietas bibit kelapa sawit (PPKS Yangambi).....	32
2	Jadwal Penelitian Pengaruh pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah rumah tangga Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq)	33
3	Layout Penelitian Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq)	34
4	Hasil sidik ragam pengaruh pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah RT terhadap pertumbuhan tinggi tanaman 30 HSP	35
5	Hasil sidik ragam terhadap pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah RT pertumbuhan tinggi tanaman 60 HSP.....	35
6	Hasil sidik ragam pengaruh pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah RT terhadap pertumbuhan tinggi tanaman 90 HSP	36
7	Hasil sidik ragam pengaruh pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah RT terhadap pertumbuhan diameter batang 30 HSP	36
8	Hasil sidik ragam pengaruh pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah RT terhadap pertumbuhan diameter batang 60 HSP	36
9	Hasil sidik ragam pengaruh pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah RT terhadap pertumbuhan diameter batang 90 HSP	36
10	Hasil sidik ragam pengaruh pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah RT terhadap pertumbuhan jumlah daun 30 HSP	37
11	Hasil sidik ragam pengaruh pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah RT terhadap pertumbuhan jumlah daun 60 HSP	37
12	Hasil sidik ragam pengaruh pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah RT terhadap pertumbuhan jumlah daun 90 HSP.....	37
13	Rekapitulasi	38
14	Lampiran BMKG Kondisi Curah Hujan	39

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1	Pembuatan POC	41
2	Penyiraman Tanaman	41
3	Pengukuran tinggi tanaman 30 HSP.....	41
4	Pengkuran Diameter Batang umur 60 HSP	41
5	Perhitungan Jumlah Daun umur 90 HSP.....	41
6	Tanaman umur 30 HSP.....	41
7	Tanaman umur 60 HSP.....	42
8	Tanaman umur 90 HSP.....	42
9	Penampakan keseluruhan Tanaman.....	42

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan tanaman penghasil utama minyak nabati yang mempunyai produktivitas lebih tinggi dari pada tanaman penghasil nabati lainnya. Berdasarkan asal-usulnya, kelapa sawit diperkirakan berasal dari Nigeria, Afrika Barat. Ada pula yang berpendapat tanaman ini berasal dari Afrika, tempatnya di daratan Brazil. Salah seorang ahli berpendapat bahwa kelapa sawit berasal dari daratan tersier merupakan daratan penghubung yang terletak di antara Afrika dan Amerika, kemudian, kedua daratan ini terpisah oleh lautan menjadi benua Afrika dan Amerika sehingga tempat asal komoditas kelapa sawit ini tidak lagi di permasalahan orang lagi perkebunan yang saat ini produktif telah dikembangkan melalui deforestasi sebelumnya (Krystof 2013).

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan penting di Indonesia sebagai sumber devisa Negara Indonesia. Kelapa sawit memiliki arti penting bagi Indonesia karena mampu memberikan lapangan pekerjaan baru untuk masyarakat, jumlah produksi minyak kelapa sawit (Crude Palm Oil) dan minyak inti kelapa sawit (Kernel Palm Oil) selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya.

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)

Produksi tinggi harus dimulai dari pembibitan yang baik dan benar sehingga menghasilkan bahan tanam yang siap tanam dan berproduksi sesuai dengan potensinya (Khairiah, 2013). Menurut Hakim (2007),

pembibitan yang baik dan benar didukung oleh media tanam serta pemeliharaan yang baik.

Faktor utama yang mempengaruhi produktivitas tanaman di perkebunan kelapa sawit adalah penggunaa bibit bersertifikat. selain penggunaan bibit berkualitas di pembibitan juga harus mendapatkan perhatian yang terkait dengan pemupukan. Menurut Winarna dan Sutarta (2009), upaya untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemupukan perlu dilanjutkan agar produktivitas tanaman dapat ditingkatkan.

Pembibitan merupakan hal yang penting dan juga tahap yang berperan besar dalam perkembangan industri hulu ke hilir dalam perkebunan kelapa sawit (Direktorat Jendral Perkebunan, (2018). Pemakaian bibit yang berkualitas dan bagus menjadi faktor penentu yang mempengaruhi produktivitas tanaman perkebunan kelapa sawit. Bibit merupakan suatu hasil dari proses pengadaan tanaman yang mempengaruhi pencapaian produksi dan usaha perkebunan yang berkelanjutan (Afrizon, 2017)

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.140/10/2011).

Pemilihan pupuk yang tepat adalah salah satu langkah yang perlu diperhatikan agar pembibitan yang dilakukan nantinya berhasil. Pupuk yang diberikan pada bibit berdasarkan sifat senyawanya ada dua jenis, yaitu pupuk organik dan pupuk an-organik.

Pupuk Hayati Mikoriza adalah pupuk biologis yang mengandung jamur mikoriza, yaitu jenis jamur yang bersimbiosis dengan akar tanaman. Hubungan ini saling menguntungkan, di mana jamur membantu tanaman

menyerap nutrisi dan air dari tanah, sedangkan tanaman menyediakan karbohidrat hasil fotosintesis untuk jamur.

Limbah Rumah Tangga merupakan hasil pembuangan sisa aktivitas rumah tangga yang terdiri dari sampah Organik dan An-organik. Beberapa bahaya yang ditimbulkan dari limbah rumah tangga diantaranya, terjadinya pencemaran udara dari pembusukan sampah selain menimbulkan bau busuk, umumnya juga menghasilkan gas metana (CH_4) dan Karbondioksida (CO_2) yang mengganggu kualitas udara, menyebabkan hujan asam dan kenaikan suhu udara. Sebagaimana sisa sampah yang menumpuk dapat menimbulkan bau yang mengganggu pernafasan karena mengandung senyawa amonia, cairan yang dihasilkan dari limbah juga merupakan kualitas air disekitarnya.

Salah satu bahan organik yang dapat di jadikan pupuk adalah Kulit bawang merah mengandung potasium atau kalium, zat besi, fosfor, magnesium dan minim unsur nitrogen. Kulit bawang merah juga mengandung hormon pertumbuhan atau ZPT seperti hormon auksin dan hormon giberelin, hormon tersebut sangat berguna untuk merangsang atau memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Penggunaan Limbah Rumah Tangga sebagai pupuk organik mampu memeberikan pengaruh nyata terhadap hasil identifikasi mikroorganisme. Penggunaan limbah rumah tanggadari limbah kulit bawang,kuliat buah dan sisa-sisa sayur-sayuran aman mengandung unsur hara,berbahan dasar dari bahan organik,mudah membuatnya,dapat meningkatkan aktivitas kimia,biologi,dan fisik tanah dan baik untuk perumbuhan tanaman(Krisnaningsih dan Suhartini,2018).

Berdasarkan pemaparan diatas, perlu adanya penelitian untuk mengetahui aplikasi pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Pre Nursery.

1.2. Tujuan penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin penulis kemukakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mengetahui pengaruh pupuk Hayati Mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre-Nursery.
2. Mengetahui pengaruh pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre-Nursery.
3. Mengetahui interaksi antara pupuk Hayati Mikoriza dan pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit

1.3. Hipotesis

1. Diduga aplikasi hayati mikoriza dengan dosis 30 g/polybag terbaik untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit.
2. Diduga aplikasi POC limbah rumah tangga 250 mL/polybag terbaik untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit.
3. Diduga interaksi antara pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk POC Limbah rumah tangga akan 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

2.1.1. Sejarah Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) berasal dari Afrika Barat yang juga tumbuh subur di sebagian daerah di Amerika Selatan dan Asia Tenggara seperti Malaysia, Indonesia, Thailand, dan Papua Nugini. Tanaman kelapa sawit memiliki arti penting bagi pembangunan perkebunan nasional Indonesia ditinjau dari keberhasilan dalam menciptakan lapangan pekerjaan yang bermuara kepada kesejahteraan masyarakat, selain itu kelapa sawit juga sumber devisa negara dan Indonesia merupakan salah satu produsen utama minyak kelapa sawit (Fauzi et al, 2007) Tanaman kelapa sawit berkembang biak dengan biji dan akan berkecambah untuk selanjutnya tumbuh menjadi tanaman.

