

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK PATEN IMUN TERHADAP  
PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT  
(*Elaeis guineensis* Jacq.)**



Oleh :  
**TAUFANI MIRANDA**  
NPM : 2054211031

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS WIDYA GAMA MAHAKAM  
SAMARINDA  
2025**

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK PATEN IMUN TERHADAP  
PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT  
(*Elaeis guineensis* Jacq.)**

Oleh :  
**TAUFANI MIRANDA**  
NPM : 2054211031

**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  
2025**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Pupuk PATEN Imun Terhadap  
Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)  
Nama : Taufani Miranda  
NPM : 2054211031  
Fakultas : Pertanian  
Program Studi : Agroteknologi  
Konsentrasi : Kelapa Sawit

Menyetujui,

Pembimbing I



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

Pembimbing II



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

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Widya Gama Mahakama

  
Dr. Ir. Iin Arsensi, SP., MP., IPM  
NIK. 2022071294



**UNIVERSITAS WIDYA GAMA MAHAKAM  
SAMARINDA  
FAKULTAS PERTANIAN**

**SURAT LULUS UJIAN PENDADARAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Taufani Miranda  
NPM : 2054211031  
Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Pupuk PATEN Imun Terhadap  
Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)  
Lulus Tanggal : 21 April 2025

Tim Penguji Sesuai SK No : 004/UWGM/FP/SK/IV/2025

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr.Ir Iin Arsensi, SP., MP., IPM	Ketua	
2.	Siti Mutmainah, S.Pd., M.Pd	Sekretaris	
3.	Dr. Akhmad Sopian, SP., MP	Anggota	
4.	Hj. Purwati, SP., MP	Anggota	
5.	Asiah Wati, SP., MP	Anggota	

Samarinda, 21 April 2025  
Dekan,  
  
Dr.Ir Iin Arsensi, SP.,MP.,IPM  
NIK.2022.071.294

## RIWAYAT HIDUP



**Taufani Miranda**, lahir di Kampung Tanjung Isuy, 03 November 2002, merupakan anak Tunggal dari Bapak Gabriel Suriansyah dan Ibu Aida Suryanti. Pendidikan formal dimulai pada tahun 2007 PAUD Danau Jempang, Tanjung Isuy, Kecamatan Jempang, Berijazah tahun 2008. Melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 002 Jempang Kabupaten Kutai Barat, Provinsi Kalimantan Timur, Berijazah tahun 2014. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Katolik W.R. Soepratman 002 Barong Tongkok, Kecamatan Barong Kabupaten Kutai Barat berijazah pada tahun 2017 selanjutnya penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Jempang, Kecamatan Jempang, Kabupaten Kutai barat, Provinsi Kalimantan Timur, berijazah pada 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 Agustus 2021. melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Loa Ulung, Kecamatan Tenggarong Seberang, Provinsi Kalimantan Timur. kemudian pada tanggal 04 Oktober sampai 04 Desember 2023 telah melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Perkebunan Kelapa Sawit PT. PP London Sumatera Indonesia, TBK Divisi Pahu Makmur Estate yang berlokasi di Kampung Tanjung Isuy, Kecamatan Jempang, Kabupaten Kutai Barat, Provinsi Kalimantan Timur.

## ABSTRAK

**Taufani Miranda** Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda 2025. Pengaruh Pemberian Pupuk PATEN Imun Pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dibawah bimbingan Iin Arsensi dan Siti Mutmainah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Lokasi penelitian dilakukan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda. Penelitian ini dilakukan Selama 4 Bulan terhitung dari bulan Juni 2024 sampai dengan September 2024.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor Tunggal dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan, sehingga total pengamatan adalah 20 unit tanaman dengan 1 taraf yaitu  $P_0$  = Kontrol (tanpa pupuk),  $P_1$  = Dosis pupuk PATEN Imun 2 ml/polybag,  $P_2$  = Dosis pupuk PATEN Imun 4 ml/polybag, dan  $P_3$  = Dosis pupuk PATEN Imun 6 ml/polybag.

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa aplikasi pupuk PATEN Imun pada bibit kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap jumlah daun 90 HST dengan perlakuan  $P_1$  (2 mL/liter air/polybag).

*Kata Kunci : Bibit, Kelapa Sawit, PATEN Imun*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-nya Sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Pupuk PATEN Imun Pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq)”**. Skripsi ini disusun sebagai langkah awal syarat untuk memperoleh derajat Strata 1 Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda.

Banyak pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan hingga tersusunnya penulisan skripsi ini, karena itu penulis mengucapkan terima kasih terutama kepada orang tua dan kakak, adik, kakek dan keluarga yang selalu memberikan dukungan baik dalam bentuk materi maupun moral kepada penulis, dan tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

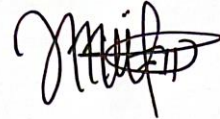
1. Prof.Dr. Husaini Usman, M.Pd., M.T. Selaku Rektor Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda.
2. Dr.Ir. Iin Arsensi, SP.,MP.,IPM. Selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Selaku dosen pembimbing I
3. Asiah Wati, SP., MP. Selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Selaku dosen penguji III
4. Siti Mutmainah, S.Pd., M.Pd Selaku dosen pembimbing II
5. Dr. Akhmad Sopian, SP., MP. Selaku dosen penguji I
6. Hj. Purwati, SP, MP. Selaku dosen penguji II
7. Bapak/Ibu tenaga pengajar Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda.
8. Serta rekan-rekan Mahasiswa Fakultas Pertanian Angkatan 2020 Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda yang tak bisa disebutkan satu persatu telah banyak membantu dan berbagi pengetahuan dalam penyusunan skripsi.

Penulis juga menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena kurangnya pengalaman dan pengetahuan yang di miliki

penulis. Oleh karena itu, penulisan mengharapkan banyak masukan dan kritik serta saran-saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.

Samarinda, 21 April 2025

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Taufani Miranda', with a stylized flourish at the end.

Taufani Miranda  
2054211031

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT LULUS UJIAN PENDADARAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Hipotesis .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
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 .....	6
2.3.5 Buah .....	6
2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Kelapa Sawit .....	7
2.4.1 Iklim .....	7
2.4.2 Curah Hujan .....	7
2.4.3 Lama Penyinaran Matahari .....	7
2.4.4 Suhu .....	8
2.4.5 Kelambapan Udara .....	8
2.5 Pupuk PATEN Imun .....	8
2.5.1 Definisi Pupuk PATEN Imun .....	8
2.5.2 Manfaat Pupuk PATEN Imun .....	9
2.5.3 Kandungan Pupuk PATEN Imun .....	10
<b>III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian .....	11
3.2 Alat Dan Bahan Penelitian .....	11
3.3 Rancangan Penelitian .....	11
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	12
3.4.1 Persiapan Tempat Penelitian .....	12

3.4.2	Persiapan Media Tanam .....	12
3.4.3	Persiapan Biji Kelapa Sawit .....	12
3.4.4	Pembuatan Naungan .....	12
3.4.5	Aplikasi Pupuk PATEN Imun .....	12
3.4.6	Pemasangan Label .....	13
3.4.7	Pemeliharaan.....	13
3.4.8	Pengambilan Data.....	13
3.4.9	Analisis Data.....	14
<b>IV</b>	<b>HASIL DAN ANALISIS DATA</b>	
4.1	Tinggi Tanaman.....	16
4.1.1	Tinggi Tanaman 30 HST .....	16
4.1.2	Tinggi Tanaman 60 HST .....	16
4.1.3	Tinggi Tanaman 90 HST .....	17
4.2	Jumlah Daun .....	17
4.2.1	Jumlah Daun 30 HST.....	17
4.2.2	Jumlah Daun 60 HST.....	18
4.2.3	Jumlah Daun 90 HST.....	18
4.3	Diameter Batang .....	19
4.3.1	Diameter Batang 30 HST.....	19
4.3.2	Diameter Batang 60 HST.....	19
4.3.3	Diameter Batang 90 HST.....	20
<b>V</b>	<b>PEMBAHASAN</b>	
5.1	Pengaruh Pemberian Pupuk PATEN Imun Terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit.....	21
5.1.1	Tinggi Tanaman.....	21
5.1.2	Jumlah Daun .....	21
5.1.3	Diameter Batang .....	22
<b>VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1	Kesimpulan .....	25
6.2	Saran .....	25
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>26</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>30</b>
	<b>GAMBAR.....</b>	<b>38</b>

## DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Perlakuan Percobaan .....	11
2.	Sidik Ragam .....	14
3.	Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman umur 30 HST .....	16
4.	Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman umur 60 HST .....	16
5.	Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman umur 90 HST .....	17
6.	Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah daun umur 30 HST .	17
7.	Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah daun umur 60 HST .	18
8.	Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah daun umur 90 HST .	18
9.	Hasil pengamatan terhadap rata-rata diameter batang umur 30 HST .....	19
10.	Hasil pengamatan terhadap rata-rata diameter batang umur 60 HST .....	20
11.	Hasil pengamatan terhadap rata-rata diameter batang umur 90 HST .....	20

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Deskripsi varietas bibit kelapa sawit (DxP Yangambi) .....	31
2.	Tata Letak Pengaruh Pemberian Pupuk PATEN Imun Pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.).....	32
3.	Jadwal penelitian uji berbagai dosis pupuk PATEN terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.).....	33
4.	Hasil Sidik Ragam uji berbagai dosis pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap penambahan tinggi tanaman umur 30 HST .....	34
5.	Hasil Sidik Ragam uji berbagai dosis pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap penambahan tinggi tanaman umur 60 HST .....	34
6.	Hasil Sidik Ragam uji berbagai dosis pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap penambahan tinggi tanaman umur 90 HST .....	34
7.	Hasil Sidik Ragam uji berbagai dosis pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap penambahan jumlah daun tanaman umur 30 HST .....	35
8.	Hasil Sidik Ragam uji berbagai dosis pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap penambahan jumlah daun tanaman umur 60 HST .....	35
9.	Hasil Sidik Ragam uji berbagai dosis pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap penambahan jumlah daun tanaman umur 90 HST .....	35
10.	Hasil Sidik Ragam uji berbagai dosis pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap penambahan diameter tanaman umur 30 HST .....	36
11.	Hasil Sidik Ragam uji berbagai dosis pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap penambahan diameter batang tanaman umur 60 HST .....	36
12.	Hasil Sidik Ragam uji berbagai dosis pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap penambahan diameter batang tanaman umur 90 HST .....	36
13.	Hasil Rekapitulasi Pengaruh pemberian pupuk paten imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) .....	37

## DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	(a) Lokasi lahan penelitian; (b) Proses pembuatan tempat naungan.....	39
2.	(a) Paracet; (b) Pupuk kandang; (c) Pupuk PATEN Imun .....	40
3.	(a) Penimbangan tanah; (b) Penimbangan pupuk kandang; (c) Memasukan media tanam ke dalam polybag; (d) Biji kelapa sawit yang akan di pakai untuk penelitian; (e) Penyemaian biji kedalam polybag.....	41
4.	(a) Pengambilan pupuk menggunakan pipet, (b) Pencampuran Pupuk PATEN Imun dan air, (c) Pengaplikasian Pupuk PATEN Imun dengan cara disemprot .....	42
5.	(a) Pengukuran tinggi tanaman 30 HST, (b) Pengamatan jumlah daun 60 HST, (c) Pengukuran diameter batang 30 HST .....	43
6.	(a) Pengukuran tinggi tanaman 90 HST, (b) Pengamatan jumlah daun 90 HST, (c) Pengukuran diameter batang 90 HST .....	44
7.	(a) Jumlah daun terbanyak dari setiap perlakuan (P1, P2, P3) .....	45
8.	(a) Pengukuran pH tanah awal 7, (b) Pengukuran pH tanah akhir 6,4.....	46

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman komersial yang paling produktif dalam menghasilkan minyak nabati di dunia dan memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia. Indonesia merupakan negara produsen dan pengeksportor kelapa sawit terbesar di dunia. Selain itu, kelapa sawit juga menjadi sumber devisa negara yang potensial di Indonesia. Kualitas bibit sangat menentukan produksi akhir komoditas kelapa sawit (Ziaulhaq, 2022).

Provinsi Kalimantan Timur memiliki potensi besar untuk mengembangkan perkebunan khususnya kelapa sawit. Data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Kalimantan Timur dan Dinas Perkebunan menunjukkan bahwa produksi tanaman kelapa sawit di Kalimantan Timur pada tahun 2021 sebesar 3.939.049 ton dengan luas areal panen kelapa sawit mencapai 1,37 juta ha (BPS Kaltim, 2021).

Dalam upaya meningkatkan produksi tanaman kelapa Sawit, tahap awal yang krusial adalah pembibitan. Pembibitan yang terkelola dengan baik akan menghasilkan bibit berkualitas. Salah satu kendala dalam budidaya tanaman kelapa sawit adalah ketersediaan bibit yang berkualitas. Proses pembibitan tanaman kelapa sawit merupakan titik awal yang sangat penting karena akan menentukan pertumbuhan tanaman di lapangan. Oleh karena itu, manajemen yang baik diperlukan untuk memastikan ketersediaan bibit kelapa sawit yang berkualitas. (Siregar & Hariyadi, 2020).

Bibit kelapa sawit memerlukan media tanam yang memiliki sifat fisik, kimia, dan biologi yang optimal. Salah satu media tanam yang umum digunakan adalah campuran top soil dengan pasir atau bahan organik, sehingga menghasilkan media yang subur. Namun, karena ketersediaan top soil yang semakin berkurang, tanah yang kurang subur atau tidak subur juga dapat menjadi alternatif sebagai media pembibitan. (Hidayatullah & Sudiarmo, 2019).

Permasalahan yang sering muncul dalam pembibitan tanaman kelapa sawit adalah pemupukan. Pemilihan jenis pupuk, dosis yang tepat, dan jadwal aplikasi yang benar menjadi tantangan utama. Pemupukan diperlukan untuk menggantikan kehilangan unsur hara dalam tanah dan memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman guna meningkatkan produktivitas. Oleh karena itu, pemahaman yang baik tentang kebutuhan nutrisi tanaman serta jenis pupuk yang disarankan sangat penting bagi petani kelapa sawit untuk memastikan pertumbuhan dan hasil panen yang optimal di masa depan.

Pupuk merupakan material yang ditambahkan pada media tanam atau tanaman untuk mencukupi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman sehingga mampu berproduksi dengan baik (Dwicaksono, 2013). Menentukan pupuk yang sesuai merupakan langkah penting untuk memastikan keberhasilan pembibitan. Pupuk yang digunakan dapat berasal dari pupuk anorganik maupun organik. Pupuk organik dapat berbentuk padat ataupun cair. Penggunaan pupuk cair mempunyai keunggulan lebih mudah diserap akar, kemudian konsentrasi pupuknya mampu disesuaikan dengan kebutuhan. (Hastuti & Titiaryani 2022).

Pupuk PATEN Imun adalah pupuk organik dengan menggunakan salah satu teknologi nano. Pupuk ini berperan dalam pelepasan hara tanah secara slow release sehingga dapat membantu mencegah terjadinya pemberian unsur hara berlebih sehingga dapat membuat tanaman menjadi keracunan. Adapun manfaat dari pupuk PATEN Imun ini adalah mampu menjaga kelembapan tanah dan mengurangi tegangan struktur tanah pada akar-akar tanaman. Selain itu, Pupuk Organik sangat membantu mencegah terjadinya erosi lapisan atas tanah yang merupakan lapisan mengandung banyak hara. Pemakaian pupuk organik PATEN Imun juga sangat berperan dalam merawat atau menjaga tingkat kesuburan tanah yang sebelumnya sudah berlebihan menggunakan pupuk anorganik/kimia dalam tanah (Widiawati, 2014).

Menurut Kuhl, dkk (2024) Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk PATEN berpengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun pada usia 30 HST, 60 HST, dan 90 HST dengan dosis terbaik yaitu P3 (5 gram/tanaman).

