

**KOMBINASI PUPUK NPK DAN PUPUK HAYATI  
BIONEENSIS UNTUK MENUNJANG PERTUMBUHAN BIBIT  
KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii* Blume) DI POLYBAG**

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**Serli Sapitri Mayang Sari**

**2000854211021**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS BATANGHARI  
JAMBI  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

**KOMBINASI PUPUK NPK DAN PUPUK HAYATI BIONEENSIS UNTUK  
MENUNJANG PERTUMBUHAN BIBIT KAYU MANIS (*Cinnamomum  
burmannii* Blume) DI POLYBAG**

**SKRIPSI**

Oleh:

**SERLI SAPITRI MAYANG SARI  
2000854211021**

**Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Studi Tingkat Sarjana Pada Prodi  
Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi**

**Dosen Pembimbing I**

**Dr. H. Rudi Hartawan, SP., MP**

**NIDN : 0028107001**

**Mengetahui :**



**Dosen Pembimbing II**

**Drs. H. Hayata, MP**

**NIDN : 00027116501**

**Dekan Fakultas Pertanian**

**Dr. H. Rudi Hartawan, SP., MP**

**NIDN : 0028107001**

**Menyetujui :**

**Ketua Program Studi  
Agroteknologi**

**Ir. Nasamsir, MP**

**NIDN : 0002046401**

Skripsi Ini Telah Diuji Dan Dipertahankan Tim Penguji Skripsi Fakultas Pertanian

Universitas Batanghari Pada :

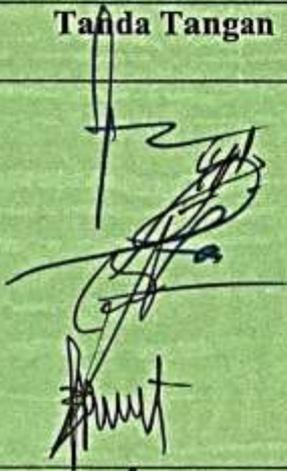
Hari : Jum'at

Tanggal : 13 Desember 2024

Jam : 08.00 WIB

Tempat : Ruang Ujian Skripsi Fakultas Pertanian

**TIM PENGUJI**

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



Jambi, 13 Desember 2024

Ketua Tim Penguji

Dr. H. Rudi Hartawan, SP., MP

NIDN : 0028107001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Serli Sapitri Mayang Sari

NIM : 2000854211021

Tempat, tanggal Lahir: Jembatan Mas, 19 Desember 2001

Program studi/Strata : Agroteknologi/S1

Judul Skripsi : Kombinasi Pupuk NPK Dan Pupuk Hayati Bioneensis Untuk Menunjang Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Blume) Di Polybag

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Seluruh data, informasi, interpretasi, serta pernyataan dalam pembahasan dan kesimpulan dalam skripsi ini, kecuali disebutkan sumbernya merupakan hasil pengamatan, penelitian, pengolahan, serta pemikiran saya dengan pengarahan dari para pembimbing yang ditetapkan.
2. Skripsi yang saya tulis ini asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik dari Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi maupun Fakultas Pertanian Perguruan Tinggi Lainnya.

Demikian pernyataan skripsi ini saya nyatakan dengan sebenar-benarnya, dan apabila dikemudian hari ditemukan adanya bukti-bukti ketidak benaran pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademis dari Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi.

Jambi, Desember 2024  
Mahasiswa Yang Bersangkutan



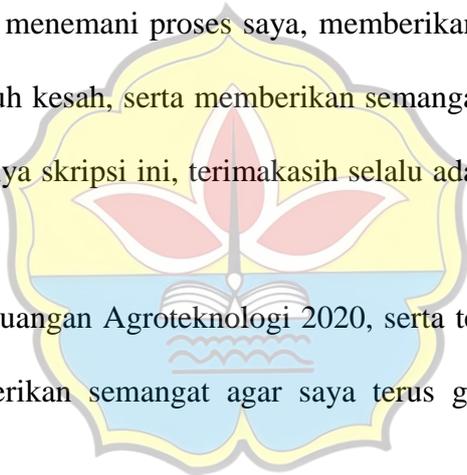
*Serli*  
Serli Sapitri Mayang Sari  
NIM : 2000854211021

## PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala penyertaan-Nya, sehingga penulisan ini dapat diselesaikan dengan baik. Dengan rasa bangga, karya ini, penulis persembahkan kepada :

1. Teristimewa kepada kedua orang tua saya Ayahanda Suyitno dan Ibu Rianita Riyanti Orang hebat yang sangat saya banggakan karena tiada hentinya melangitkan do'a baiknya serta memberikan dukungan dalam memperjuangkan masa depan dan kebahagiaan puterinya, saya persembahkan karya tulis sederhana ini dan gelar ini untuk bapak dan ibu. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi untuk menyaksikan perjalanan dan pencapaian hidup saya. Aamiin
2. Kepada orangtua saya ayahanda Supri saya ucapkan terimakasih atas do'a serta dukungan dan bantuan yang diberikan semoga Bapak panjang umur dan bahagia selalu.
3. Adikku tercinta Rangga Fadjar Apriyandi dan Riyendra Saputra, yang selalu menjadi alasan penulis untuk lebih keras lagi dalam berjuang, terimakasih sudah menjadi bagian dalam proses penyusunan skripsi ini. Raihlah cita-cita mu, terimakasih telah memberikan kasih sayang dan do'anya.
4. Bapak Dr. H. Rudi Hartawan, SP., MP selaku pembimbing 1 saya dan Bapak Drs. H. Hayata, MP selaku pembimbing 2 saya yang telah memberikan bimbingan, motivasi, support, petunjuk, dan arahan kepada penulis dalam kegiatan juga penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Araz Meilin, SP., M.Si selaku pembimbing akademik saya sejak awal perkuliahan, terimakasih untuk segala saran dan motivasinya kepada saya selama perkuliahan.

6. Seorang yang tak kalah penting kehadirannya, M. Fardy Syahri Romadhan S.P terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis, terimakasih selalu menemani dikala suka maupun duka, terimakasih telah tulus memberikan rasa kasih sayang, terimakasih telah memberikan pelajaran berharga bahwa bentuk kasih sayang merupakan suatu hal yang berharga bagi diri ini, terimakasih selalu memberikan dukungan dan motivasi ketika diri ini sedang tidak mampu, terimakasih telah menjadi rumah, pendamping dan mendukung ataupun menghibur kesedihan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
7. Sahabatku Lusi Syahnanda Putri S.P yang sudah saya anggap seperti saudari sendiri, yang selalu menemani proses saya, memberikan dukungan, motivasi dan menjadi tempat keluh kesah, serta memberikan semangat yang luar biasa sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini, terimakasih selalu ada dalam setiap masa-masa sulit saya.
8. Rekan-rekan seperjuangan Agroteknologi 2020, serta teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat agar saya terus giat dalam menyelesaikan skripsi.
9. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri, Serli Sapitri Mayang Sari karena telah bekerja keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini, dengan penyelesaian sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.