2.1.2. Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit

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

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Embryophyta Siphonogama
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Arecales
Famili	: Arecaceae
Subfamily	: Cocoideae
Genus	: Elaeis
Spesies	: <i>Elaeis guineensis</i> . Jacq
Varietas	: DxP PPKS Yangambi

2.2. Morfologi Tanaman Kelapa Sawit

2.2.1. Akar

Kecambah kelapa sawit yang baru tumbuh memiliki akar tunggang, tetapi akar ini akan mati pada umur 2 minggu setelah penanaman di pre-nursery dan akan segera digantikan oleh akar serabut. Akar serabut memiliki sedikit percabangan, membentuk anyaman rapat dan tebal. Sebagian akar

serabut tumbuh urus ke bawah dan sebagian tumbuh mendatar ke arah samping. Jika aerasi dan drainase cukup baik akar tanaman kelapa sawit dapat menembus hingga kedalaman 8 meter didalam tanah, sedangkan yang tumbuh ke samping biasanya mencapai radius 16 m. Kedalaman ini tergantung umur tanaman, genetik, sistem pemeliharaan, dan aerasi tanah.

2.2.2. Daun

Daun merupakan pusat produksi energi dan bahan makanan bagi tanaman. Bentuk daun, jumlah daun dan susunannya sangat berpengaruh terhadap tangkapan sinar matahari. Daun tanaman kelapa sawit memiliki ciri yaitu membentuk susunan daun majemuk, bersirip genap, dan bertulang sejajar. Panjang pelepah daun dapat lebih dari 9 meter. Helai anak daun yang terletak di tengah pelepah daun adalah yang paling panjang dan panjangnya dapat melebihi 1,2 meter. Jumlah anak daun dalam satu pelepah adalah 100 - 160 pasang. Pohon kelapa sawit normal dan sehat yang dibudidayakan, pada satu batang terdapat 40- 50 pelepah daun. Apabila tidak dilaksanakan pemangkasan sewaktu panen, maka jumlah daun dapat melebihi 60 buah, Pertambahan daun kelapa sawit dipengaruhi keadaan musim dan tingkat kesuburan tanah (Adnan et al., 2015).

Daun pertama yang keluar pada stadium benih berbentuk lanset (*lanceolatus*), beberapa minggu kemudian terbentuk daun berbelah dua (*bifurcate*) dan setelah beberapa bulan terbentuk daun seperti bulu (*pinnate*) atau menyirip. Misalnya pada bibit berumur lima bulan susunan daun terdiri atas 5 lanset, 4 berbelah dua, dan 10 berbentuk bulu. Susunan daun kelapa sawit mirip dengan kelapa (*nyiur*), yaitu membentuk daun menyirip. Jumlah kedudukan dan pelepah daun pada batang kelapa sawit disebut filotaksis yang dapat ditentukan berdasarkan perhitungan susunan anak daun, yaitu dengan menggunakan rumus $\frac{1}{8}$. Artinya setiap satu kali berputar melingkari batang, terdapat duduk daun (pelepah) sebanyak delapan helai (Novita, 2019).

2.2.3. Batang

Batang kelapa sawit berdiameter 25-75 cm, namun di perkebunan umumnya 45-65 cm, pangkal batang lebih besar pada tanaman yang lebih tua.

Batang kelapa sawit merupakan batang tunggal yang tidak bercabang. Batang tanaman kelapa sawit berfungsi sebagai struktur pendukung tajuk (daun, bunga, dan buah). Kemudian fungsi lainnya adalah sebagai sistem pembuluh yang mengangkut unsur hara dan makanan bagi tanaman. Tinggi maksimum batang tanaman kelapa sawit yang ditanam di perkebunan antara 15-18 m sedangkan yang di alam mencapai 30 m (Fauzi et al., 2002 dalam Sarwono.E et al., 2018). Batang kelapa sawit biasanya terbungkus oleh pelepah daun sehingga batang tampak lebih besar, bila dipangkas maka akan terlihat berbentuk spiral yang mengarah ke atas biasanya sisa pelepah ini akan lepas setelah usia 10 tahun. Penebalan dan pembesaran batang terjadi karena aktivitas penebalan meristem primer yang terletak di bawah meristem pucuk dan ketiak daun.

2.2.4. Bunga

Bunga Tanaman kelapa sawit akan mulai berbunga pada umur sekitar 12- 14 bulan. Bunga tanaman kelapa sawit termasuk monocious yang berarti bunga jantan dan betina terdapat pada satu pohon tetapi tidak pada tandan yang sama. Tandan bunga terletak diketiak daun, mulai tumbuh setelah tanaman berumur sekitar satu tahun. Secara umum bunga jantan dan betina berukuran besar. Bunga terletak diantara pelepah dan terlihat terhimpit (Syahbanuari et al., 2020). Primordia (bakal) bunga terbentuk sekitar 33– 34 bulan sebelum bunga matang (siap melaksanakan penyerbukan). Pertumbuhan bunga sangat dipengaruhi oleh kesuburan tanah. Tanaman yang tumbuh kerdil pertumbuhan bunganya lebih lambat. Tandan bunga betina terbungkus dalam seludang (Spadiks) yang panjangnya 24-25 cm, dalam satu tandan bunga jantan dapat menghasilkan 200 spikelet, dan setiap spikelet terdiri atas $\pm$ 750 bunga jantan. Bunga jantan memiliki 6 benang sari dan dari satu tandan bunga jantan dapat menghasilkan 25-50 g serbuk sari. Dalam satu tandan bunga betina terdapat 100-200 spikelet 9 dan setiap spikelet terdiri atas 30 bunga betina. (Tim Bima Karya Tani, 2009) menyatakan bahwa semakin tua umur tanaman kelapa sawit, jumlah spikelet yang terdapat pada bunga jantan cenderung semakin banyak.

2.2.5. Buah

Buah kelapa sawit termasuk jenis buah keras (drupe), menempel dan bergerombol pada tandan buah. Jumlah per tandan dapat mencapai 1.600, berbentuk lonjong sampai membulat. Panjang buah 2-5 cm, beratnya sampai 30 gram. Bagian-bagian buah terdiri atas eksocarp atau kulit buah, mesokarp atau sabut, dan biji. Eksokarp dan mesokarp disebut perikarp. Biji terdiri atas endocarp atau cangkang, dan inti (kernel), sedangkan inti sendiri terdiri atas endosperm dan embrio. Dalam embrio terdapat bakal daun (plumula), haustorium, dan bakal akar (radicula). (Sobari dkk, 2019) menjelaskan tentang kriteria buah kelapa sawit digolongkan atas 4 jenis yaitu:

- 1) Normal (Nml) dengan ciri tidak ada karpel tambahan.
- 2) Abnormal ringan (AbR) dengan ciri ada karpel tambahan namun karpel tambahan hanya nampak pada ujung buah.
- 3) Abnormal berati (AbB) dengan ciri karpel tambahan dari bagian ujung sampai bagian tengah.
- 4) Abnormal sangat berat (AbSB) dengan ciri karpel tambahan terpisah dari karpel utama, dimulai dari ujung sampai sepertiga dari pangkal buah demikian juga antar karpel tambahan. Buah Kelapa Sawit mempunyai warna bervariasi dari hitam, ungu, hingga merah tergantung bibit yang digunakan. Bagian yang dimanfaatkan berada pada lapisan tengah (mesocarpium) atau disebut daging buah, pada bagian ini mengandung minyak kelapa sawit yang disebut Crude Palm Oil (CPO), dan 10 lapisan dalam (endocarpium) atau inti buah. Bagian lapisan dalam mengandung minyak inti yang disebuti PKO atau Palm Kernel Oil.