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.).

## **1.3 Hipotesis Penelitian**

Diduga pemberian pupuk PATEN Imun dengan dosis 4 ml/liter/polybag berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Penelitian ini diharapkan menjadi bahan informasi tentang bagaimana pengaruh pertumbuhan bibit kelapa sawit dengan pemberian pupuk PATEN Imun.
2. Sebagai bahan pertimbangan dalam penggunaan pupuk PATEN Imun kepada petani.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Umum Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) berasal dari Nigeria, Afrika Barat. Kelapa sawit merupakan tumbuhan industri penghasil minyak, seperti; minyak masak dan minyak bahan bakar (Biodiesel). Perkebunan kelapa sawit sangat menguntungkan bagi sebuah industri, sehingga banyak hutan-hutan di konversi menjadi perkebunan kelapa sawit. Indonesia merupakan penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Perkebunan kelapa sawit sendiri banyak tersebar di berbagai daerah seperti; Sumatera, Jawa, Kalimantan dan Sulawesi. (Sopiyanto, 2015).

### 2.2 Klasifikasi Tanaman

Menurut Guspiardi (2020), klasifikasi tanaman kelapa sawit adalah sebagai berikut:

Divisi : Embryophyt Siphonagama

Kelas : Angiospermae

Ordo : Monocotyledonae

Famili : Arecaceae

Genus : *Elaeis*

Spesies: *Elaeis guineensis* Jacq.

### 2.3 Morfologi Tanaman Kelapa Sawit

#### 2.3.1 Akar

Tanaman kelapa sawit termasuk kedalam tanaman berbiji satu (monokotil) yang memiliki akar serabut. Saat awal perkecambahan, akar pertama muncul dari biji yang berkecambah (*radikula*). Setelah itu, radikula akan mati dan membentuk akar pertama atau primer. Selanjutnya, akar primer akan membentuk akar sekunder, tersier, dan kuartener. Perakaran kelapa sawit yang telah terbentuk sempurna umumnya memiliki akar primer dengan diameter 5-10 mm, akar sekunder 2-4 mm, akar tersier 1-2 mm, dan akar kuartener 0,1-0,3 mm.

Akar yang paling aktif menyerap air dan unsur hara adalah akar tersier dan akar kuarterner yang berada di kedalaman 0-60 cm dengan jarak 2-3 meter dari pangkal pohon (Lubis dan Widanarko 2011).

### 2.3.2 Batang

Tanaman kelapa sawit umumnya memiliki batang yang tidak bercabang, pertumbuhan awal setelah fase muda (*seedling*) terjadi pembentukan batang yang melebar tanpa terjadi pemanjangan internodia. Titik tumbuh batang kelapa sawit hanya satu, terletak di pucuk batang, terletak di dalam tajuk daun, berbentuk seperti kubis, dan enak dimakan. Pada batang terdapat pangkal pelepah-pelepah daun yang melekat kukuh dan sukar terlepas, walaupun daun telah kering dan mati. Pada tanaman tua, pangkal pangkal pelepah yang masih tertinggal pada batang akan terkelupas sehingga kelihatan batang kelapa sawit berwarna hitam beruas. Dalam 1-2 tahun pertama perkembangan batang lebih mengarah ke samping, diameter batang dapat mencapai 60 cm. Setelah itu, perkembangan mengarah ke atas sehingga diameter batang hanya sekitar 40 cm dan pertumbuhan meninggi berlangsung lebih cepat. Namun, pemanjangan batang kelapa sawit berlangsung relatif lambat (Sunarko 2014).

### 2.3.3 Daun

Tanaman kelapa sawit memiliki daun (*frond*) yang menyerupai bulu burung atau ayam. Di bagian pangkal pelepah daun terbentuk dua baris duri yang sangat tajam dan keras di kedua sisinya. Anak-anak daun (*foliage leaflet*) tersusun berbaris dua sampai ke ujung daun. Di tengah-tengah setiap anak daun terbentuk lidi sebagai tiang daun. Daun kelapa sawit terdiri dari beberapa bagian, yaitu kumpulan anak daun (*leaflets*) yang mempunyai helaian (*lamina*) daun tulang anak daun (*midrib*), rachis yang merupakan tempat anak daun melekat, tangkai daun (*petiole*) yang merupakan bagian antara daun dan batang, dan seludang daun (*sheath*) yang berfungsi sebagai perlindungan dari kuncup dan

memberikan kekuatan pada batang. Susunan daun kelapa sawit mirip dengan kelapa (nyiur), yaitu membentuk daun menyirip. (Lubis dkk 2011).

#### **2.3.4 Bunga**

Tanaman kelapa sawit mulai berbunga setelah berumur 2,5 tahun, tapi pada umumnya bunga tersebut gugur pada fase pertumbuhan awal generatifnya (Lubis dan Widanarko, 2011).

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 Primordia (bakal) bunga terbentuk sekitari 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 dan setiap spikelet terdiri atas 30 bunga betina. (Syahbanuari dkk., 2020).

#### **2.3.5 Buah**

Buah kelapa sawit termasuk buah batu dengan ciri yang terdiri atas tiga. bagian, yaitu bagian luar (epicarpium) disebut kulit luar, lapisan tengah (mesocarpium) atau disebut daging buah, mengandung minyak kelapa sawit yang isebut Crude Palm Oil (CPO), dan lapisan dalam (endocarpium) disebut inti. mengandung minyak inti yang disebut PKO atau Palm Kernel Oil. Proses pembentukan buah sejak pada saat

penyerbukan sampai buah matang kurang lebih 6 bulan. Dalam 1 tandan terdapat lebih dari 2000 buah (Risza, 1994). Biasanya buah ini yang digunakan untuk diolah menjadi minyak nabati yang digunakan oleh manusia. Buah sawit (*Elaeis guineensis*) adalah sumber dari kedua minyak sawit (diekstraksi dari buah kelapa) dan Minyak inti sawit (diekstrak dari biji buah) (Mukherjee, 2009).

## **2.4 Syarat tumbuh kelapa sawit**

### **2.4.1. Iklim**

Iklim yang baik untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit adalah beriklim tropis dengan curah hujan 2000-3000 mm/tahun, Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan beriklim tropis, Aspek iklim yang juga berpengaruh pada budidaya kelapa sawit adalah ketinggian tempat dari permukaan laut (elevasi). Elevasi untuk pengembangan tanaman kelapa sawit kurang dari 400 m dari permukaan laut (Pardamean, 2011).

### **2.4.2 Curah Hujan**

Curah hujan yang baik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit adalah di atas 2.000 mm dan merata sepanjang tahun. Curah hujan kurang dari 1.250 mm dan jumlah bulan kering lebih dari tiga bulan merupakan faktor pembatas yang berat. Pada tahap Prenursery, curah hujan yang di perlukan hanya sedikit sehingga perlakuan pemasangan penaung menjadi prioritas untuk mengurangi terpaan air hujan yang tinggi yang dapat mengakibatkan beberapa gangguan pada tahap pertumbuhan kecambah ini (PPKS 2010).

### **2.4.3 Lama Penyinaran Matahari**

Tanaman kelapa sawit termasuk tanaman heliofil atau menyukai cahaya matahari. Penyinaran matahari sangat berpengaruh terhadap perkembangan buah kelapa sawit. Tanaman yang ternaungi karena jarak tanam yang sempit, pertumbuhannya akan terhambat karena hasil

asimilasinya kurang. Lama penyinaran matahari yang optimal adalah enam jam per hari. (Filippo, 2014).

#### **2.4.4 Suhu**

Tanaman Kelapa Sawit dapat tumbuh dengan baik pada suhu 27°C dengan suhu maksimum 33°C dan suhu minimum 27°C sepanjang tahun. Sedangkan pada masa pembibitan awal (Pre nursery) suhu tinggi tidak menjadi dominasi sebagai syarat keberlangsungan hidup tanaman pada Pre nursery, sehingga pada tahap ini, syarat khusus yang digunakan yaitu menggunakan penaung/ pelindung penanaman awal seperti pelepah kelapa ataupun paranet (perkiraan cuaca yang masuk 50%) untuk mengurangi suhu dan intensitas cahaya yang terlalu tinggi (PPKS, 2010).