## RINGKASAN SKRIPSI

Serli Sapitri Mayang Sari NIM. 2000854211021, Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk hayati Bioneensis Untuk Menunjang Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii* Blume) Di Polybag. Dibimbing oleh Bapak Dr. H. Rudi Hartawan, SP., MP, dan Bapak Drs. H. Hayata, MP.

Pengurangan penggunaan pupuk anorganik merupakan isu yang penting saat ini, substitusi pupuk anorganik dengan pupuk hayati merupakan cara untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kombinasi pupuk anorganik (NPK) dan pupuk hayati Bioneensis untuk mendukung pertumbuhan bibit kayu manis (*Cinnamomum burmannii* Blume) di polibag. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei - Agustus 2024 di Kelurahan Jembatan Mas, Kecamatan Pelayung, Kabupaten Batanghari. Analisis kimia tanah dilakukan di Laboratorium BSIP (Badan Standardisasi Instrumen Pertanian).

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Lingkungan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor. Rancangan perlakuan adalah kombinasi pupuk NPK dengan pupuk Bioneensis (K), dengan 6 taraf dosis K0 : Tanpa perlakuan pupuk NPK atau Bioneensis, K1 : 100% pupuk NPK (dosis 10 g), K2 : 100% pupuk Bioneensis (dosis 6,25 g), K3 : 75% pupuk NPK (dosis 7,5 g) + 25% Bioneensis (dosis 1,56 g), K4: 50% pupuk NPK (dosis 5 g) + 50% Bioneensis (dosis 3,12 g), K5: 25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g). Setiap perlakuan diulang 3 kali, sehingga diperoleh 18 unit satuan percobaan, setiap satuan percobaan terdiri dari 6 polibag sehingga total keseluruhan adalah 108 polibag. Pada setiap satuan percobaan digunakan 5 tanaman sebagai tanaman sampel.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan pupuk hayati Bioneensis memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman, diameter batang, berat kering tajuk, dan indeks kualitas bibit tanaman kayu manis. Namun perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering akar, kadar air media tanam dan nisbah tajuk akar bibit tanaman kayu manis.

Perlakuan pupuk NPK dengan Bioneensis pada kombinasi perlakuan k<sub>5</sub> (25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g)) menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, berat kering akar, berat kering tajuk, dan indeks kualitas bibit. Bioneensis dapat mensubstitusi penggunaan pupuk NPK sebesar 75%.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Kombinasi Pupuk NPK Dan Pupuk Hayati Bioneensis Untuk Menunjang Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* Blume) Di Polybag”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi.

Pada kesempatan ini penulis banyak berterima kasih kepada dosen pembimbing Bapak Dr. H. Rudi Hartawan, SP., MP selaku pembimbing I dan Bapak Drs. H. Hayata, MP sebagai pembimbing ke II yang telah membantu dalam menyusun skripsi saya ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terlepas dari kekurangan maka dari itu diharapkan sumbangan pemikiran, saran-saran perbaikan demi penyempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat diterima dengan segala keterbatasan dan kekurangannya, serta dapat bermanfaat bagi pihak yang memerlukan.

Jambi, Desember 2024



Penulis

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Serli Sapitri Mayang Sari

NIM : 2000854211021

Tempat, tanggal Lahir: Jembatan Mas, 19 Desember 2001

Program studi/Strata : Agroteknologi/S1

Judul Skripsi : Kombinasi Pupuk NPK Dan Pupuk Hayati Bioneensis Untuk Menunjang Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Blume) Di Polybag

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Seluruh data, informasi, interpretasi, serta pernyataan dalam pembahasan dan kesimpulan dalam skripsi ini, kecuali disebutkan sumbernya merupakan hasil pengamatan, penelitian, pengolahan, serta pemikiran saya dengan pengarahan dari para pembimbing yang ditetapkan.
2. Skripsi yang saya tulis ini asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik dari Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi maupun Fakultas Pertanian Perguruan Tinggi Lainnya.

Demikian pernyataan skripsi ini saya nyatakan dengan sebenar-benarnya, dan apabila dikemudian hari ditemukan adanya bukti-bukti ketidak benaran pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademis dari Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi.

Jambi, Desember 2024  
Mahasiswa Yang Bersangkutan



Serli Sapitri Mayang Sari  
NIM : 2000854211021

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>RINGKASAN SKRIPSI</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	6
1.3 Manfaat Penelitian.....	6
1.4 Hipotesis .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Tanaman kayu manis .....	7
2.2 Klasifikasi Dan Morfologi Kayu Manis .....	8
2.3 Syarat Tumbuh Kayu Manis.....	9
2.4 Media Tanam ( Tanah Ultisol) .....	10
2.5 Pupuk Anorganik (NPK) .....	11
2.6 Pupuk Hayati Bioneensis.....	12
2.7 Kombinasi Pemberian Pupuk NPK dan Bioneensis.....	14
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>16</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	16
3.2 Bahan dan Alat .....	16
3.3 Metode Penelitian.....	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	17
3.4.1. Persiapan Areal Penelitian .....	17
3.4.2. Persiapan Media Tanam.....	17
3.4.3. Penanaman .....	18
3.4.4. Perlakuan Pupuk Bioneensis.....	18

3.4.5. Perlakuan Pupuk NPK .....	18
3.5 Pemeliharaan .....	19
3.5.1. Penyiraman .....	19
3.5.2. Penyiangan.....	19
3.5.3. Pengendalian Hama dan Penyakit.....	19
3.6 Parameter yang diamati .....	20
3.6.1. Tinggi Tanaman (cm) .....	20
3.6.2. Diameter Batang (mm) .....	20
3.6.3. Berat Kering Akar (g).....	20
3.6.4. Berat Kering Tajuk (g).....	20
3.6.5. Kadar Air Media Tanam (%) .....	21
3.6.6. Nisbah Tajuk Akar.....	21
3.6.7. Indeks Kualitas Bibit (IK).....	21
3.6.8. Analisis Kimia dan Fisik Tanah.....	22
3.6.9. Analisis Data.....	22
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1. Hasil Penelitian.....	23
4.1.1. Tinggi Tanaman (cm) .....	23
4.1.2. Diameter Batang (mm) .....	24
4.1.3. Berat Kering Akar (g) .....	25
4.1.4. Berat Kering Tajuk (g).....	25
4.1.5. Kadar Air Media Tanam (%) .....	27
4.1.6. Nisbah Tajuk Akar (%).....	28
4.1.7. Indeks Kualitas Bibit (IK).....	29
4.1.8. Analisis Kimia dan Fisik Tanah.....	30
4.2. Pembahasan .....	31
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>40</b>
5.1. Kesimpulan.....	40
5.2. Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Diagram Batang Tinggi Tanaman Bibit Kayu Manis.....	33
2.	Diagram Batang Diameter Batang Bibit Kayu Manis.....	35
3.	Pupuk NPK.....	64
4.	Pupuk Bioneensis .....	64
5.	Penimbangan Bioneensis.....	64
6.	Pencampuran Pupuk Bioneensis dan Tanah Ultisol.....	64
7.	Media Tanam didiamkan Selama 1 Minggu .....	64
8.	Pemindahan Media Tanam dan Penanaman dilapangan .....	64
9.	Pengukuran Tinggi Tanaman .....	65
10.	Pengukuran Diameter Batang.....	65
11.	Penaburan pupuk NPK .....	65
12.	Penyiangan Gulma .....	65
13.	Penyiraman 250ml air.....	65
14.	Pembongkaran.....	65
15.	Pencucian Bibit.....	66
16.	Mengering Anginkan Bibit.....	66
17.	Pemisahan Tajuk dan Akar.....	66
18.	Pengambilan Sampel Tanah Untuk dianalisis .....	66
19.	Pengovenan Tajuk dan Akar .....	66
20.	Tajuk dan Akar Setelah dioven .....	66
21.	Penimbangan Tajuk.....	67
22.	Penimbangan Akar .....	67
23.	Tanaman Sampel Yang Akan diukur Kadar Air Media Tanam.....	67
24.	Tanah Yang Akan diukur Kadar Air Media Tanam.....	67
25.	Untuk Menentukan Kadar Air Media Tanam.....	67
26.	Penimbangan Kadar Air Media Tanam.....	67
27.	Analisis Warna Tanah .....	68
28.	Analisis Tekstur Tanah.....	68

## DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Perkembangan Budidaya Kayu Manis di Kabupaten Kerinci.....	2
2.	Nilai Rata-Rata Tinggi Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12MST).....	23
3.	Nilai Rata-Rata Diameter Batang Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12MST).....	24
4.	Nilai Rata-Rata Berat Kering Akar Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12MST).....	25
5.	Nilai Rata-Rata Berat Kering Tajuk Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12MST).....	26
6.	Nilai Rata-Rata Kadar Air Media Tanam Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12MST).....	27
7.	Nilai Rata-Rata Nisbah Tajuk Akar Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12MST).....	28
8.	Nilai Rata-Rata Indeks Kualitas Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12MST).....	29
9.	Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Ultisol (Awal) dan Analisis Sifat Kimia Media Tanam Pupuk NPK dan Bioneensis (Akhir Penelitian).....	30
10.	Hasil Analisis Sifat Fisik Tanah Ultisol Pada Media Tanam Pupuk NPK dan Bioneensis (Akhir Penelitian).....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Skema Denah Lokasi.....	44
2.	Contoh Perhitungan Dosis.....	45
3.	Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Tinggi Tanaman Bibit Kayu Manis Umur 3 Bulan Yang Diberikan Pupuk NPK dengan Bioneensis (12 MST).....	46
4.	Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Diameter Batang Tanaman Bibit Kayu Manis Umur 3 Bulan Yang Diberikan Pupuk NPK dengan Bioneensis (12 MST).....	48
5.	Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Berat Kering Akar Tanaman Bibit Kayu Manis Umur 3 Bulan Yang Diberikan Pupuk NPK dengan Bioneensis (12 MST).....	50
6.	Analisis Statistika Data Pengamatan Berat Kering Tajuk Tanaman Bibit Kayu Manis Umur 3 Bulan Yang Diberikan Pupuk NPK dengan Bioneensis (12 MST).....	53
7.	Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Kadar Air Media Tanam Tanaman Bibit Kayu Manis Umur 3 Bulan Yang Diberikan Pupuk NPK dengan Bioneensis (12 MST).....	55
8.	Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Nisbah Tajuk Akar Tanaman Bibit Kayu Manis Umur 3 Bulan Yang Diberikan Pupuk NPK dengan Bioneensis (12 MST).....	58
9.	Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Indeks Kualitas Bibit Tanaman Bibit Kayu Manis Umur 3 Bulan Yang Diberikan Pupuk NPK dengan Bioneensis (12 MST).....	61
10.	Dokumentasi Penelitian.....	64
11.	Hasil Analisis Kimia Tanah Awal.....	69
13.	Hasil Analisis Kimia Media Tanam Akhir.....	70
14.	Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah .....	71
15.	Output pengolahan data dengan SPSS.....	72

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmannii* Blume) merupakan salah satu komoditas penting di Indonesia. Rempah ini mengandung senyawa fitonutrien yang bermanfaat bagi kesehatan. Hingga saat ini, Indonesia merupakan negara pengekspor kayu manis. Penghasil kulit kayu manis terbesar dan berkualitas tinggi di Indonesia berlokasi di Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi. Bahkan kulit kayu manis grade A diekspor dari petani ke luar negeri seperti Negara Eropa dan Amerika. Kabupaten Kerinci merupakan penghasil kayu manis terbaik dan terbesar di Provinsi Jambi dibandingkan daerah lainnya (Dinas Perkebunan Provinsi Jambi, 2020). Pemerintah Daerah Jambi memberi instruksi kepada Pemerintah Daerah Kabupaten Kerinci untuk mengembangkan perkebunan kayu manis di kecamatan wilayahnya dengan dana APBD mulai tahun 2019-2023 dengan luas lahan 20-50 ha/tahun (Dinas Perkebunan dan Peternakan Kabupaten Kerinci, 2018). Kayu manis merupakan tanaman herbal favorit dan ikon Kabupaten Kerinci. Kayu manis juga merupakan salah satu produk ekspor daerah Kerinci yang mampu memenuhi 60% kebutuhan dunia (Menggala dan Damme 2018).

Produksi kulit manis di Kabupaten Kerinci bervariasi dari tahun ke tahun. Pada tahun 2007 terjadi penurunan yang signifikan dengan total produksi sebesar 53.645,5 ton. Penurunan tersebut terus berlanjut hingga tahun 2008. Menurunnya produksi kulit manis ini dipengaruhi oleh berkurangnya luas lahan, selain itu juga dipengaruhi oleh kurangnya motivasi petani dalam membudidayakan kulit manis, karena harga yang tidak sesuai dengan harapan petani. Namun sejak tahun 2010-

2018, produksi mulai stabil dan terus berkembang (FAOSTAT. 2011; Firdaus. 2018). Berikut perkembangan budidaya kayu manis di Kabupaten Kerinci.

Tabel 1. Perkembangan Budidaya Kayu Manis di Kabupaten Kerinci.