Kelapa sawit mengandung kurang lebih 80% perikarp dan 20% buah dengan daging buah yang tipis sehingga kadar minyak dalam perikarp hanya mencapai sekitar 34-40 %, peningkatan kadar minyak pada buah kelapa sawit meningkat seiring bertambahnya umur buah, (Hasrul A Hasibuan & Rivani, 2017) menyatakan bahwa kadar minyak tertinggi buahkelapa sawit berada antara umur buah 22-24 MSR (minggu setelah reseptik). Kandungan asam lemak bebas (FFA, free fatty acid) akan meningkat dan buah akan rontok

dengan sendirinya. Buah yang terlepas (berondolan) tersebut merupakan buah yang kandungan minyaknya telah optimum tersintesis pada bagian kernel dan mesocarp (Hasibuan, 2020).

2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Sawit

2.3.1. Iklim

Kelapa sawit biasa tumbuh di daerah yang memiliki iklim tropis atau berada di wilayah dengan titik koordinat 15 derajat LU – 15 derajat LS. Dengan curah hujan berkisar antara : 1.250 – 3.000 mm/thn (optimalnya 1.750 – 2.500 mm/thn). Curah hujan optimal yang berarti tidak tergenang air saat hujan dan tidak pula kekeringan saat musim kemarau. Melihat kondisi iklim yang demikian, sebenarnya di Pulau Sumatera, Kalimantan, bahkan Jawa sangat cocok untuk menanam kelapa sawit. Namun kebanyakan kelapa sawit ditanam di pulau Sumatera dengan perkebunan yang cukup luas, dan hasilnya yang cukup besar.

2.3.2. Suhu

Berada di daerah yang dilintasi garis katulistiwa membuat kelapa sawit membutuhkan suhu yang berkisar antara 24 sampai 28 derajat celcius dengan suhu terendah 18 derajat dan suhu tertinggi 32 derajat untuk bisa bertahan hidup. di Indonesia suhu yang sedemikian masuk dalam standar untuk bisa menanam kelapa sawit. Asalkan suhu tidak lebih rendah dari 18 derajat, maka kelapa sawit bisa tumbuh dengan sempurna. Sebenarnya di Indonesia ini merupakan lokasi paling cocok untuk menanam kelapa sawit.

2.3.3. Kelembaban

Tak cukup berada pada suhu seperti disebutkan diatas, kelapa sawit juga membutuhkan kelembaban udara antara 50 % – 90 % (tetapi optimum 80 %). Dengan lama penyinaran matahari sekitar 5-7 jam setiap harinya. Banyak hutan Indonesia yang dirubah menjadi kebun kelapa sawit karena kelembaban hutan masih sangat terjaga. Rindangnya daun kelapa sawit akan turut menjaga intensitas cahaya matahari yang masuk. Jika diamati, banyaknya perkebunan kelapa sawit ini turut menjaga paruh bumi agar terhindar dari kerusakan udara

2.3.4. Media Tanam

Kelapa sawit akan tumbuh baik pada tanah jenis Podsolik, Latosol, Resosol, Aluvial dan Hidromorfik, Andosol, dan Gambut. Diantara beberapa jenis tanah itu yang sering ditemui ialah tanah gambut, dan kelapa sawit bisa tumbuh subur di tanah itu. Perlu di garis bawahi bahwasannya kondisi tanah yang baik akan mempengaruhi minimalitas dampak buruk akibat curah hujan yang kurang sesuai. Jadi pastikan untuk menanam kelapa sawit di medan yang sesuai.

2.3.5. Ketinggian Tempat

Banyak pohon kelapa sawit yang tumbuh di daerah yang memiliki ketinggian antara 0-500 meter dari permukaan laut. Ini membuktikan bahwa di dataran rendahpun kelapa sawit bisa tumbuh dengan baik.

2.3.6. Tanah

Tanaman kelapa sawit dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah. Akan tetapi, kelapa sawit akan dapat tumbuh secara optimal jika jenis tanah sesuai dengan syarat tumbuh kelapa sawit. Sifat-sifat fisika dan kimia tanah yang harus dipenuhi untuk pertumbuhan kelapa sawit secara optimal adalah sebagai berikut:

- 1) Solum cukup dalam (> 80 cm) dan tidak berbatu agar perkembangan akar tidak terganggu.
- 2) Tekstur ringan dan yang terbaik memiliki kadar pasir 20 – 60%, debu 10 – 40%, dan liat 20 – 50%.
- 3) Struktur tanah baik, konsistensi gembur sampai agak teguh, dan permeabilitas sedang.
- 4) Drainase baik dan permukaan air tanah cukup dalam. Tanah yang berdrainase jelek dengan permukaan air tanah yang dangkal sebaiknya dihindari. Tanah berdrainase jelek sebaiknya dibuat saluran drainase.
- 5) Reaksi tanah (pH) 4,0 – 6,0 dan pH optimal yakni 5,0 – 5,5. Tanah yang memiliki pH rendah seperti tanah gambut/organosol sebaiknya dilakukan pengapuran.

a) Sifat Kimia

Tanah Sifat kimia tanah antara lain pH tanah dan kandungan unsur hara tingkat kesuburan kimiawi seperti kandungan unsur hara utama (N,P,K) kemasaman tanah (PH), kapasitas tukar kation ini dilakukan dengan cara identifikasi siklus tanam perkebunan kelapa sawit yang menggunakan *Mucuna bracteata* (Darlita, dkk 2017).

b) Sifat Fisik

Tanah Sifat fisik tanah yang baik lebih dikehendaki tanaman kelapa sawit pada sifat kimianya. Beberapa hal yang menentukan sifat fisik tanah adalah tekstur, konsistensi, kemiringan tanah, permeabilitas, ketebalan lapisan tanah, dan kedalaman permukaan air tanah. Secara ideal, tanaman kelapa sawit mengkehendaki tanah yang gembur, subur dan mempunyai solum yang dalam tanpa lapisan padas, teksturnya mengandung liat dan debu 25-30% datar, serta berdrainase baik (Pujokusumo, (2017)).

2.4. Peran Pupuk Hayati Mikoriza

Pupuk hayati mikoriza memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan produktivitas dan kesehatan tanaman. Berikut adalah beberapa peran utamanya:

1. Meningkatkan Penyerapan Nutrisi: Mikoriza membantu akar tanaman menyerap nutrisi, terutama fosfor, nitrogen, dan elemen mikro lainnya, yang sulit dijangkau oleh akar biasa.
2. Memperluas Jaringan Akar: Dengan hifa jamur mikoriza, area penyerapan akar tanaman menjadi lebih luas, memungkinkan tanaman mendapatkan lebih banyak air dan nutrisi dari tanah.
3. Meningkatkan Ketahanan Terhadap Kekeringan: Mikoriza membantu tanaman bertahan dalam kondisi kekeringan dengan menyediakan akses air dari lapisan tanah yang lebih dalam.
4. Melindungi Tanaman Dari Patogen Tanah: Mikoriza menghasilkan senyawa yang dapat melindungi akar dari serangan patogen atau mikroorganisme penyebab penyakit.

5. Mengurangi Ketergantungan Pada Pupuk Kimia: Dengan efisiensi penyerapan nutrisi yang lebih baik, penggunaan pupuk kimia dapat dikurangi, sehingga lebih ramah lingkungan dan ekonomis.
6. Meningkatkan Struktur dan Kesuburan Tanah: Mikoriza berkontribusi dalam pembentukan agregat tanah, yang meningkatkan aerasi dan kemampuan tanah dalam menahan air. (Karyanto, A., Evizal, R. (2022).

2.5. Sifat dan Manfaat Pupuk Hayati Mikoriza

2.5.1 Sifat Pupuk Hayati Mikoriza

Mikoriza adalah cendawan/jamur yang mampu bersimbiosis dengan tumbuhan dan biasanya pada akar tanaman, untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap patogen serta meningkatkan laju pertumbuhan. Istilah umum terkait dengan mikoriza antara lain adalah spora, hifa, dan simbiosis mutualisme.