#### **2.4.5 Kelembaban Udara**

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 membantu proses penyerbukan. Angin yang kering menyebabkan penguapan lebih besar. Mengurangi kelembaban dan dalam waktu lama mengakibatkan tanaman layu. Faktor-faktor yang mempengaruhi kelembaban adalah suhu, sinar matahari, lama penyinaran, curah hujan, dan evapotranspirasi (Fauzi, *dkk.*, 2008).

### **2.5 Pupuk PATEN**

#### **2.5.1 Definisi Pupuk PATEN**

Pupuk PATEN merupakan salah satu jenis pupuk organik dengan memanfaatkan teknologi nano (Ainun, *dkk.*, 2022). Bahan nano dapat memasok satu atau lebih nutrisi ke tanaman ketika telah difortifikasi dengan nutrisi. Sintesis pupuk nano dilakukan dengan cara fortifikasi nutrisi dengan dimensi nano secara tunggal atau kombinasi pada berbagai bahan adsorben (Meghana, *dkk.*, 2021).

Pupuk PATEN Imun termasuk kedalam pupuk organik. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari alam, yang berupa sisa-sisa organisme hidup baik sisa tanaman maupun sisa hewan. Pupuk organik

mengandung unsur-unsur hara baik makro maupun mikro yang dibutuhkan oleh tumbuhan, supaya dapat tumbuh dengan subur. (Handayani *dkk.*, 2011).

Menurut Firmansyah (2010) kriteria pupuk organik adalah sebagai berikut :

- a) Untuk pupuk padatan mengandung bahan organik minimal 25%.
- b) Untuk pupuk cair mengandung senyawa organik minimal 10%.
- c) Pupuk padat mempunyai rasio C : N maksimal 15.

Adapun pupuk organik adalah pupuk yang diperoleh dari bahan alami, seperti yang berasal dari produk pertanian, tanaman, dan peternakan (PT. Saraswanti Anugrah Makmur, 2016).

Dalam ilmu tanaman, nanopartikel umumnya digunakan sebagai pupuk, perangsang pertumbuhan, peningkat fotosintesis, dan dalam pengelolaan hama dan penyakit. Nanopartikel memberikan manfaat yang luar biasa di bidang pertanian, seperti meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen, meningkatkan umur simpan, meningkatkan distribusi spesifik lokasi, dan penyerapan unsur hara dan bahan aktif. Ia juga memiliki toksisitas rendah dan membantu mengurangi kebocoran nutrisi dan bahan aktif, sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan. Nanopartikel dapat berfungsi melalui dua mekanisme berbeda, pertama sebagai stimulan atau zat pelindung, dan kedua sebagai sistem nanocarrier untuk pupuk dan pestisida yang ada. (Maluin *dkk.*, 2020).

### **2.5.2 Manfaat Pupuk PATEN Imun**

Menurut PT. Rener Inti Internasional (2021) dalam Katalog PATEN Pupuk Organik Teknologi, beberapa manfaat dari Pupuk PATEN antara lain:

1. Meningkatkan imunitas tanaman terhadap bakteri, virus dan jamur.
2. Meningkatkan kinerja Paten 10 kali lipat.
3. Menghemat fungisida sampai 100%.
4. Menghemat Pestisida sampai 80%.
5. Menghemat Pupuk kimia sampai 80 – 100%.

### 2.5.3 Kandungan Pupuk Paten Imun

Menurut PT. Rener Inti Internasional (2021) dalam Katalog PATEN Pupuk Organik Teknologi, Terdapat beberapa kandungan yang terdapat dalam pupuk PATEN antara lain :

1. C-Organik : 18,31%
2.  $N + P_2 O_5 + K_2O$  : 5.17%
3. N-Organik : 2,62%
4. pH : 4,50
5. Fe-Total : 204 ppm
6. Mn-total : 62 ppm
7. Cu-total : 166 ppm
8. Zn-total : 110 ppm



### **3.4 Pelaksanaan penelitian**

#### **3.4.1 Persiapan Tempat Penelitian**

Tempat penelitian 2x3m. Lahan yang tempat pelaksanaan adalah lahan percobaan milik Fakultas Pertanian yang dibersihkan dari gulma dan sisa-sisa tanaman secara manual dengan menggunakan parang dan cangkul serta atap dan dinding menggunakan paranet.

#### **3.4.2 Persiapan Media Tanam**

Polybag disiapkan sebanyak 20 lembar sesuai dengan perlakuan tanaman kelapa sawit, kemudian tanah yang sudah dicampur dengan pupuk kandang dimasukkan ke dalam polybag, tanah yang digunakan yaitu tanah bagian atas.

#### **3.4.3 Persiapan Benih Kelapa Sawit**

Benih diperoleh dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Samarinda. Benih sawit dimasukan ke dalam polybag yang berukuran 20 x 20 cm. Sebelumnya polybag tersebut telah diisi dengan tanah lapisan atas yang sudah dicampur dengan pupuk kandang. Benih sawit lalu ditanam kedalam polybag yang telah berisi tanah sedalam 2 cm, lalu pastikan radikula diposisikan ke bawah dan plumula ke atas dan tutup benih dengan tanah maksimal 1 cm.

#### **3.4.4 Pembuatan Naungan**

Pembuatan naungan menggunakan paranet, adapun peran dari naungan tersebut juga dapat mengatur masuknya cahaya matahari dan juga dapat berfungsi untuk menghindari turunnya hujan secara langsung ke tanaman yang akan berdampak pada proses pertumbuhan tanaman serta melindungi bibit dari serangan hama.

#### **3.4.5 Aplikasi Pupuk PATEN Imun**

Aplikasi pupuk PATEN Imun hanya diberikan pada tanaman 30 hari setelah tanam (HST). Penanaman di dalam polybag dengan cara menyemprotkan bagian tanaman sesuai dengan perlakuan. Adapun

konsentrasi pupuk PATEN Imun adalah P0 (kontrol), P1 (2 ml/liter air/polybag), P2 (4 ml/liter air/polybag) dan P3 (6 ml/liter air/polybag).

#### **3.4.6 Pemasangan Label**

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

#### **3.4.7 Pemeliharaan**

Pemeliharaan tanaman merupakan komponen yang penting dalam menentukan apakah hasil produksi bisa sesuai dengan harapan. Pemeliharaan tanaman kelapa sawit dilakukan dengan penyiraman, penyiangan gulma, dan pengendalian hama penyakit.

##### **1. Penyiraman**

Penyiraman tanaman dapat dilakukan secara rutin sebanyak sehari sekali dalam seminggu, pada pagi hari atau sore. Namun, penyiraman dilakukan tergantung pada kondisi cuaca, apabila cuaca sedang hujan maka penyiraman tidak perlu dilakukan.

##### **2. Penyiangan gulma**

Penyiangan gulma dilakukan secara manual menggunakan tangan bila terdapat gulma didalam media tanam polybag.

##### **3. Pengendalian hama penyakit**

Pengendalian hama penyakit secara manual dan pengendalian secara fisik yang bertujuan untuk menjaga tanaman agar tetap tumbuh dengan baik tanpa ada gangguan hama penyakit. Pada saat penelitian berlangsung pengendalian hama dilakukan secara manual yaitu dengan cara menangkap hama tersebut. Adapun hama yang menyerang yaitu belalang dan ulat.

#### **3.4.8 Pengambilan Data**

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

### 1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang bawah yang telah diberi tanda menggunakan kayu atau stik eskrim sampai pucuk tanaman. Pengukuran menggunakan meteran dilakukan pada umur 30, 60, 90, hari setelah tanam (HST).

### 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, 90 hari setelah tanam (HST).

### 3. Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun dihitung berdasarkan daun yang terbentuk dan telah membuka sempurna pada tanaman dan dilakukan pada umur 30, 60, 90 hari setelah tanam (HST).