Tahun	Status Tanaman			Luas Lahan	Produksi (Ton)	Produktivitas (Kg/Ha)	Jumlah Petani
	TBM	TM	TR				
2017	16.168	24.121	398	40.687	53.531	2.219	12.639
2018	16.061	24.173	403	40.637	53.663	2.220	12.594
2019	15.937	24.317	378	40.632	53.925	2.218	12.594
2020	28.182	12.285	378	40.845	26.304	2.141	12.702
2021	28.425	12.331	394	41.150	26.347	2.137	13.030

Sumber : Dinas Perkebunan Provinsi Jambi (2021)

Tabel 1 menunjukkan Kabupaten Kerinci pada tahun 2017-2019 produksi meningkat namun TBM menurun dikarenakan masih banyak tanaman kayu manis yang menghasilkan (TM), namun pada tahun 2020-2021 produksi menurun dikarenakan banyaknya tanaman yang belum menghasilkan (TBM) yang artinya adanya penanaman kembali pada tanaman kayu manis dikarenakan budidaya kayu manis dilakukan dengan sistem tebang habis, sehingga selalu dibutuhkan bibit tanaman baru sebagai pengganti tanaman yang telah dipanen. Bibit kulit manis yang akan digunakan harus dari varietas unggul. Varietas unggul merupakan salah satu komponen utama teknologi yang terbukti meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani. Varietas unggul lokal kayu manis Koerentji sebagai varietas unggul yang berupa warna kulit kayu coklat muda sampai coklat tua, tepi kulit kayu manis menggulung jika terkena sinar matahari, beraroma harum dan tajam, rasanya manis juga sedikit pedas, dan menetapkan kebun utama sebagai sumber bibit kayu manis.

Pembibitan merupakan proses yang penting untuk mengenal bahan tanam yang bermutu. Umumnya pembibitan menggunakan tanah jenis ultisol yang bermasalah dalam kesuburan tanah. Tanah jenis ultisol yang mempunyai permasalahan keasaman tanah, rendahnya bahan organik dan unsur hara makro, juga mempunyai ketersediaan fosfor (P) yang sangat rendah akibat pengikatan aluminium (Al) dan besi (Fe), biasanya digunakan sebagai substrat penanaman bibit. Peranan unsur hara makro sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, terutama P tersedia yang membantu proses pertumbuhan tanaman. Permasalahan tanah ultisol dapat diatasi dengan memberikan perlakuan seperti pemupukan.

Pemupukan tanaman perkebunan umumnya menggunakan pupuk anorganik seperti pupuk NPK yang dapat memberikan hasil baik bagi tanaman. Unsur hara makro terutama N, P dan K merupakan unsur hara esensial bagi pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif dan generatif. NPK merupakan pupuk dengan komposisi unsur hara seimbang yang larut secara perlahan hingga akhir pertumbuhan. Pupuk NPK diperlukan untuk pertumbuhan tanaman, penggunaan pupuk anorganik memberikan kontribusi yang cukup besar dalam memenuhi kebutuhan unsur hara pada awal pertumbuhan tanaman (Amir *et al.*, 2022).

Pada umumnya penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman kayu manis termasuk lingkungan tumbuhnya. Pupuk anorganik dapat meracuni tanaman serta mencemari kimia dalam tanah dan air sekitar area penanaman. Sebaliknya jika pemberian pupuk yang kurang maka akan berdampak pada pertumbuhan kayu manis yang tidak maksimal. Pupuk merupakan salah satu faktor penentu dalam produksi tanaman kayu manis, sehingga perlu dilakukan pemupukan yang mendukung pertumbuhan kayu manis,

agar tidak menimbulkan kerugian ekonomi (Hawalid dan Anggriawan, 2018). Dengan meningkatnya biaya produksi pupuk yang umum digunakan seperti pupuk NPK dan meningkatnya kesadaran masyarakat akan bahaya besar penggunaan dan penyebaran pupuk anorganik, maka perlu dilakukan upaya untuk mendorong pembudidaya agar menggunakan pupuk hayati sebagai substitusi pupuk anorganik.

Pupuk hayati merupakan pupuk yang mengandung mikroorganisme bermanfaat yang mempunyai kemampuan menyediakan unsur hara dan hormon bagi pertumbuhan tanaman. Mikroorganisme yang terkandung dalam pupuk hayati dapat mengikat nitrogen dari udara, melarutkan fosfat yang terikat di dalam tanah, menguraikan senyawa organik kompleks menjadi lebih sederhana dan merangsang pertumbuhan tanaman. Mikroorganisme yang terkandung pada pupuk hayati juga dapat meningkatkan kualitas pertumbuhan vegetatif dan reproduksi tanaman, seperti pembentukan tunas, proses pembungaan, dan pematangan buah (Nazimah *et al.*, 2020).

Salah satu jenis pupuk hayati adalah pupuk hayati Bioneensis. Pupuk hayati Bioneensis merupakan pupuk hayati dengan komposisi memanfaatkan limbah kelapa sawit dan limbah tebu yang bahan aktifnya berupa bakteri menguntungkan yang diisolasi dari akar kelapa sawit, mempunyai daya adaptasi yang baik dan asosiasi yang tinggi dengan tanaman. Pupuk hayati Bioneensis memiliki keunggulan dibandingkan produk lainnya, yaitu adaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi pH tanah, umur simpan lebih lama, ramah lingkungan serta aman digunakan. Komposisi bakteri pada pupuk hayati Bioneensis meliputi bakteri *Azotobacter sp*, *Bacillus sp* dan *Pseudomonas fluorescens* penghasil *indoleacetic* (IAA). Manfaat penggunaan pupuk hayati Bioneensis pada tanaman adalah fiksasi

nitrogen, meningkatkan ketersediaan unsur hara P, meningkatkan efisiensi pemupukan, meningkatkan kualitas dan kesuburan tanah, serta merangsang pertumbuhan dan produksi tanaman (PPKS, 2020). Penggunaan pupuk Bionensis dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik sebesar 25-30% yang diharapkan dapat merangsang pertumbuhan dan hasil pertanian yang optimal, sehingga penggunaan pupuk menjadi sangat efektif, efisien dan dapat menekan biaya produksi.

Menurut hasil penelitian Dimas Yusuf Maulana (2022), kombinasi dosis pupuk anorganik 75% dan Bioneensis 500 kg/ha mendapatkan hasil berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tebu ditinjau dari diameter batang dengan rata-rata 25,87 mm. Hasil penelitian Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) (2021), diperoleh hasil kombinasi dosis pupuk anorganik 50%, 75%, 100% dan Bioneensis 1,5kg menunjukkan peningkatan luas daun dan estimasi berat kering pelepah yang tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan standar (100% pupuk anorganik).

Berdasarkan uraian di atas, penggunaan pupuk anorganik yang digunakan tanpa diimbangi dengan pupuk hayati tidak efektif, penggunaan kedua pupuk tersebut memberikan hasil yang lebih baik pada tanaman dan memperbaiki kondisi tanah (Setiko *et al.*, 2021). Oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Kombinasi Pupuk NPK Dan Pupuk Hayati Bioneensis Untuk Menunjang Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* Blume) di Polybag”.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah untuk mendapatkan kombinasi pupuk anorganik (NPK) dan pupuk hayati Bioneensis untuk mendukung pertumbuhan bibit kayu manis (*Cinnamomum burmannii* Blume) di polibag.