Mikoriza diklasifikasikan atas endomikoriza, ektomikoriza dan ektendomikoriza. Akan tetapi yang banyak dikenal orang adalah endomikoriza dan ektomokoriza. Endomokoriza yang banyak digunakan yaitu VAM. VAM adalah jamur yang bersimbiosis dengan akar tanaman, jamur ini membentuk vesikel dan arbuskular di dalam korteks tanaman. Vesikel merupakan ujung hifa berbentuk bulat yang berfungsi sebagai organ penyimpan dan arbuskular merupakan hifa yang memiliki struktur dan fungsi sama dengan houstoria dan terletak di dalam sel tanaman. Famili ini memiliki sembilan genus yaitu; Acaulospora, Gigaspora, Glomus, Sclerocytis, Glaziella, Complexiples, Modecila, Entrospora dan Endogone. Acaulospora, Gigaspora, Glomus, Sclerocytis, merupakan genus yang mampu membentuk VAM. (Karyanto dkk.(2022).

2.5.2 Manfaat Pupuk Hayati Mikoriza

Mikoriza adalah sejenis jamur didalam tanah yang mempunyai hubungan simbiosis dengan tanaman. Hubungan simbiosis ini umumnya melalui perakaran tanaman. Tanaman membuat molekul organik seperti gula melalui fotosintesis dan memasok mereka ke jamur, dan persediaan jamur untuk air tanaman dan nutrisi mineral, seperti fosfor, diambil dari tanah.

Hayati Mikoriza terletak di akar tanaman vaskular, tetapi asosiasi seperti mikoriza juga terjadi pada bryofita dan ada bukti asosiasi ini telah ada sejak Zaman Karbon dimana tanaman yang tidak memiliki akar membentuk asosiasi mikoriza arbuskular. Seperti dijelaskan di atas, tanaman yang bersimbiosis dengan mikoriza memiliki pertumbuhan dan hasil yang lebih baik. (Setyaningsih, dkk. (2023). Hal ini mikoriza karena simbiosis yang dihasilkan dari mikoriza mempunyai fungsi :

- 1) Hifa mikoriza membantu akar untuk menjangkau nutrisi pada areal yang tidak terjangkau akar serabut.
- 2) Hifa cendawan mikoriza yang menjelajah keluar dari akar serabut jauh melampaui jarak yang dicapai akar hingga 200 kali lipat.
- 3) Membantu menyerap nutrisi yang sulit tersedia seperti Fosfat.
- 4) Melindungi tanaman dari pengaruh stres akibat serangan hama penyakit.
- 5) Melindungi tanaman dari pengaruh stres akibat keracunan logam berat.
- 6) Tahan terhadap kekurangan air.
- 7) Tahan terhadap penyakit akar.

2.6. Peran Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga

Pupuk organik adalah bahan organik yang umumnya berasal dari tumbuhan atau hewan, ditambahkan ke dalam tanah secara spesifik sebagai sumber hara, pada umumnya mengandung nitrogen (N) yang berasal dari tumbuhan dan hewan. Pupuk organik dapat berbentuk padat maupun cair. Dibandingkan dengan pupuk organik dalam bentuk padat, pupuk organik cair memiliki keunggulan yaitu lebih efektif dan efisien jika diaplikasikan pada tumbuhan. Pupuk organik cair bisa berfungsi sebagai perangsang tumbuh. Daun dan batang bisa menyerap secara langsung (Rini, dkk (2022).

Pupuk organik cair merupakan salah satu jenis pupuk yang banyak beredar di pasaran. Pupuk organik cair kebanyakan diaplikasikan melalui daun yang mengandung hara makro dan mikro esensial (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan organik). Pupuk organik cair mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan

pembentukan klorofil daun sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara, dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, merangsang pertumbuhan cabang produksi, meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, mengurangi gugurnya dan, bunga, dan bakal buah. Menurut (Sundari.dkk.2014)

2.6.1. Sifat dan Manfaat Pupuk Limbah Rumah Tangga

Molas mengandung asam-asam organik sebagai sumber C bagi pertumbuhan mikroorganisme dan mengandung sukrosa yang cukup tinggi (45-55%). Fermentasi molase oleh mikroorganisme fermentatif yang berasal dari buah-buahan menghasilkan asam organik lainnya misalnya asam sitrat, sehingga pH MOL umumnya cenderung asam karena semakin lama waktu fermentasi nilai pH akan semakin menurun. Prosedur pembuatan Pupuk limbah rumah tangga(POC) ini digunakan bak komposter yang digunakan sebagai tempat untuk membuat pupuk organik cair dari sampah organik rumah tangga, dimana bahan baku yang digunakan pada penelitian ini berasal dari sampah organik rumah tangga dengan bermacam-macam jenis sayuran. (Hidayat, T. 2007).

2.6.2. Manfaat Pupuk Limbah Rumah Tangga

Pupuk organik adalah pupuk yang dibuat dari bahan tanaman yang telah mengalami serangkaian proses. Kandungan unsur hara yang ada didalamnya bisa dimanfaatkan untuk budidaya tanaman. Dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 2 Tahun 2006 pupuk organik adalah sebagai pupuk yang sebagian atau seluruhnya berasal dari tanaman yang melalui proses rekayasa. Pupuk ini dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk mensuplai bahan organik. Kandungan didalamnya bisa memperbaiki sifat, fisik, kimia dan biologi tanah. Menurut (Nur.dkk.2016) Pengomposan atau pembuatan pupuk organik merupakan suatu metode untuk mengkonversikan bahan organik menjadi bahan yang lebih sederhana dengan menggunakan aktivitas mikroba.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian ini dilakukan di Melak Ilir, Kecamatan Melak, Kabupaten Kutai Barat. Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan, mulai dari bulan Januari sampai dengan April 2025, terhitung mulai dari persiapan hingga pengambilan data.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: parang, cangkul, gembor, ATK, kamera, meteran, spidol dan penggaris. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk hayati mikoriza dan pupuk POC Limbah Rumah Tangga, kecambah kelapa sawit, paranet, polybag ukuran 15 x 10 dan 20 x 20, dan tali rafia.

3.3. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, secara keseluruhan terdapat $3 \times 4 = 12$ kombinasi perlakuan, dan setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga menjadi 36 satuan percobaan. Dimana perlakuan pupuk hayati mikoriza (M) terdiri dari 3 taraf dan pupuk organik cair (L) terdiri dari 4 taraf, yaitu:

Faktor pertama adalah pupuk hayati Mikoriza(M) terdiri atas 3 taraf yaitu:

M0 = tanpa pupuk (kontrol)

M1 = Dosis 20 g/polybag

M2 = Dosis 30 g/polybag

Faktor kedua adalah pupuk POC Limbah RT (L) terdiri 4 taraf yaitu:

L0 = tanpa perlakuan (kontrol)

L1 = dosis 200 ml/polybag

L2 = dosis 250 ml/polybag

L3 = dosis 300 ml/polybag

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik cair
Limbah rumah tangga

Perlakuan Hayati Mikoriza	POC Limbah Rumah Tangga			
	L0	L1	L2	L3
M0	M0L0	M0L1	M0L2	M0L3
M1	M1L0	M1L1	M1L2	M1L3
M2	M2L0	M2L1	M2L2	M2L3

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)

- 1) Cacah bahan organik: Kulit bawang putih dan merah dicacah menjadi ukuran yang lebih kecil. Ini akan mempercepat proses dekomposisi.
- 2) Tambahkan dekomposer dan Gula : Berikan mikroba pengurai (decomposer) seperti EM4 ke dalam bahan organik yang sudah dicacah.
- 3) Campurkan dengan air: Campurkan bahan organik yang sudah dicacah dengan air. Perbandingan yang baik adalah 1 bagian bahan organik dan 5 bagian air berbasis volume (misalnya, 1 ember bahan organik dan 5 ember air).

3.4.2. Persiapan Tempat Penelitian

Lahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lahan milik sendiri di halaman depan rumah. Lahan dibersihkan dari gulma 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.

3.4.3. Persiapan Media Tanam

Polybag disiapkan sebanyak 36 lembar sesuai dengan perlakuan tanaman kelapa sawit, kemudian tanah dimasukkan kedalam polybag, tanah yang digunakan yaitu tanah bagian atas (top soil). Polybag dibagi menjadi 3 ulangan dengan masing-masing ulangan terdapat 12 polybag sesuai perlakuan.