#### 3.4.9 Analisis Data

Data hasil pengamatan dan pengukuran dianalisis dengan menggunakan sidik ragam, apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan menggunakan uji BNT taraf 5%.

**Tabel 2. Sidik Ragam**

Sumber Keberagaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Kelompok	r-1	JK	$\frac{JK\ Kel}{DB\ Kel}$	$\frac{KT\ Kel}{KT\ Sisa}$		
		Kelompok				
Perlakuan	t-1	JK	$\frac{JK\ Per}{DB\ Per}$	$\frac{KT\ Per}{KT\ Sisa}$		
		Perlakuan				
Sisa	(t-1)(r-1)	JK Sisa	$\frac{JK\ Sisa}{DB\ Sisa}$			
Total	t.r-1	JK Total				

Untuk melihat presentase tingkat ketelitian pada penelitian yang dilaksanakan maka harus dihitung dengan nilai koefisien keberagamannya. Rumus Koefisien Keberagaman (KK) :

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

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

Rumus BNT 5% :

$$BNT P \text{ taraf } 5\% = t (\alpha\%, db s) \frac{\sqrt{2.KT Sisa}}{r}$$

Keterangan :

- SK : Sumber Keragaman
- DB : Derajat Bebas
- JK : Jumlah Kuadrat
- P : Perlakuan Pupuk PATEN
- BNT : Beda Nyata Terkecil
- R : Ulangan
- T : Nilai Tabel

## IV. HASIL DAN ANALISA

### 4.1 Tinggi Tanaman

#### 4.1.1 Tinggi Tanaman 30 HST

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian berbagai dosis pupuk PATEN Imun (P) tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 30 HST. (Lampiran 4)

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

Tabel 3. Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman umur 30 HST.

Perlakuan (P)	Ulangan					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
P0	17,00	8,00	20,00	14,50	20,30	15,96
P1	14,90	14,10	15,00	18,50	18,00	16,10
P2	15,50	16,50	20,00	16,50	20,50	17,80
P3	14,50	14,50	18,50	18,50	16,50	16,00
Rata-rata	15,48	13,28	18,38	16,38	18,83	

#### 4.1.2 Tinggi Tanaman 60 HST

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian berbagai dosis pupuk PATEN Imun (P) tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 60 HST. (Lampiran 5)

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

Tabel 4. Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman umur 60 HST.

Perlakuan (P)	Ulangan					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
P0	19,40	10,00	22,00	23,00	28,50	20,58
P1	18,50	19,00	22,50	22,50	23,50	21,20
P2	21,50	22,50	23,00	22,50	24,50	22,80
P3	19,50	20,50	22,50	18,00	23,50	20,80
Rata-rata	19,73	18,00	22,50	21,50	25,00	

### 4.1.3 Tinggi Tanaman 90 HST

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian berbagai dosis pupuk PATEN Imun (P) tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 90 HST. (Lampiran 6)

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

Tabel 5. Hasil pengamatan terhadap rata-rata tinggi tanaman umur 90 HST.

Perlakuan (P)	Ulangan					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
P0	23,00	13,00	26,00	26,50	30,50	23,80
P1	21,50	22,50	24,50	25,50	26,00	24,00
P2	25,50	25,50	28,00	24,50	28,50	26,40
P3	23,50	23,00	24,50	21,00	27,50	23,90
Rata-rata	23,38	21,00	25,75	24,38	28,13	

## 4.2 Jumlah Daun

### 4.2.1 Jumlah Daun umur 30 HST

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian berbagai dosis pupuk PATEN Imun (P) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman pada umur 30 HST. (Lampiran 7)

Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah daun tanaman dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6. Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah daun umur 30 HST.

Perlakuan (P)	Ulangan					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
P0	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,20
P1	1,00	2,00	1,00	2,00	2,00	1,60
P2	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,40
P3	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Rata-rata	1,50	1,75	1,50	1,50	1,50	

#### 4.2.2 Jumlah Daun umur 60 HST

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian berbagai dosis pupuk PATEN Imun (P) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 60 HST. (Lampiran 8)

Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah daun dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah daun umur 60 HST.

Perlakuan (P)	Ulangan					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
P0	2,00	1,00	3,00	4,00	4,00	2,80
P1	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	3,60
P2	3,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,60
P3	4,00	3,00	4,00	5,00	4,00	4,00
Rata-rata	3,00	3,00	3,50	4,25	3,75	

#### 4.2.3 Jumlah daun umur 90 HST

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian berbagai dosis pupuk PATEN Imun (P) berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 90 HST. (Lampiran 9)

Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah daun dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Hasil pengamatan terhadap rata-rata jumlah daun umur 90 HST.

Perlakuan (P)	Ulangan					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
P0	5,00	2,00	5,00	6,00	6,00	4,80b
P1	6,00	6,00	6,00	8,00	7,00	6,60a
P2	5,00	6,00	6,00	7,00	7,00	6,20a
P3	6,00	5,00	7,00	7,00	7,00	6,40a
Rata-rata	5,50	4,75	6,00	7,00	6,75	
	BNT P	5% = 0,26				

Keterangan : angka rata-rata yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5% dengan nilai BNT P = 0,26.

Berdasarkan hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan P0 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2, dan P3. Rata-rata jumlah daun terendah

terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) yaitu 4,8 helai dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan P1 (2 ml/liter air/polybag) yaitu 6,6 helai. Pada tabel di atas dapat dilihat notasi P1 tidak berbeda nyata dari perlakuan P2 dan P3, akan tetapi pada perlakuan P0 berbeda nyata dengan perlakuan P1, P2 dan P3.

### 4.3 Diameter Batang

#### 4.3.1 Diameter batang umur 30 HST

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian berbagai dosis pupuk PATEN Imun (P) tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang pada umur 30 HST. (Lampiran 10)

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

Tabel 9. Hasil pengamatan terhadap rata-rata diameter batang umur 30 HST.

Perlakuan (P)	Ulangan					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
P0	2,40	2,20	2,90	1,60	2,80	2,38
P1	1,00	2,20	2,50	2,70	3,30	2,20
P2	2,00	3,40	2,80	2,50	4,80	3,10
P3	1,90	2,20	1,90	2,80	3,40	2,44
Rata-rata	1,85	2,50	2,33	2,40	3,58	

#### 4.3.2 Diameter batang umur 60 HST

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian berbagai dosis pupuk PATEN Imun (P) tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang pada umur 60 HST. (Lampiran 11)

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

Tabel 10. Hasil pengamatan terhadap rata-rata diameter batang 60 HST.

Perlakuan (P)	Ulangan					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
P0	3,90	3,30	7,10	5,20	6,10	5,12
P1	2,80	5,10	5,60	7,10	7,10	5,54
P2	2,80	6,80	6,70	5,10	8,10	5,90
P3	3,80	5,40	5,80	5,70	7,70	5,68
Rata-rata	3,33	5,15	6,30	5,78	7,25	

#### 4.3.3 Diameter batang umur 90 HST

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian berbagai dosis pupuk PATEN Imun (P) tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang pada umur 90 HST. (Lampiran 12)

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

Tabel 11. Hasil pengamatan terhadap rata-rata diameter batang umur 90 HST.

Perlakuan (P)	Ulangan					Rata-rata
	1	2	3	4	5	
P0	7,30	4,30	9,70	7,60	10,80	7,94
P1	5,70	7,90	8,20	9,50	10,10	8,28
P2	7,70	8,70	9,00	7,30	9,30	8,40
P3	6,70	6,50	7,90	8,60	7,80	7,50
Rata-rata	6,85	6,85	8,70	8,25	9,50	

## V. PEMBAHASAN

### 5.1 Pengaruh Pemberian Pupuk Paten Imun Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit

#### 5.1.1 Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk PATEN Imun (P) menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 30 HST, 60 HST dan 90 HST.