## 1.3 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini dapat dijadikan pedoman teknis penggunaan kombinasi pupuk anorganik (NPK) dan pupuk hayati Bioneensis terhadap pertumbuhan bibit kayu manis.
2. Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat menjadi alternatif dalam budidaya tanaman kayu manis untuk menjawab permasalahan yang dihadapi di pembibitan.

## 1.4 Hipotesis

H<sub>0</sub> : Perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan Bioneensis berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan bibit kayu manis di polybag.

H<sub>1</sub> : Perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan Bioneensis berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kayu manis di polybag.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman kayu manis

Tanaman kayu manis merupakan pohon yang tingginya mencapai 15 meter. Batangnya berkayu dan bercabang. Daunnya tunggal, berbentuk lanset, warna daun muda merah pucat dan hijau, bunganya berbentuk malai serta berwarna kuning dan tumbuh di ketiak daun. Jenis buahnya berbentuk buni, berwarna hijau ketika muda dan berwarna hitam ketika tua. (Prapti Utami dan Desty Ervira. 2013)

Masyarakat sering memanfaatkan kayu manis sebagai bahan tambahan pada kue atau sebagai bumbu masakan. Dibalik rasanya yang pedas, harum, hangat dan sedikit manis, ternyata kayu manis mempunyai banyak khasiat yang bermanfaat bagi kesehatan dan kecantikan, kayu manis juga biasa digunakan sebagai bahan dalam industri jamu. Hampir seluruh bagian kayu manis yaitu batang, daun, kulit kayu dan akar dapat dimanfaatkan sebagai obat untuk mengatasi berbagai penyakit. Kulit batang kayu manis mempunyai zat yang mempunyai efek bakteri, karena mengandung zat aktif berupa minyak atsiri, saponin flavonoid dan tanin. (Widyastuti, 2004)

Bagian yang paling banyak dimanfaatkan adalah kulit kayu manis. Kulit kayu manis merupakan tanaman herbal dengan ciri khas aromanya yang menyengat, manis, dan pedas. Di Indonesia kayu manis mempunyai beberapa nama, antara lain huru mentek, ki amis (sunda), manis jangan (Jawa), kenyengar (Madura), Madang siak-siak (Toba), cingar (Bali), dan kacanggar. atau Kasinggar (Nusa Tenggara) (Prapti Utami dan Desty Ervira. 2013).

## 2.2 Klasifikasi Dan Morfologi Kayu Manis

Klasifikasi tanaman kayu manis menurut Integrated Taxonomic Information System, 2018 yaitu Kingdom: Plantae, Divisi: Gymnospermae, Subdivisi: *Spermatophyta*, Kelas: *Dicotyledonae*, Sub Kelas: *Dialypetalae*, Ordo: *Policarpicae*, Famili: *Lauraceae*, Genus: *Cinnamomum*, dan Spesies: *Cinnamomum burmannii* Blume.

Tanaman kayu manis tergolong tanaman berkhasiat (*organum nutritiveum*), ciri morfologinya yaitu kayu manis mempunyai akar tunggang, berpembuluh darah dan berwarna coklat, diameter batang kayu manis 125 cm, batang berkayu, bercabang. dan berwarna gelap keabu-abuan Kayunya berwarna coklat muda dan kulit kayunya halus. (Harmoko, 2012).

Daun kayu manis memiliki daun tunggal, berbentuk elips memanjang dan kaku seperti kulit. Letak daunnya bervariasi, panjang tangkai daun 0,5-1,5 cm, panjang daun 4-14 cm, lebar 1,5-6 cm. Ujung runcing, tepi rata, permukaan atas halus berwarna hijau, permukaan bawah agak kecoklatan dan keabu-abuan. Daun muda berwarna merah muda. (Arumningtyas, 2016).

Bunga kayu manis merupakan bunga berkelamin dua atau sempurna dan berwarna kuning. Ukurannya sangat kecil, jumlah kelopak 6 helai dalam dua rangkaian. Benang sari berjumlah 12 helai yang terangkai dalam empat kelompok, empat kepala sari, penyerbukan yang dibantu oleh serangga. Buahnya seperti buah buni, berbiji satu dan berdaging. Bentuknya bulat dan memanjang. Warna hijau tua untuk buah muda dan warna ungu tua untuk buah matang. Panjang buahnya sekitar

1,3-1,6 cm dan diameter 0,35-0,75 cm. Panjang biji 0,84-1,32 cm dan diameter 0,59-6,8 cm (Harmoko, 2012).

### 2.3 Syarat Tumbuh Kayu Manis

Kayu manis tumbuh di iklim tropis yang sangat lembab dan umum ditemukan di seluruh wilayah Indonesia. Faktor iklim yang harus diperhatikan:

1. Curah hujan. Kayu manis memerlukan curah hujan yang cukup merata sepanjang tahun, yakni. sekitar 2000-2500 mm/tahun. Jika curah hujan terlalu tinggi maka produksi akan menurun.
2. Suhu rata-rata untuk pertumbuhan kayu manis yaitu 25°C.
3. Kelembapan 70-90%, semakin tinggi kelembapan maka pertumbuhannya semakin baik.
4. Kayu manis membutuhkan sekitar 40-70% cahaya (Idris dan Mayura, 2019).

Kayu manis akan tumbuh baik pada tanah lempung berpasir, banyak humus, remah, kaya bahan organik dan berdrainase baik. pH tanah yang sesuai 5,0 – 6,5. Tanah yang paling cocok untuk tanaman kayu manis adalah tanah yang subur, gembur, agak berpasir, dan kaya akan bahan organik. Tanah yang berpasir membuat kayu manis dapat menghasilkan kulit yang paling harum. Jenis tanah yang sesuai untuk pertumbuhan kayu manis adalah yang mempunyai humus, remah, berpasir dan mudah menyerap air seperti tanah latosol, andosol dan juga tumbuh pada tanah ultisol apabila dengan kemasaman tanah 6,5-7. (Daswir dan Suherdi, 1994).

## 2.4 Media Tanam ( Tanah Ultisol)

Media tanam yang baik adalah media yang dapat menyediakan air dan unsur hara yang cukup bagi pertumbuhan tanaman. Berbagai jenis media tanam dapat digunakan, namun pada prinsipnya penggunaan media tanam harus mampu menyediakan nutrisi, air dan oksigen bagi tanaman. Penggunaan lingkungan yang tepat memastikan pertumbuhan tanaman yang optimal. Proses penanaman dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis media tanam seperti pasir, tanah dan kompos (Darozat, 2017).