3.4.4. Kecambah

Kecambah kelapa sawit ditanam ke polybag yang berukuran 20 x 20 cm 3 Hari Setelah Perlakuan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut.

3.4.5. Pemasangan Label

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

3.4.6. Aplikasi pupuk hayati mikoriza dan Limbah rumah tangga

Pupuk Hayati Mikoriza dan POC Limbah rumah tangga diberikan sesuai dosis masing-masing perlakuan pada bibit kelapa sawit dan hanya diberikan 1 kali perlakuan, yaitu 3 hari sebelum tanam sesuai dengan dosis perlakuan.

3.4.7 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 didalam 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 pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang tanaman, jumlah daun tanaman. dan data pengamatan diuji menggunakan sidik ragam RAK Faktorial.

1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang bawah yang telah diberi tanda menggunakan kayu sampai pucuk tanaman. Pengukuran menggunakan meteran dilakukan pada umur 30, 60 dan 90 Hari Setelah Perlakuan (HSP)

2. Diameter Batang (mm)

Pengukuran diameter batang menggunakan jangka sorong pada pangkal batang yang telah diberi tanda menggunakan kayu yang ditancapkan didekat batang tanaman dan dilakukan pada umur 30, 60 dan 90 Hari Setelah Perlakuan (HSP).

3. Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun dihitung berdasarkan daun yang terbentuk dan telah membuka sempurna pada tanaman dan dilakukan pada umur 30, 60 dan 90 Hari Setelah Perlakuan (HSP).

3.6. Analisis data

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

Tabel 2 Sidik Ragam RAK Faktorial

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

$t(\alpha\%;DB)$ Dimana:

DB : Derajat Bebas

BNT : Beda Nyata Terkecil

JK : Jumlah Kuadrat

KT : Kuadrat Tengah

KT G : Kuadrat Tengah Galat

r : Kelompok

t : Nilai Tabel t

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

Rumus Koefisien Keragaman (KK)

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

IV. HASIL DAN ANALISIS DATA

4.1. Tinggi Tanaman

4.1.1. Tinggi Tanaman 30 HSP (cm)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Pupuk Hayati Mikoriza (M), dan POC Limbah rumah tangga(L), serta interaksi dari kedua perlakuan (M x L) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 30 HSP (Lampiran 4)

Tabel 3. Hasil pengamatan terhadap Rata- rata Tinggi Tanaman Tanaman kelapa sawit terhadap pemberian pupuk hayati mikoriza dan pupuk POC pada umur 30 HSP (cm).

Pupuk hayati Mikoriza	Limbah Rumah Tangga				Rataan
	L0	L1	L2	L3	
M0	10,33	10,33	14,00	12,00	11,67
M1	12,00	12,00	9,33	10,67	11,00
M2	13,00	9,33	10,33	12,33	11,25
Rataan	11,78	10,56	11,22	11,67	

4.1.2. Tinggi Tanaman 60 HSP (cm)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Pupuk Hayati Mikoriza (M), dan POC Limbah rumah tangga(L), serta interaksi dari kedua perlakuan (M x L) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 60 HSP (Lampiran 5)

Tabel 4. Hasil pengamatan terhadap Rata- rata Tinggi Tanaman Tanaman kelapa sawit terhadap pemberian pupuk hayati mikoriza dan pupuk POC pada umur 60 HSP (cm).

Pupuk hayati Mikoriza	Limbah Rumah Tangga				Rataan
	L0	L1	L2	L3	
M0	14,33	13,00	17,33	16,67	15,33
M1	16,00	15,67	12,33	13,67	14,42
M2	19,00	14,67	16,00	18,67	17,8
Rataan	16,44	14,44	15,22	16,33	

4.1.3. Tinggi Tanaman 90 HSP (cm)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa Pupuk Hayati Mikoriza (M), dan POC Limbah rumah tangga(L), serta interaksi dari kedua perlakuan (M x L) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 90 HSP.(Lampiran 6)

Tabel 5. Hasil pengamatan terhadap Rata- rata Tinggi Tanaman Tanaman kelapa sawit terhadap pemberian pupuk hayati mikoriza dan pupuk POC pada umur 90 HSP (cm)

Pupuk hayati Mikoriza	Limbah Rumah Tangga				Rataan
	L0	L1	L2	L3	
M0	16,07	14,00	19,00	18,33	16,85
M1	18,33	17,67	15,67	16,33	17,00
M2	20,33	16,67	17,67	18,67	18,33
Rataan	18,24	16,11	17,44	17,78	

4.2 Diameter Batang

4.2.1. Diameter Batang 30 HSP (mm)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Pupuk Hayati Mikoriza (M), dan POC Limbah rumah tangga(L), serta interaksi dari kedua perlakuan (M x L) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 30 HSP (Lampiran 7)

Tabel 6. Hasil pengamatan terhadap Rata- rata Diameter Batang Tanaman kelapa sawit terhadap pemberian pupuk hayati mikoriza dan pupuk POC pada umur 30 HSP (mm) .

Pupuk hayati Mikoriza	Limbah Rumah Tangga				Rataan
	L0	L1	L2	L3	
M0	3,27	3,17	3,20	3,57	3,30
M1	3,63	2,30	3,30	3,50	3,18
M2	3,50	4,07	2,97	2,50	3,26
Rataan	3,47	3,18	3,16	3,19	

4.2.2. Diamter Batang 60 HSP (mm)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Pupuk Hayati Mikoriza (M), dan POC Limbah rumah tangga(L), serta interaksi dari kedua perlakuan (M x L) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang 60 HSP (Lampiran 8)

Tabel 7. Hasil pengamatan terhadap Rata- rata Diameter Batang Tanaman kelapa sawit terhadap pemberian pupuk hayati mikoriza dan pupuk POC pada umur 60 HSP (mm)

Pupuk hayati Mikoriza	Limbah Rumah Tangga				Rataan
	L0	L1	L2	L3	
M0	3,27	3,17	2,20	3,67	3,30
M1	3,63	2,30	3,30	3,50	3,18
M2	3,50	4,07	2,97	2,50	3,26
Rataan	3,47	3,18	3,16	3,19	

4.2.3. Diameter Batang 90 HSP (mm)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukan bahwa Pupuk Hayati Mikoriza (M), dan POC Limbah rumah tangga(L), serta interaksi dari kedua perlakuan (M x L) menunjukan pengaruh tidak nyata terhadap diameter batang 90 HSP.(Lampiran 9)

Tabel 8. Hasil pengamatan terhadap Rata- rata Diameter Batang Tanaman kelapa sawit terhadap pemberian pupuk hayati mikoriza dan pupuk POC pada umur 90 HSP (mm)

Pupuk hayati Mikoriza	Limbah Rumah Tangga				Rataan
	L0	L1	L2	L3	
M0	6,40	5,93	5,47	4,93	5,68
M1	7,07	5,67	4,97	6,67	6,09
M2	6,70	5,97	5,63	6,20	6,13
Rataan	6,72	5,86	5,36	5,93	

4.3. Jumlah daun

4.3.1. Jumlah daun 30 HSP (helai)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Pupuk Hayati Mikoriza (M), dan POC Limbah rumah tangga(L), serta interaksi dari kedua perlakuan (M x L) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan 30 HSP (Lampiran 10).

Tabel 9. Hasil pengamatan terhadap Rata- rata Jumlah Daun Tanaman kelapa sawit terhadap pemberian pupuk hayati mikoriza dan pupuk POC pada umur 30 HSP (helai).

Pupuk hayati Mikoriza	Limbah Rumah Tangga				Rataan
	L0	L1	L2	L3	
M0	2,00	2,33	2,00	2,00	2,08
M1	2,67	2,00	2,33	2,33	2,33
M2	2,33	2,67	2,67	2,33	2,50
Rataan	2,33	2,33	2,33	2,22	

4.3.2. Jumlah daun 60 HSP (helai)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa Pupuk Hayati Mikoriza (M), dan POC Limbah rumah tangga(L), serta interaksi dari kedua perlakuan (M x L) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun 60 HSP (Lampiran 11).