Hal ini diduga pengaplikasian pupuk Paten Imun dengan berbagai dosis perlakuan belum mampu memberikan unsur hara nitrogen (N) yang cukup untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Hasil yang tidak nyata ini diduga karena lambatnya daya serap akar terhadap beberapa unsur hara terutama N yang terdapat di pupuk Paten Imun. Hal ini sesuai dengan pernyataan oleh Nasution dkk., (2019) menyatakan bahwa penambahan nitrogen yang cukup pada tanaman akan mempercepat laju pembelahan dan pemanjangan sel, pertumbuhan akar, batang dan daun berlangsung secara cepat. Unsur hara N, P, K merupakan unsur hara esensial yang sangat besar peranannya dalam membantu proses pertumbuhan dan memperbaiki sifat fisik tanah serta meningkatkan aktivitas biologis tanah (Nasution dkk., 2019).

Berdasarkan standar C/N ratio yang telah ditetapkan oleh Permentan No.70/permentan/SR.140/10/2011 nilai optimal untuk tanaman kelapa sawit berada pada kisaran nilai 15 -18% (Anonim , 2011). Sedangkan C/N ratio yang ada pada pupuk PATEN Imun hanya 6,98% . Hal ini menunjukkan bahwa pupuk PATEN Imun terbukti kekurangan unsur nitrogen .

#### 5.1.2 Jumlah Daun

Berdasarkan hasil sidik ragam lampiran 6 dan 7 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk PATEN Imun tidak berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun pada umur 30 HST, 60 HST, tetapi

berpengaruh pada 90 HST. Setelah diuji lanjut perlakuan P1, P2, dan P3 tidak berbeda nyata.

Hal ini diduga karena disebabkan karena penggunaan dosis yang masih terlalu rendah sehingga menyebabkan pengaruh yang diberikan kepada tanaman tidak maksimal. Kandungan di pupuk PATEN Imun belum mencukupi, unsur N, P, dan K yang mempunyai peranan penting bagi tanaman untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman Hal ini sejalan dengan Andri, *dkk.*, (2017) nitrogen dalam jumlah yang optimum berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang dan daun.

Pertumbuhan jumlah daun relatif lambat hal ini disebabkan oleh laju penyerapan unsur hara yang lambat karena dosis yang terlalu sedikit. Menurut Surianta (2002) Aplikasi pupuk dengan dosis yang optimal serta sesuai dengan kebutuhan tanaman akan sangat membantu tanaman agar dapat berkembang dengan baik.

Menurut Rachman, *dkk.*, (2021) menyatakan bahwa POC mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro yang rendah sehingga lambat tersedia bagi tanaman dan belum mampu menyuplai unsur hara pada tanaman dengan baik. Jumlah daun tidak berpengaruh nyata secara statistik, dimungkinkan kandungan N yang rendah pada POC Paten, karena unsur hara N sangat penting dalam pembentukan klorofil daun yang berguna sekali dalam fotosintesis.

### **5.1.3 Diameter Batang Tanaman**

Hasil sidik ragam lampiran 9, 10, dan 11 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk PATEN Imun (P) tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang umur 30 HST, 60 HST dan 90 HST. Hal ini diduga bahwa dengan semakin meningkatnya umur bibit tanaman kelapa sawit maka semakin meningkat pula dosis yang dibutuhkan oleh bibit tanaman kelapa sawit. Menurut Safuan, *dkk.*, (2012) bahwa pemberian bahan organik dapat meningkatkan kesuburan tanah sehingga

memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman bibit kelapa sawit.

Saat fase vegetatif tanaman kelapa sawit membutuhkan unsur hara dalam jumlah yang besar. Unsur P dan K sangat berperan dalam meningkatkan diameter batang tanaman, khususnya dalam peranannya sebagai jaringan yang menghubungkan antara akar dan daun. Setyamidjaja (2006) juga menyatakan bahwa Fosfor dan Kalium dapat memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman seperti diameter batang. Menurut Gunawan, *dkk.* (2014), unsur hara memiliki peranan yang penting untuk pertumbuhan tanaman. Unsur hara nitrogen mempunyai peranan utama untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan dan khususnya pertumbuhan batang yang memacu pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Hal ini sejalan dengan pendapat Handayani, *dkk.* (2014), yang menyatakan bahwa unsur hara yang tersedia bagi tanaman sangat berperan dalam meningkatkan pertumbuhan diameter batang tanaman.

Berdasarkan kriteria penilaian kesuburan tanah (Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian, 2012). Bahwa pH tanah berkisar (4,5 - 5,-5) tergolong rendah. Menurut pendapat (Sunarko, 2014) bahwa tanaman kelapa sawit dapat tumbuh pada pH 4 - 5,5 dengan optimum 5 - 6,5.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan aplikasi pupuk PATEN Imun terjadi penurunan pH tanah. Hal ini disebabkan oleh kandungan pupuk PATEN Imun yang mengandung besi (Fe) dalam jumlah yang besar menyebabkan penyebaran unsur hara menjadi tidak maksimal seperti pada tanaman kelapa sawit. Penurunan pH tanah menyebabkan penyerapan unsur hara menjadi tidak maksimal seperti pada tanaman kelapa sawit. Hal ini dapat dilihat dari pengukuran pH tanah pada awal yaitu berkisar 7, namun pada saat akhir penelitian pH tanah mengalami penurunan pada 6,4.

pH rendah menurunkan ketersediaan unsur hara dalam tanah, fosfat dan menurunkan aktivitas biologi tanah yang berperan penting dalam peningkatan kesuburan tanah.

## **VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa pemberian pupuk PATEN Imun tidak berpengaruh pada semua parameter pengamatan kecuali jumlah daun umur 90 HST dengan perlakuan P1 (2 mL/liter air/polybag).

### **6.2 Saran**

Disarankan untuk melaksanakan penelitian lanjutan dengan mempertimbangkan berbagai kombinasi antara pupuk anorganik dan pupuk PATEN Imun pada tanaman kelapa sawit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, M. (2019). Induksi SS Akar Tunas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Secara In Vitro Pada Media MS Dan N6 Dengan Menggunakan Beberapa Konsentrasi NAA. 8(2).
- Ainun, N., & Alimuddin, A. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Teknologi Nano (Paten) Terhadap Pertumbuhan Cabai (*Capsicum Fretescens* L) Di Upt Balai Benih Tanaman Holtikultura. Jurnal Holan, 2(1).
- Andri, R, K dan Wawan (2017). “Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Kompos (Greenbotane) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guieensis* Jacq.) di Pembibitan Utama” Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru.
- Anonim. (2011). Peraturan Menteri Pertanian. No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah.
- Badan Pusat Statistik. (2022). Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2022. Jakarta. Badan Pusat Statistik/BPS – Statistics Indonesia.
- Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur, (2017). Tips Cara Tanam Sawit Yang Baik dan Benar. Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur.
- Djoehana, Setyamidjaja. (2006). Kelapa Sawit: Teknik Budidaya, Panen, dan Pengolahan. Kanisisus. Yogyakarta.
- Dwicaksono, M.R.B., Suharto, B., L.D. Susanawati. (2013). Pengaruh Penambahan Effective Microorganisme pada Limbah Cair Industri Perikanan Terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Fauzi Y., EW Yustina, I Satyawibawa, RH Paeru . (2008). Kelapa Sawit Budidaya dan Pemanfaatan Hasil dan Limbah Analisis Usaha dan Pemasaran. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Firmansyah, A. (2010). Teknik Pembuatan Kompos. Balai pengkajian teknologi pertanian (BPTP). Kalimantan Tengah.
- Gunawan, Ariani, E., & Khoiri, M. A. (2014). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Berbagai Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guieneensis* Jacq.) di Main Nursery. JOM FAPERTA, 1(2), 1-12.
- Handayani, F., Mastur, dan Nurbani, (2011). Respon Dua Varietas Kedelai terhadap Penambahan beberapa Jenis Bahan Organik, Prosiding Semilokal Nasional “Dukungan Agro-Inovasi untuk Pemberdayaan Petani”. Kerjasama UNDIP, BPTP Jateng, Pemprov Jateng.