Media tanam pada penelitian ini menggunakan tanah Ultisol yang mempunyai kendala dalam pemanfaatannya sebagai lahan pertanian. Hal ini disebabkan karena tanah ini miskin bahan organik, pH rendah, C organik sangat rendah, dan nitrogen sangat rendah, sedangkan kejenuhan Al termasuk dalam kategori tinggi. Tanah ini juga miskin unsur hara lain seperti P dan kation-kation lain yang dapat ditukar (Sudaryono, 2009). Karakteristik tanah ultisol yang sangat menjadi permasalahan bagi sektor pertanian adalah pH rendah, kejenuhan Al tinggi, yang memungkinkan Fe dan Mn juga tinggi. sehingga menyebabkan daya tarik fosfat yang kuat, dan kejenuhan basa rendah (Notohadiprawiro, 2006). Ultisol memiliki nilai kejenuhan basa berkisar antara 6,51-8,15% yang termasuk dalam kategori rendah (Handayani dan Karnilawati, 2018)

Ultisol mempunyai pH rendah antara 4,8 sampai 5,4, kriteria asam sampai agak asam, kandungan P tersedia antara 0,73 sampai 4,08 ppm tergolong rendah, kandungan C organiknya bervariasi dari sedang sampai sangat rendah yaitu 2,6 sampai 0,40. %, selain itu kandungan nitrogen totalnya tergolong sedang hingga sangat rendah yaitu 0,30-0,05% (Andalusio *et al.*, 2016). Produktivitas tanah ultisol

dapat ditingkatkan dengan cara perbaikan tanah (amandemen), pemupukan, pengapuran dan penambahan bahan organik pada tanah (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Penambahan bahan organik melalui pemupukan diperlukan untuk menjamin lingkungan pertumbuhan tanaman yang optimal, menjaga kelestarian lingkungan dan menjaga kesuburan tanah (Handayunik 2008).

## **2.5 Pupuk Anorganik (NPK)**

Pemberian pupuk anorganik dapat merangsang pertumbuhan secara umum terutama cabang, batang, daun dan berperan penting dalam pembentukan hijau daun (Lingga, 2008). N, P, dan K merupakan faktor penting dan harus tersedia bagi tanaman karena berfungsi dalam proses metabolisme dan biokimia sel tanaman. Nitrogen digunakan sebagai pembangun asam nukleat, protein, bioenzim dan klorofil. Fosfor digunakan sebagai pembangun asam nukleat, fosfolipid, bioenzim, protein, senyawa metabolik membentuk ATP yang penting dalam transfer energi. Kalium digunakan sebagai pengatur keseimbangan ion seluler, yang mengatur berbagai mekanisme metabolisme seperti fotosintesis. Oleh karena itu, dosis pupuk N, P dan K memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman (Firmansyah *et al.*, 2017).

Pupuk NPK 16:16:16 merupakan pupuk anorganik yang mengandung unsur makro. Unsur tersebut adalah 16% nitrogen, 16% fosfat, dan 16% kalium. Pupuk ini bersifat hidroskopis atau mudah larut sehingga mudah diserap tanaman. Namun penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dan terus menerus pada tanaman yang sedang tumbuh dapat merusak tanah karena mengubah sifat fisik tanah, menurunkan jumlah mikroorganisme tanah yang berguna untuk menguraikan bahan organik, dan menurunkan kandungan unsur hara dalam tanah. (Triyono *dkk.*, 2013).

Untuk meningkatkan pertumbuhan kayu manis dan menjaga pertanian berkelanjutan, peningkatan unsur hara dengan penambahan pupuk hayati masih dapat dilakukan, karena pupuk kimia yang dikombinasikan dengan pupuk hayati memberikan hasil yang lebih baik dan efektif dalam kesuburan tanah.

## 2.6 Pupuk Hayati Bioneensis

Pupuk hayati merupakan pupuk yang dapat membantu menyuburkan tanah dan mempunyai peranan positif bagi tanaman. Penggunaan pupuk hayati diyakini dapat membantu menjaga produktivitas pertanian. Penggunaan pupuk hayati yang sesuai dengan kondisi tanah merupakan salah satu alternatif pemupukan untuk meningkatkan kesuburan tanah, meningkatkan efisiensi pemupukan, menjaga produktivitas tanah dan mengurangi risiko pencemaran lingkungan. Pupuk hayati mengandung bakteri yang berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman untuk menjaga produksi tanaman pada tingkat yang tinggi dan berkelanjutan (Syavitri *et al.*, 2019).

Pusat Penelitian Kelapa Sawit telah memproduksi Bioneensis, yaitu pupuk hayati yang di isolasi dari perakaran kelapa sawit, yang mengandung beberapa jenis bakteri bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman, yaitu bakteri pengikat nitrogen, bakteri pelarut fosfat, dan bakteri penghasil *indole acetic acid* (IAA).

Bioneensis merupakan hasil inovasi ilmiah para ilmuwan PPKS yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas kelapa sawit secara berkelanjutan. Bioneensis merupakan pupuk hayati dengan komposisi memanfaatkan limbah kelapa sawit dan limbah tebu dan bakteri yang menguntungkan dari Bioneensis didapat dari konsorsium bakteri yang berasal dari perakaran kelapa sawit

(rizosphere). Bioneensis mengandung mikroorganisme pengikat N, pelarut P dan penghasil IAA yang berperan sebagai bakteri pemacu pertumbuhan tanaman. Komposisi pupuk hayati Bioneensis terdiri dari bakteri *Azotobacter*, bakteri *Bacillus sp*, bakteri *Pseudomonas fluorescens* penghasil *indole acetic acid* (IAA) (PPKS, 2019).

*Azotobacter* adalah bakteri tanah yang dapat mengikat nitrogen bebas (N<sub>2</sub>) dari udara dan mengubahnya menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman. Penggunaan *Azotobacterium* sebagai pupuk hayati lebih menguntungkan dibandingkan pupuk N kimia. Penggunaan pupuk nitrogen kimia dalam jangka panjang akan meninggalkan residu yang tidak terdegradasi oleh lingkungan sehingga dapat meningkatkan pencemaran lingkungan, berbeda dengan pupuk hayati yang hemat energi dan ramah lingkungan (Arimurti dan Utarti, 2006).

*Bakteri Bacillus sp.* adalah bakteri antagonis yang ditemukan di air, tanah, udara dan sisa-sisa tanaman yang membusuk. Beberapa *Bacillus sp.* mungkin mempunyai potensi sebagai agen hayati. *Bakteri Bacillus sp.* memiliki komposisi yang sama meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan lebih efektif. (Abidin *dkk.*, 2015). *Bacillus sp.* adalah bakteri larut fosfat yang telah banyak digunakan untuk merangsang pertumbuhan tanaman. Bakteri di dalam tanah ini dapat melepaskan unsur P yang terikat sehingga tersedia untuk kebutuhan tanaman. Fosfat sangat penting bagi tanaman karena berperan dalam penyimpanan dan transfer energi serta sebagai komponen protein dan asam nukleat (Ismy *et al.*, 2019).

Bakteri *Pseudomonas fluorescens* penghasil *indole acetic acid* (IAA) mampu menghasilkan fitohormon yang dapat mendorong pertumbuhan tanaman.

Hormon *indole acetic acid* (IAA) merupakan auksin endogen yang berperan dalam ekspansi sel dan juga mempengaruhi perkembangan dan pemanjangan akar serabut. Bakteri *Pseudomonas fluorescens* penghasil *indole acetic acid* (IAA) merupakan hormon yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga sintesis oleh bakteri tertentu meningkatkan pertumbuhan tanaman (Abidin *et al.*, 2015).