Tabel 10. Hasil pengamatan terhadap Rata- rata Jumlah Daun Tanaman kelapa sawit terhadap pemberian pupuk hayati mikoriza dan pupuk POC pada umur 60 HSP (helai).

Pupuk hayati Mikoriza	Limbah Rumah Tangga				Rataan
	L0	L1	L2	L3	
M0	3,67	3,33	3,33	3,33	3,42
M1	3,67	3,00	3,33	3,33	3,33
M2	3,33	3,67	3,67	3,67	3,58
Rataan	3,56	3,33	3,44	3,44	

4.3.3. Jumlah daun 90 HSP (helai)

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukan bahwa perlakuan Pupuk Hayati Mikoriza (M), dan POC Limbah rumah tangga(L), serta interaksi dari kedua perlakuan (M x L) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun 90HSP. (Lampiran 12)

Tabel 11. Hasil pengamatan terhadap Rata- rata Jumlah Daun Tanaman kelapa sawit terhadap pemberian pupuk hayati mikoriza dan pupuk POC pada umur 90 HSP (helai).

Pupuk hayati Mikoriza	Limbah Rumah Tangga				Rataan
	L0	L1	L2	L3	
M0	6,00	6,33	6,00	5,67	6,00
M1	6,00	6,00	6,33	6,00	6,08
M2	5,67	6,00	5,00	10,67	6,83
Rataan	5,89	6,11	5,78	7,44	

V. PEMBAHASAN

5.1. Pengaruh Pupuk Hayati Mikoriza Terhadap Bibit Kelapa Sawit di Pre-Nursery

Pemberian Pupuk Hayati Mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang umur 30,60 dan 90 HSP. Novizan (2002) yang menyatakan bahwa unsur hara nitrogen dibutuhkan dalam jumlah yang relatif besar pada setiap tahap pertumbuhan tanaman, khususnya pada tahap pertumbuhan vegetatif seperti pembentukan tunas atau perkembangan batang dan daun.

Pupuk Hayati Mikoriza tidak berpengaruh terhadap parameter tinggi tanaman 30, 60 dan 90 HSP, diameter batang 30, 60 dan 90 HSP, jumlah daun 30, 60, dan 90 HSP. Pemberian pupuk merupakan faktor utama yang sangat penting dalam pemupukan. Pemupukan adalah salah satu metode perlakuan yang diberikan pada tanaman dengan tujuan untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, tetapi apabila tanaman tidak merespon maka dosis pupuk yang diberikan tidak memenuhi kebutuhan tanaman (Harjadi 2003). Hal ini didukung oleh Lakitan (2008) menjelaskan bahwa kekurangan unsur hara dari jumlah yang dibutuhkan, maka tanaman akan terganggu metabolisme berupa akar, batang, dan daun. Jika jumlah unsur hara dengan kebutuhan tanaman tersedia maka tanaman dapat tumbuh dengan baik dan jika unsur hara kurang tersedia maka pertumbuhan tanaman akan terhambat.

5.2. Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Limbah rumah tangga Terhadap Bibit Kelapa Sawit di Pre-Nursery

Hasil sidik ragam menunjukkan POC Limbah Rumah Tangga pada umur 30,60 dan 90 HSP Parameter jumlah helai daun tidak berpengaruh nyata. Hal ini diduga karena penyerapan POC membutuhkan waktu yang cukup lama untuk dapat diserap oleh tanaman. Pertumbuhan tidak akan berpengaruh terhadap perkembangan daun, batang dan akar apabila pupuk yang diberikan belum diserap seluruhnya oleh tanaman (Sutedjo, 2008).

POC Limbah Rumah Tangga tidak berpengaruh terhadap parameter tinggi tanaman 30,60,90 HSP, diameter batang 30,60,90 HSP, jumlah daun 30,60 dan 90.

POC bukan pesaing NPK, melainkan pendukung. Meski tidak selalu berdampak langsung terhadap kadar NPK dalam tanah, POC berperan penting dalam menciptakan kondisi tanah yang lebih sehat dan mendukung penyerapan unsur hara.

5.3. Pengaruh Interaksi Pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Rumah Tangga Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre-Nursery

Interaksi Pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Rumah Tangga tidak berpengaruh terhadap parameter tinggi tanaman 30,60 dan 90 HSP, diameter tanaman 30,60 dan 90 HSP, jumlah daun 30,60 dan 90 HSP. Apabila tidak terjadi atau tidak ditemukan interaksi antara kedua faktor perlakuan, maka dapat dikatakan bahwa faktor tersebut bersifat bebas (independen) atau tidak bergantung satu sama lainnya, sebaliknya apabila ditemukan interaksi antara kedua faktor perlakuan maka dapat dikatakan bahwa kedua faktor saling mempengaruhi satu sama lain. (Steel dan Torie,1993)

Sutedjo (2008) juga menyatakan bahwa bila salah satu faktor lebih kuat pengaruhnya dari faktor yang lain sehingga faktor yang lain tersebut akan tertutupi dan masing-masing faktor mempunyai sifat yang berbeda pengaruhnya dan sifatnya, maka akan menghasilkan hubungan yang berbeda dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis diatas maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pupuk Hayati Mikoriza menunjukan tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun kelapa sawit di pre-nursery.
2. Pupuk Organik Cair POC Limbah Rumah Tangga memberikan hasil tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman kelapa sawit di Pre- nursery pada tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun. .
3. Interaksi Hayati Mikoriza dan POC Limbah Rumah Tangga memberikan hasil tidak berpengaruh nyata pada seluruh parameter pengamatan.

6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, untuk mendapatkan hasil pertumbuhan bibit kelapa sawit yang baik harus meningkatkan dosis agar memberikan pengaruh yang nyata pada tanaman. Disarankan untuk melaksanakan penelitian lanjutan dengan mempertimbangkan pemakaian pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair POC Limbah Rumah Tangga pada tanaman kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizon. (2017). Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Dengan Pemberian Pupuk Organik Dan Anorganik. *AGRITEPA*. 3(2): 95-105
- Arifin, A.A. (2010). *Ripeness Standards and Palm Fruit Maturity Affecting Oil Extraction Rates (OER)*. *Oral Presentation in International Conference Exhibition of Palm Oil (ICEPO)*. Jakarta Convention Center. Juni 2010.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2018). Statistik Kelapa Sawit Indonesia (Indonesian Palm Statistics) 2018. Jakarta (ID): BPS.
- Corley, R. H.V. (2009). *How much palm oil do we need?* *Environ.Sci. Policy*12:134139.
- Darlan, N.H, Iput Pradiko, dan Hasril H. Siregar. 2016. *Dampak El- nino Terhadap Performa Tanaman Kelapa Sawit di Sumatra Bagian Tengah dan Selatan*. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 40 : 113-120
- Darlita, R. R., B. Joy., R. Sudirja. (2017). Analisis Beberapa Sifat Kimia Tanah Terhadap Peningkatan Produksi Kelapa Sawit pada Tanah Pasir di Perkebunan Kelapa Sawit Selangkun. *Jurnal Agrikultura*, 28(1):15-20.
- [Ditjenbun] Direktorat Jendral Perkebunan. (2019). Statistik Kelapa Sawit (Palm Oil) Indonesia 2018-2020. Jakarta (ID): Direktorat Jendral Perkebunan.
- Ditjenbun (2021), *Ditjenbun Perkembangan kelapa sawit di Indonesia*
- Fauzi, A., Rauf, A., & Hidayat, T. (2007). *Analisis Dampak Sosial Ekonomi Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia*. Jakarta: Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Departemen Pertanian.
- Hakim, Memet. (2018). Good Agriculture Practice Kelapa Sawit. Yogyakarta
- Hasrul A Hasibuan & Rivani, (2017). Pengaruh Penundaan Waktu Pengolahan Buah Sawit Terhadap Berat, Rendemen Crude Palm Oil (CPO) & Kernel Serta Mutu CPO. *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*. 21(1) : 27-36. Mutu CPO
- Imansari SY. (2015). *Penetapan Kebijakan Indonesia Sustainable Palm Oil Pada Tahun 2011*. [Skripsi]. Jember (ID): Universitas Jember.