- Handayani, S. (2014). Kandungan Kimia Beberapa Tanaman dan Kulit Buah Berwarna Serta Manfaatnya Bagi Kesehatan. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Hasibuan, N. W & Suratni Afrianti (2020). Kajian Sifat Tanah Pada Perkebunan Sawit Dengan Menggunakan *Mucuna Bracteata* PT.PP London Sumatera Indonesia, Tbk Unit Sei Merah. Universitas Prima Indonesia. Sumatera Utara.
- Hastuti, P. B., & Titiaryanti, N. M. (2022). Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pre Nursery Dengan Berbagai Konsentrasi Eco Enzyme Dan Dosis Npk. Jurnal Pertanian Agros, 24(2), 598-606.
- Hidayatullah, H., & Sudiarso, S. (2019). Respon Media Tanam dan Interval Penyiraman terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pre Nursery. Penelitian ini mengkaji pengaruh berbagai media tanam, termasuk kompos, terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada tahap pre-nursery.
- Hikmah, N. (2015). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Singkong Dan Air Cucian Beras Pada Pertumbuhan Tanaman Sirsak (*Annona muricata* L.). Tugas Akhir Sarjana. Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah.
- Kuhi, A., Arsensi, I., Purwati. (2024). Uji Berbagai dosis Pupuk PATEN Terhadap Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L). Universitas Widyagama Mahakam Samarinda. 49 Hal.
- Lahirsin M., Minwal, Gusmiatun (2017). Pemberian Pupuk Nitrogen Dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Stadia Pre Nursery. Jurnal Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang. Desember 2017.
- Larramendy, M., & Soloneski, S. (2019). Organic Fertilizers History, Production and Applications.
- Lubis, F.I, Sudarjat dan D. Dono. (2017). Populasi serangga penyerbuk kelapa sawit (*Elaeidobius kamerunicus*) dan pengaruhnya terhadap nilai fruit set pada tanah berliat, berpasir dan gambut di Kalimantan Tengah. Jurnal Agrokultura. 28 (1) : 39-46 hal.
- Lubis, R.E. dan Widanarko, Agus. (2011). Buku Pintar Kelapa Sawit. Opi, Nofiandi; Penyunting. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Lubis, Rustam Efendi dan Agus Widanarko, (2011). Buku Pintar Kelapa Sawit. Jakarta : PT Agro Media Pustaka
- Maluin, F. N., Hussein, M. Z., & Idris, A. S. (2020). An overview of the oil palm industry: Challenges and some emerging opportunities for nanotechnology development. Agronomy, 10(3), 356.

- Meghana, K. T., Wahiduzzaman, M., & Vamsi, G. (2021). Nanofertilizers in Agriculture. *Acta Scientific Agriculture*, 5(3).
- Nasution, A., Nadhira, A., & Zulkifli, T. B. H. (2019). Respon pemberian pupuk urea dan urine sapi terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan awal. *Agrinula : Jurnal Agroteknologi Dan Perkebunan*, 2(2), 28–32.
- Nitami D, Darso Sugiono, Yuyu Sri Rahayu (2024). Respon Pemberian Pupuk N Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Varietas DXP Yangambi pada Pembibitan Main Nursery. *Jurnal Agroplasma*. Universitas Singaperbangsa Karawang. Oktober 2024.
- Novizan. (2002). *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Pardamean, M. (2011). *Kupas Tuntas Agribisnis Kelapa Sawit*. Cetakan Pertama. Penebar Swadaya. Jakarta Timur.
- PPKS (2010). *Budidaya Kelapa Sawit*, Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan, Sumatera Utara.
- PT. Rener Inti Internasional. (2021). *Katalog PATEN Pupuk Organik Teknologi Nano*. Makassar.
- PT. Saraswanti Anugerah Makmur Tbk. (2016). *Pupuk, Pengertian dan Jenisnya | Produsen Pupuk NPK*.
- Rachman F , Erninda O., Maulana A , Fauzan ND , An-Najjah IS. (2021). H2 super: inovasi pupuk organik cair dari sampah pasar H2, Desa Sido Mukti, Kecamatan Gedung Aji Baru Alturis *Journal of Community service.*, Vol 2(1):4–7 DOI:10.22219/altruis.v2i1.159621.
- Rosmarkam dan Yuwono. (2002). *Tanah Pertanian di Indonesia. Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor. 21-60 hal.
- Rukmana, R., (2014), *Sukses Budidaya Aneka Kacang Sayur di Pekarangan dan Perkebunan*, Lily Publisher, Yogyakarta.
- Safuan, L. O dan A. Bahrin. (2012). Pengaruh bahan organik dan pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman melon (*Cucumis melo* L.) *Effect of Organic Materials and Potassium Fertilizers on Growth and Production Plant Melon (Cucumis melo L.)*. *J. Agroteknos.* 2(2):69-76.
- Setyamidjaja. (2006). *Budidaya kelapa sawit*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sinulingga, E.S.R., Ginting, J. & Sabrina, T. (2015). Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Cair dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 3(3), 1219-1225.

- Siregar, T. W., & Hariyadi. (2020). Manajemen Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di PT Sinar Kencana Inti Perkasa Kalimantan Selatan.
- Sobari, E. Dkk. (2019) Polen pada Penyerbukan Buatan terhadap Jumlah Buah pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guinaensis* Jacq.). Jurnal contoh. 18 (1): 805 – 810.
- Sobari, E., Hasibuan, AA, dan Subandi, M. (2019). Pengaruh Perbedaan Ukuran Polen pada Penyerbukan Buatan terhadap Jumlah Buah pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guinaensis* Jacq.). Jurnal contoh. 18 (1): 805 – 810.
- Sopiyanto, (2015) Pengendalian hama dan penyakit pada tanaman kelapa sawit Dengan menggunakan injeksi Batang.
- Sunarko. (2014). Budidaya dan pengolahan kebun kelapa sawit dengan sistem kemitraan. Agromedia Pustaka. Jakarta. 187 Hal.
- Surianta, S (2002). Pupuk dan Pemupukan, Mediyatama Sarana, Jakarta.
- Suwarto, Yuke Octavianty, Silvia Hermawati. (2014). Penebar Swadaya : Top 15 Tanaman Perkebunan.
- Syahbanuari, Yusniwati, & Efendi, S. (2020). Bioma : jurnal biologi makassar. Jurnal Biologi Makasar.
- Widawati, M. (2014). Pemanfaatan Nanoteknologi Dalam Pengembangan Pupuk dan Pestisida Organik.
- Ziaulhaq, W. (2022). Keberadaan Industri Kelapa Sawit terhadap Lingkungan Masyarakat, Indonesian Journal of Agriculture and Environmental Analytics.(IJAEA)Vol.1, No.1, 2022: 1-121.

# **LAMPIRAN**

### Lampiran 1. Deskripsi varietas bibit kelapa sawit (DxP Yangambi)

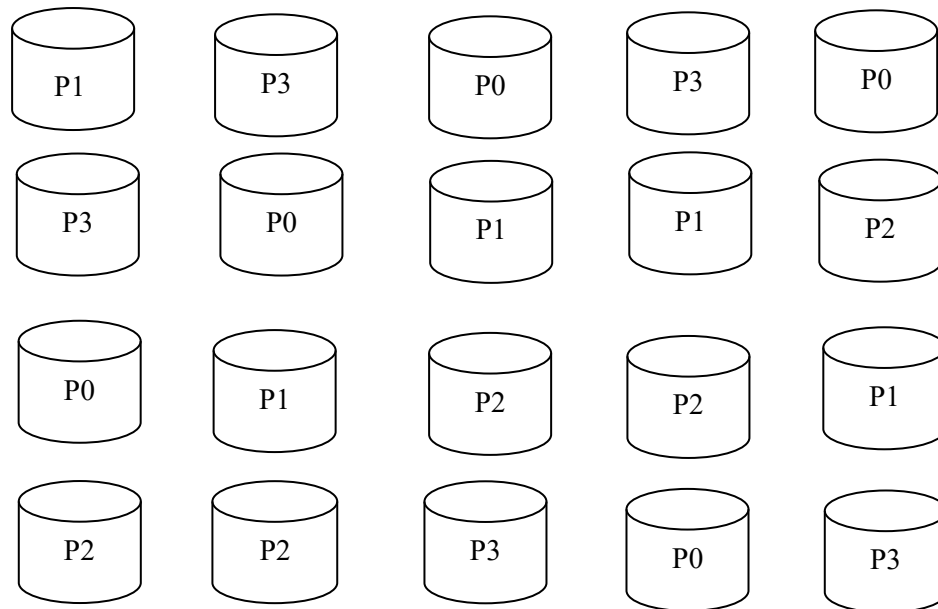
DxP Yangambi merupakan salah satu generasi pertama dari beberapa varietas kelapa sawit yang dihasilkan PPKS pada periode 1980, Varietas DxP Yangambi juga memiliki potensi produksi CPO dan PKO yang tinggi (8,8 ton/ha/tahun), Petani umumnya menyukai DxP Yangambi karena rerata bobot tandan yang tinggi, 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 Product)	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	