Keunggulan pupuk hayati bionensis adalah mudah di aplikasikan, umur simpan yang lama, kemampuan beradaptasi pada berbagai kondisi pH tanah (4-11), meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman, serta aman digunakan. dan juga dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik hingga 25% (PPKS, 2020).

## **2.7 Kombinasi Pemberian Pupuk NPK dan Bioneensis**

Pemberian pupuk pada tanaman diperlukan untuk mempercepat pertumbuhan serta meningkatkan kualitas tanaman. Salah satu pupuk yang dapat digunakan adalah pupuk NPK. Pupuk NPK merupakan pupuk yang mengandung unsur hara utama lebih dari dua jenis. Dengan kandungan unsur hara Nitrogen 16%, Fosfor 16%, dan Kalium 16%. Pemberian pupuk NPK terhadap tanah dapat berpengaruh baik pada kandungan hara tanah dan dapat berpengaruh baik bagi tanaman karena unsur hara makro yang terdapat dalam unsur hara N, P, dan K diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sutedjo, 2002). Namun, pemberian pupuk anorganik yang berlebihan dapat menurunkan populasi dan keragaman mikroba, sehingga mikroba yang berperan dalam mineralisasi senyawa organik akan berkurang populasinya menyebabkan kurang tersedianya beberapa unsur hara mikro di dalam tanah yang dapat menghambat perkembangan akar dan pertumbuhan tanaman. Dengan demikian penggunaan pupuk anorganik yang tidak

diimbangi dengan pemberian pupuk hayati dapat merusak struktur tanah dan mengurangi aktivitas biologi.

Maka perlu pengkombinasian pupuk anorganik dan pupuk hayati, seperti pupuk hayati bioneensis. Pupuk hayati Bioneensis merupakan hasil inovasi penelitian peneliti PPKS yang menunjukkan bahwa aplikasi Bioneensis dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik hingga 50% (Hidayat, 2019). Bioneensis merupakan pupuk hayati dengan formulasi berupa bahan aktif bakteri penambat nitrogen, bakteri pelarut fosfat, dan bakteri penghasil *indole acetic acid*. Bakteri yang terkandung di dalam produk ini berperan meningkatkan ketersediaan hara Nitrogen dan Phosphor dalam tanah sehingga dapat tersedia dan diserap dengan mudah oleh tanaman. Selain itu, kandungan bakteri *Pseudomonas fluorescens* penghasil IAA berperan dalam menghasilkan hormon-hormon yang dapat memacu pertumbuhan tanaman. Kelebihan dari pupuk hayati Bioneensis lainnya juga mudah diaplikasikan di lapangan, durasi penyimpanan panjang, mampu memacu pertumbuhan dan meningkatkan produktivitas tanaman dan aman dalam pemakaian (PPKS,2020).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei - Agustus 2024. Penelitian dilakukan di Kelurahan Jembatan Mas, Kecamatan Pelayung, Kabupaten Batanghari. Analisis kimia tanah dilakukan di Laboratorium BSIP (Badan Standardisasi Instrumen Pertanian).

#### 3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kayu manis varietas Koerentji berumur  $\pm 3$  bulan yang diambil dari Kabupaten Kerinci, tanah ultisol, polybag ukuran 25 x 30 cm (3kg), pupuk NPK dan pupuk Bioneensis. Alat yang digunakan adalah cangkul, parang, timbangan, ajir, tali rafia, paranet, gunting, pisau, meteran, pita ukur, karung, penggaris, oven, gelas ukur, ayakan, buluh/kayu alat tulis, botol, buku warna tanah dan kamera.

#### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Lingkungan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. Rancangan perlakuan adalah kombinasi pupuk NPK dengan pupuk Bioneensis (K), dengan dosis 100% Bioneensis adalah 500 kg/ha atau 6,25 g/ 3 kg media tanam dan 100% pupuk NPK adalah 10 g/ 3 kg media tanam, dengan 6 taraf dosis sebagai berikut :

$k_0$  : Tanpa perlakuan pupuk NPK atau Bioneensis

$k_1$  : 100% pupuk NPK (dosis 10 g)

$k_2$  : 100% pupuk Bioneensis (dosis 6,25 g)

k<sub>3</sub> : 75% pupuk NPK (dosis 7,5 g) + 25% Bioneensis (dosis 1,56 g)

k<sub>4</sub>: 50% pupuk NPK (dosis 5 g) + 50% Bioneensis (dosis 3,12 g)

k<sub>5</sub>: 25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g)

Penelitian terdiri dari 3 ulangan sehingga didapat 18 unit satuan percobaan dengan masing-masing 6 polibag. Satu polibag terdiri dari satu tanaman sehingga total seluruh tanaman adalah  $6 \times 3 \times 6 = 108$  bibit. Setiap satuan percobaan digunakan 5 tanaman sebagai tanaman sampel.

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1. Persiapan Areal Penelitian**

Areal yang dijadikan lokasi penelitian terlebih dahulu dibersihkan dari semua gulma dan kotoran yang mengganggu tanaman. Tempat penelitian didatarkan dan dipilih yang dekat dengan sumber air kemudian dibuatkan tiang bambu dengan tinggi 2 meter lalu dipasang paranet 25% yang menghadap ke timur untuk mengurangi cahaya matahari yang mempercepat penguapan.

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

Persiapan media tanam dimulai dengan pengambilan tanah. Tanah ini diambil di Simpang Sungai Duren, Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi. Tanah diambil sampai kedalaman 20 cm. Jenis tanah ultisol (Podsolik Merah Kuning) dengan dicirikan berwarna merah kekuningan, struktur gumpal, tekstur lempung berliat/liat. Tanah yang telah diambil terlebih dahulu digemburkan. Selanjutnya dilakukan pemasangan label secara acak sesuai kombinasi perlakuan.

### **3.4.3. Penanaman**

Bibit yang ditanam dipilih dengan ukuran yang seragam dan sehat, selanjutnya bibit terlebih dahulu dibersihkan dari media tanam sebelumnya. Kemudian bibit ditanam di media tanam baru yang telah disiapkan.

### **3.4.4. Perlakuan Pupuk Bioneensis**

Aplikasi yang pertama yaitu perlakuan yang dilakukan terhadap bibit kayu manis, dengan cara seperti contoh pada perlakuan k<sub>2</sub> dosis pupuk Bioneensis sebesar 6,25 g, dalam setiap satuan unit percobaan ada 18 polybag dalam 3 ulangan,  $18 \times 3 \text{ kg} = 54 \text{ kg tanah} + (18 \times 6,25 \text{ g Bioneensis}) = 112,5 \text{ g Bioneensis}$ , kemudian 54 kg tanah dan 112,5 g Bioneensis dicampur merata dan setelah itu dimasukkan kedalam polybag dengan berat media tanam 3 kg. Cara yang sama dilakukan juga diperlakuan lainnya. Pemberian pupuk Bioneensis diberikan 1 kali yaitu satu minggu sebelum penanaman bibit kayu manis ke media tanam.