- Kelapa Sawit Indonesia(2021). Jakarta. *Badan Pusat Statistik/BPS – Statistics Indonesia*.
- Krisnaningsih, A., dan Suhartini, S. (2018). Kualitas dan Efektivitas POC dari Mol Limbah Buah-Buahan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi. *Kingdom (The Journal of Biological Studies)*, 7(6), 416-428
- Krystof O. (2013). Fact File – Indonesia World Leader in Palm Oil Production. [Internet]. [diunduh 2017 Agustus 29]. Tersedia pada: <https://forestsnews.cifor.org/17798/fact-file-indonesia-world-leader-in-palm-oil-production?fnl=en>.
- Karyanto, A., Evizal, R., & Rini, M. V. (2022). Potensi dan Pemanfaatan Pupuk Hayati Mikoriza dalam Pertanian. *Fakultas Pertanian Universitas Lampung*
- Kementrian Pertanian. (2024). Analisis Kinerja Perdagangan Komoditas Kelapa Sawit. Pusat Data Sistem Informasi Pertanian
- Khairiah. (2013). Kiat sukses industri kelapa sawit Indonesia. <http://www.bumn.co.id/Ptpn1/galeri/artikel>
- Nur, T., Noor, A. R., dan Elma, M.(2016). *Pembuatan pupuk organik cair dari sampah organik rumah tangga dengan bioaktivator EM4 (Effective microorganisms)*. *Konversi*.5(2) : 44-51.
- Novita, R. (2019). Analisa Pemasaran Tandan Buah Segar Kelapa Sawit Pola Pir Di Desa Indrapuri Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar Provinsi Riau.
- Pujokusumo, G.(2017). *Untung Berlimpah Dari Budidaya Sawit*. Yogyakarta.
- Risza, S., (1994). *Kelapa Sawit Upaya Peningkatan Produktifitas*. *Kanisius*, Jogjakarta
- Setyaningsih, L., Anen, N., Sasongko, D. A., Gunawan, A., & Supriyanto, B. (2023). Pengembangan pupuk hayati mikoriza oleh petani hutan Cisangku. *Jurnal Agrokreatif*, Universitas IPB.

- Semangun, H. (1990). Penyakit Tanaman Kebun di Indonesia. Gajah Mada University Press Yogyakarta.
- Syahbanuari, Yusniwati, & Efendi, S. (2020). Bioma : jurnal biologi makassar. Jurnal Biologi Makasar.
- Setyamidjaya, D.(2006). Budidaya Kelapa Sawit. Kanisius, Jogjakarta
- Sobari, E., Hasibuan, AA, dan Subandi, M.(2019). Pengaruh Perbedaan Ukuran Polen pada Penyerbukan Buatan terhadap Jumlah Buah pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Jurnal contoh. 18 (1): 805 – 810
- Sundari, I., Ma'ruf, W. F., dan Dewi, E. N.(2014). Pengaruh Penggunaan Bioaktivator Em4 Dan Penambahan Tepung Ikan Terhadap Spesifikasi Pupuk Organik Cair Rumpun Laut Gracilaria SP. Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan.3(3) : 88- 94.
- Sunarko.(2014) Budidaya kelapa sawit di berbagai jenis lahan. Jakarta:PT Agromedia Pustaka
- Syahbanuari, Yusniawati, dan Siska Efendi. (2020). Keanekaragaman Serangga Pengunjung Bunga pada Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Aksesit Angola. Bioma: Jurnal Biologi Makassar. 5 (1): 47-59
- Winarna dan E. S. Sutarta. (2009). Upaya Peningkatan Efisiensi Pemupukan pada Tanaman Kelapa Sawit. Prosiding. Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2009. 28-30 Mei 2009. Jakarta hal.177-192

LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi varietas bibit sawit (D x P Y yangambi)

D x P Y angambi merupakan salah satu generasi pertama dari beberapa varietas kelapa sawit yang dihasilkan PPKS pada periode 1980. Varietas D x P Y angambi juga memiliki potensi produksi CPO dan PKO yang tinggi (8,8 ton /ha/tahun). Petani umumnya menyukai D x PY angambi pada tahun 1985 bobot tandan yang tinggi. Varietas D x P Y angambi dirilis pada tahun 1985 berdasarkan surat keputusan Menteri Pertanian No.316/Kpts/TP.240/4/1985. Varietas D x P Y angambi

Rerata jumlah tandan	13	Tandan/pohon/tahun
Rerata berat tandan	16	Kg/tandan
Potensi produksi tandanbuah 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 (Plam Produkct)	8,8	Tph/ha/tahun
Lodine Value	51,2	
Kandungan beta karoten	337	ppm
Pertumbuhan meninggi	65	cm/tahun
Panjang pelepah	6,1	m
Kerapatan tanaman	130	pohon/ha
Umur panen	28-3-	bulan
Adaptasi pada daerah marjinal	Baik	

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

No	Keterangan	Waktu Pelaksanaan 2025															
		Januari				Februari				Maret				April			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Persediaan tempat, bibit, alat, bahan																
2	Pembibitan																
3	Pemasangan lebel																
4	Aplikasi Mikoriza																
5	Aplikasi Pupuk Rumah Tangga (POC)																
6	Penanaman																
6	Pemeliharaan tanaman																
7	Pengambilan data																
8	Analisis Data																



Lampiran 3. Layout Penelitian ” Pengaruh Pupuk Hayati Mikoriza Dan Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Pre-Nursery”

Ulangan 1		
M1L1	M2L2	M1L2
M2L1	M3L0	M3L1
M0L1	M0L0	M0L2
M0L0	M3L2	M2L0

Ulangan 2		
M2L1	M0L0	M3L1
M1L1	M1L0	M0L2
M0L1	M2L2	M3L0
M1L2	M2L0	M3L2

Ulangan 3		
M2L0	M2L1	M0L2
M2L2	M1L2	M1L0
M0L0	M3L1	M1L1
M3L0	M0L1	M3L2

Keterangan :

Ukuran polybag : 20 cm x 20 cm
 Jumlah total polybag : 36 polybag
 Jarak antara ulangan : 30 cm
 Terdapat berapa factorial : terdapat 2 faktorial
 Jarak antara polybag : 20 cm
 Jumlah kombinasi : 12 kombinasi
 Ulangan : 3 kali ulangan

Dosis Pupuk Mikoriza
 M0 = tanpa pupuk (kontrol)
 M1 = Dosis 20 g/polybag
 M2 = Dosis 30 g/polybag

Dosis Pupuk POC Limbah Rumah Tangga
 L0 = tanpa perlakuan (kontrol)
 L1 = dosis 200 ml/polybag
 L2 = dosis 250 ml/polybag
 L3 = dosis 300 ml/polybag

Lampiran 4. Hasil sidik ragam pengaruh Pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah RT terhadap pertumbuhan tinggi tanaman 30 HSP

SK	DB	JK	KT	FHit	F Tabel	
					F 0,05	F 0.01
KEL	2,00	4,72	20,86	2,12		
L	3,00	2,72	0,91	0,09tn	3,05	4,82
M	2,00	8,31	4,15	0,42tn	3,44	5,72
LXM	6,00	59,94	9,99	1,01tn	2,55	3,76
Sisa	22,00	216,94	9,86			
Total	35,00	329,64				

KK = 21,24%

Keterangan

tn : tidak berpengaruh nyata

Lampiran 5. Hasil sidik ragam pengaruh pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah RT terhadap pertumbuhan tinggi tanaman 60 HSP

SK	DB	JK	KT	FHit	F Tabel	
					F 0,05	F 0.01
KEL	2,00	68,06	34,03	2,87		
L	3,00	44,06	14,69	1,24tn	3,05	4,82
M	2,00	24,56	12,28	1,03tn	3,44	5,72
LXM	6,00	78,61	13,10	1,10tn	2,55	3,76
Sisa	22,00	261,28	11,88			
Total	35,00	476,56				