**Lampiran 2.** Tata Letak Pengaruh Pemberian Pupuk PATEN Imun Pada  
Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Ulangan I      Ulangan II      Ulangan III      Ulangan IV      Ulangan V



Keterangan:

Ukuran polybag : 20cm x 20cm

Jarak antara polybag : 15cm x 15cm

P0 : Tanpa perlakuan (kontrol)

P1 : Konsentrasi pupuk PATEN 2 mL/liter air/polybag

P2 : Konsentrasi pupuk PATEN 4 mL/liter air/polybag

P3 : Konsentrasi pupuk PATEN 6 mL/liter air/polybag



**Lampiran 4.** Hasil Sidik Ragam uji berbagai dosis pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap pertambahan tinggi tanaman umur 30 HST.

SK	DB	JK	KT	F HIT	F 5%	F 1%
KEL	4	100,34	25,09	4,07*	3,26	5,91
PER	3	13,31	4,44	0,72tn	3,49	6,96
SISA	12	73,89	6,16			
TOTAL	19	187,54				

**KK** 13.64%

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

**Lampiran 5.** Hasil Sidik Ragam uji berbagai dosis pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap pertambahan tinggi tanaman umur 60 HST.

SK	DB	JK	KT	F HIT	F 5%	F 1%
KEL	4	137,92	34,48	3,57*	3,26	5,91
PER	3	16,29	5,43	0,56tn	3,49	6,96
SISA	12	115,75	9,65			
TOTAL	19	269,96				

**KK** 13.46%

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

**Lampiran 6.** Hasil Sidik Ragam uji berbagai dosis pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap pertambahan tinggi tanaman umur 90 HST.

SK	DB	JK	KT	F HIT	F 5%	F 1%
KEL	4	136,63	34,16	3,50*	3,26	5,91
PER	3	25,45	8,48	0,87tn	3,49	6,96
SISA	12	117,17	9,76			
TOTAL	19	279,25				

**KK** 11.90%

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

**Lampiran 7.** Hasil Sidik Ragam uji berbagai dosis pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap pertambahan Jumlah daun tanaman umur 30 HST.

SK	DB	JK	KT	F HIT	F 5%	F 1%
KEL	3	0,20	0,05	0,20tn	3,26	5,91
PER	4	1,75	0,58	2,33tn	3,49	6,96
SISA	12	3,00	0,25			
TOTAL	19	4,95				

**KK** 14.08%

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

**Lampiran 8.** Hasil Sidik Ragam uji berbagai dosis pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap pertambahan Jumlah daun tanaman umur 60 HST.

SK	DB	JK	KT	F HIT	F 5%	F 1%
KEL	4	4,50	1,13	2,01tn	3,26	5,91
PER	3	3,80	1,27	2,27tn	3,49	6,96
SISA	12	6,70	0,56			
TOTAL	19	15,00				

**KK** 13.59%

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

**Lampiran 9.** Hasil Sidik Ragam uji berbagai dosis pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap pertambahan Jumlah daun tanaman umur 90 HST.

SK	DB	JK	KT	F HIT	F 5%	F 1%
KEL	4	13,50	3,38	6,23**	3,26	5,91
PER	3	10,00	3,33	6,15*	3,49	6,96
SISA	12	6,50	0,54			
TOTAL	19	30,00				

**KK** 9.20%

Keterangan : \* = Berpengaruh nyata  
\*\* = Berpengaruh sangat nyata

**Lampiran 10.** Hasil Sidik Ragam uji berbagai dosis pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap penambahan Diameter Batang tanaman umur 30 HST.

SK	DB	JK	KT	F HIT	F 5%	F 1%
KEL	4	9,37	0,25	0,25tn	3,26	5,91
PER	3	2,75	0,92	0,33tn	3,49	6,96
SISA	12	4,19	0,35	0,08		
TOTAL	19					

**KK** 10.81%

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

**Lampiran 11.** Hasil Sidik Ragam uji berbagai dosis pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap penambahan Diameter Batang tanaman umur 60 HST.

SK	DB	JK	KT	F HIT	F 5%	F 1%
KEL	4	40,85	10,21	0,25tn	3,26	5,91
PER	3	1,51	0,50	0,33tn	3,49	6,96
SISA	12	13,13	1,09	0,08		
TOTAL	19					

**KK** 12.31%

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

**Lampiran 12.** Hasil Sidik Ragam uji berbagai dosis pupuk PATEN Imun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap penambahan Diameter Batang tanaman umur 90 HST.

SK	DB	JK	KT	F HIT	F 5%	F 1%
KEL	4	29,13	7,28	0,25tn	3,26	5,91
PER	3	2,28	0,76	0,33tn	3,49	6,96
SISA	12	21,88	1,82	0,08		
TOTAL	19					

**KK** 12.31%

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata



**GAMBAR**



(a)



(b)

Gambar 1. (a) Lokasi lahan penelitian; (b) Proses pembuatan tempat naungan



(a)



(b)



(c)

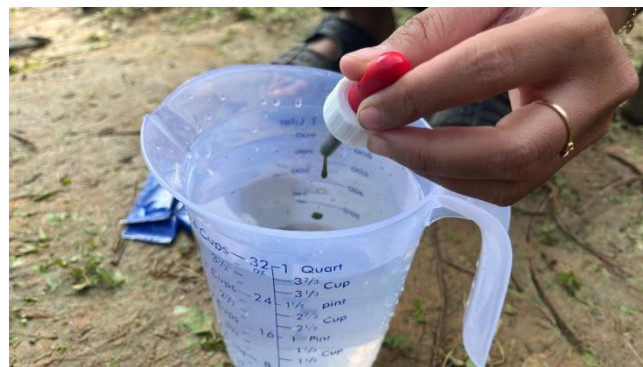
Gambar 2 : (a) Paranet; (b) Pupuk kandang; (Pupuk PATEN Imun)



Gambar 3 : (a) Penimbangan tanah; (b) Penimbangan pupuk kandang; (c) Memasukkan media tanam ke dalam polybag ; (d) Biji kelapa sawit yang akan di pakai untuk penelitian ; (e) Penyemaian biji ke dalam polybag.



(a)



(b)



(c)

Gambar 4 : (a) Pengambilan pupuk menggunakan pipet, (b) Pencampuran Pupuk PATEN Imun dan air, (c) Pengaplikasian Pupuk PATEN Imun dengan cara disemprot.



(a)



(b)



(c)

Gambar 5 : (a) Pengukuran tinggi tanaman 30 HST , (b) Pengamatan jumlah daun 30 HST , (c) Pengukuran diameter batang 30 HST.



(a)



(b)



(c)

Gambar 5 : (a) Pengukuran tinggi tanaman 90 HST , (b) Pengamatan jumlah daun 90 HST , (c) Pengukuran diameter batang 90 HST.



(a)

Gambar 6 : (a) Jumlah daun terbanyak dari setiap perlakuan (P1, P2, P3)



(a)



(b)

Gambar 6 : Pengukuran pH tanah : (a) Pengukuran pH tanah awal 7, (b) Pengukuran pH tanah akhir 6,4.

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://e-journal.janabadra.ac.id/index.php/JA/article/viewFile/3919/2388