KK = 16,31%

Keterangan

tn :tidak berpengaruh nyata

Lampiran 6. Hasil sidik ragam pengaruh pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah RT terhadap pertumbuhan tinggi tanaman 90 HSP

SK	DB	JK	KT	FHit	F Tabel	
					F 0,05	F 0.01
KEL	2,00	22,44	11,22	1,32		
L	3,00	16,00	5,33	0,63tn	3,05	4,82
M	2,00	22,67	11,33	1,33tn	3,44	5,72
LXM	6,00	59,34	9,89	1,16tn	2,55	3,76
Sisa	22,00	187,59	8,53			
Total	35,00	308,04				

KK =48,49

Keterangan

tn : tidak berpengaruh nyata

Lampiran 7. Hasil sidik ragam pengaruh pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah RT terhadap pertumbuhan Diameter Batang 30 HSP

SK	DB	JK	KT	FHit	F Tabel	
					F 0,05	F 0.01
KEL	2,00	0,06	0,03	0,12		
L	3,00	1,06	0,35	1,47tn	3,05	4,82
M	2,00	0,08	0,04	0,17tn	3,44	5,72
LXM	6,00	1,17	0,19	0,81tn	2,55	3,76
Sisa	22,00	5,28	0,24			
Total	35,00	7,64				

KK= 27,78%

Keterangan

tn :tidak berpengaruh nyata

Lampiran 8. Hasil sidik ragam pengaruh pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah RT terhadap pertumbuhan Diameter Batang 60 HSP

SK	DB	JK	KT	FHit	F Tabel	
					F 0,05	F 0.01
KEL	2,00	0,39	0,19	0,62		
L	3,00	0,39	0,13	0,41tn	3,05	4,82
M	2,00	0,22	0,11	0,35tn	3,44	5,72
LXM	6,00	0,94	0,16	0,50tn	2,55	3,76
Sisa	22,00	6,94	0,32			
Total	35,00	8,89				

KK=22,08%

Keterangan

tn : tidak berpengaruh nyata

Lampiran 9. Hasil sidik ragam pengaruh pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah RT terhadap pertumbuhan Diameter Batang 90 HSP

SK	DB	JK	KT	FHit	F Tabel	
					F 0,05	F 0.01
KEL	2,00	22,39	11,19	1,20		
L	3,00	5,06	1,69	0,18tn	3,05	4,82
M	2,00	16,08	8,04	0,86tn	3,44	5,72
LXM	6,00	121,20	20,20	2,16tn	2,55	3,76
Sisa	22,00	205,71	9,35			
Total	35,00	370,44				

KK=16,79%

Keterangan

tn :tidak berpengaruh nyata

Lampiran 10. Hasil sidik ragam pengaruh pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah RT terhadap pertumbuhan Jumlah Daun 30 HSP

SK	DB	JK	KT	FHit	F Tabel	
					F 0,05	F 0.01
KEL	2,00	85,53	42,72	8,67		
L	3,00	0,27	0,09	0,02tn	3,05	4,82
M	2,00	1,71	0,85	0,017tn	3,44	5,72
LXM	6,00	1,99	0,33	0,07tn	2,55	3,76
Sisa	22,00	108,45	4,93			
Total	35,00	26,89				

KK =25,03%

Keterangan

tn :tidak berpengaruh nyata

Lampiran 11. Hasil sidik ragam pengaruh pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah RT terhadap pertumbuhan Jumlah Daun 60 HSP

SK	DB	JK	KT	FHit	F Tabel	
					F 0,05	F 0.01
KEL	2,00	7,54	3,77	4,40		
L	3,00	3,13	1,04	1,22tn	3,05	4,82
M	2,00	5,51	2,76	3,22tn	3,44	5,72
LXM	6,00	5,47	0,91	1,06tn	2,55	3,76
Sisa	22,00	18,85	0,86			
Total	35,00	40,51				

KK=18,79%

Keterangan

tn : tidak berpengaruh nyata

Lampiran 12. Hasil sidik ragam pengaruh pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk Organik Cair Limbah RT terhadap pertumbuhan Jumlah Daun 90 HSP

SK	DB	JK	KT	FHit	F Tabel	
					F 0,05	F 0.01
KEL	2,00	4,31	2,16	1,59		
L	3,00	1,45	0,48	0,36tn	3,05	4,82
M	2,00	8,62	4,31	3,19tn	3,44	5,72
LXM	6,00	49,06	8,18c	0,27tn	2,55	3,76
Sisa	22,00	29,75	1,35			
Total	35,00	93,19				

KK=19,49%

Keterangan

tn : tidak berpengaruh nyata

Lampiran 13. Rekapitulasi pengaruh pemberian pupuk Hayati Mikoriza dan Pupuk POC Limbah Rumah Tangga

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)			Tinggi Tanaman (cm)			Diameter Batang (mm)		
	30 HSP	60 HSP	90 HSP	30 HSP	60 HSP	90 HSP	30 HSP	60 HSP	90 HSP
KK%	21,24%	16,31%	48,49%	27,78%	22,08%	16,79%	25,03%	18,79%	19,49%
BNT	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hasil	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
M0	2,08	3,42	6,00	11,67	15,33	16,85	3,30	4,68	5,68
M1	2,33	3,33	6,08	11,00	14,42	17,00	3,18	4,77	6,09
M2	2,50	3,58	6,83	11,25	17,08	18,33	3,26	5,34	6,13
BNT	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hasil	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
L0	2,33	3,56	5,89	11,78	16,44	18,24	3,37	5,36	6,72
L1	2,33	3,33	6,11	10,56	14,44	16,11	3,18	5,23	5,86
L2	2,33	3,44	5,78	11,22	15,22	17,44	3,16	4,38	5,36
L3	2,33	3,44	7,44	11,67	16,33	17,78	3,19	4,74	5,93
BNT	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hasil	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
M0L0	2,00	3,67	6,00	3,67	14,33	16,07	3,27	5,60	6,40
M0L1	2,33	3,33	6,33	3,33	13,00	14,00	3,17	5,07	5,93
M0L2	2,00	3,33	6,00	3,33	17,33	19,00	3,20	4,20	5,47
M0L3	2,00	3,33	5,67	3,33	16,67	18,33	3,57	3,83	4,93
M1L0	2,67	3,67	6,00	3,67	16,00	18,33	3,63	5,30	7,07
M1L1	2,00	3,00	6,00	3,00	15,67	17,67	2,30	4,63	5,67
M1L2	2,33	3,33	6,33	3,33	12,33	15,67	3,30	3,97	4,97
M2L3	2,33	3,33	6,00	3,33	13,67	16,33	3,50	5,17	6,67
M2L0	2,33	3,33	5,67	3,33	19,00	20,33	3,50	5,17	6,70
M2L1	2,67	3,67	6,00	3,67	14,67	16,67	4,07	4,87	6,00
M3L2	2,67	3,67	5,00	3,67	16,00	17,67	2,97	4,97	5,63
M3L3	2,33	3,67	10,67	3,67	18,67	18,67	2,50	5,23	6,20

Lampiran 14. Menurut BMKG (2025) Kondisi cuaca lokasi diwilayah Melak Januari- April

Bulan	Curah hujan (mm)	Keterangan	Jumlah Hari Hujan
Januari	91	Nomal	14
Februari	77	Normal	8
Maret	277	Normal	20
April	301	Normal dan Atas Normal	16

GAMBAR



Gambar 1. Pembuatan POC



Gambar 2. Penyiraman



Gambar 3. Pengukuran tinggi tanaman umur 30 HSP



Gambar 4. Pengukuran Diameter Batang umur 60 HSP



Gambar 5. Perhitungan Jumlah Daun tanaman umur 90 HSP



Gambar 6. Tanaman umur 30 HSP



Gambar 7. Tanaman Umur 60 HSP



Gambar 8. Tanaman umur 90 HSP



Gambar 9. Penampakan seluruh Tanaman



Gambar 7. Tanaman Umur 60 HSP



Gambar 8. Tanaman umur 90 HSP



Gambar 9. Penampakan seluruh Tanaman