### **3.4.5. Perlakuan Pupuk NPK**

Aplikasi yang kedua yaitu perlakuan yang dilakukan terhadap bibit kayu manis yaitu melakukan pemberian pupuk anorganik (NPK) dengan cara pupuk anorganik NPK ditaburkan disekitar bibit tanaman kayu manis dalam polybag yang telah berisi media tanam. Pengaplikasian pupuk NPK dilakukan 1 kali, yaitu 1 minggu setelah penanaman bibit kayu manis ke media tanam supaya bibit sudah kuat dan perakaran sudah aktif.

### **3.5 Pemeliharaan**

#### **3.5.1. Penyiraman**

Penyiraman dilakukan setiap pagi pukul 08:00 WIB untuk menjaga kelembaban tanah atau media tanam, namun jika terjadi hujan maka intensitas penyiraman disesuaikan dengan kondisi media tanam. Volume air penyiraman didapat dengan cara menguji kebutuhan air untuk media 3 kg tanah. Caranya media sampel disiram dengan 1 liter air lalu biarkan 1 x 24 jam dan ditampung. Air yang turun kepenampungan sebanyak  $\pm 750$  ml, maka dapatlah hasil untuk penyiraman bibit tanaman kayu manis sebanyak  $\pm 250$  ml/air. Jumlah air diberikan sama untuk seluruh sampel. Bila cuaca panas, media tanam disiram 2 kali sehari dengan volume yang sama.

#### **3.5.2. Penyiangan**

Penyiangan gulma dapat bermanfaat untuk menjaga kebersihan areal pembibitan. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabuti gulma-gulma yang tumbuh didalam media dan di sekitar areal pembibitan.

#### **3.5.3. Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian hama dan penyakit merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam budidaya tanaman karena pengendalian hama dan penyakit dapat mengurangi kerusakan tanaman akibat hama dan penyakit. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara mekanis, jika hama dan penyakit terus menyerang dan membahayakan tanaman, dilakukan penyemprotan fungisida atau insektisida berdasarkan pengamatan gejala serangan, dengan dosis sesuai petunjuk pada label pestisida.

### **3.6 Parameter yang diamati**

#### **3.6.1. Tinggi Tanaman (cm)**

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada awal penelitian, selanjutnya dilakukan pada umur 30, 60, dan 90 hari setelah tanam, dengan cara diukur mulai dari permukaan media yang diberi tanda dengan ajir (3 cm) sampai ujung batang tanaman.

#### **3.6.2. Diameter Batang (mm)**

Pengukuran diameter batang dilakukan pada awal penelitian, selanjutnya dilakukan pada umur 30, 60, dan 90 hari setelah tanam, diukur menggunakan jangka sorong dengan cara mengukur diameter bibit pada ketinggian 3 cm dari media tanam yang diberi tanda dengan ajir.

#### **3.6.3. Berat Kering Akar (g)**

Pengukuran Berat kering akar diukur pada akhir penelitian yaitu, setelah 90 HST, diukur dengan cara memisahkan akar dengan batang lalu dicuci hingga bersih dari kotoran dengan air mengalir kemudian dikeringkan dengan cara dianginkan. Selanjutnya di oven dengan suhu 80°C selama 2 x 24 jam. Lalu gunakan timbangan digital untuk mendapatkan hasil berat kering akar.

#### **3.6.4. Berat Kering Tajuk (g)**

Pengukuran Berat kering tajuk diukur pada akhir penelitian yaitu, setelah 90 HST, berat kering tajuk di ukur setelah dibersihkan dari kotoran dengan air mengalir kemudian dikering anginkan diukur dengan cara tajuk dipotong dari leher akar dan dibersihkan dari kotoran dengan air mengalir kemudian dikeringkan

dengan cara dianginkan. Selanjutnya di oven dengan suhu 80<sup>0</sup>C selama 2 x 24 jam. Lalu gunakan timbangan digital untuk mendapatkan hasil berat kering tajuk.

### 3.6.5. Kadar Air Media Tanam (%)

Pengukuran kadar air dilakukan pada akhir penelitian. Tanaman yang akan dijadikan sampel untuk pengukuran kadar air tidak disiram 5 hari kemudian di oven selama 1 x 24 jam dengan suhu 105<sup>0</sup>C. Pengukuran kadar air menggunakan metode cawan dengan rumus sebagai berikut :

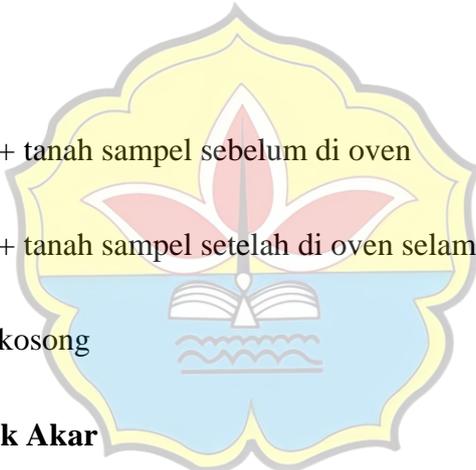
$$KA = \frac{W1-W2}{W2-W3} \times 100\%$$

Keterangan :

W1 = Berat cawan + tanah sampel sebelum di oven

W2 = Berat cawan + tanah sampel setelah di oven selama 1 x 24 jam

W3 = Berat cawan kosong



### 3.6.6. Nisbah Tajuk Akar

Perhitungan nisbah tajuk akar dilakukan pada akhir penelitian yaitu 90 HST, dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nisbah Tajuk Akar} = \frac{\text{Berat Kering Tajuk}}{\text{Berat Kering Akar}}$$

### 3.6.7. Indeks Kualitas Bibit (IK)

Perhitungan indeks kualitas bibit dihitung pada akhir penelitian yaitu 90 HST, dengan menggunakan data bobot kering tajuk, bobot kering akar, tinggi tanaman dan diameter batang. Diindikasikan bibit semakin baik bila nilai IK terus

meningkat. Nilai IK sebagai syarat bibit ketika dipindahkan kelapangan adalah 0,09. Indeks Kualitas (IK) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$IK = \frac{\text{Bobot Kering Tajuk}}{\left(\frac{\text{Tinggi Tanaman}}{\text{Diameter Batang}}\right)} + \frac{\text{Bobot Kering Akar}}{\left(\frac{\text{Bobot Kering Tajuk}}{\text{Bobot Kering Akar}}\right)}$$

### 3.6.8. Analisis Kimia dan Fisik Tanah

Analisis dilakukan pada awal dan akhir penelitian terhadap kimia tanah. Kimia tanah yang terdiri dari : N Total, P Bray, Kdd, C–Organik, pH H<sub>2</sub>O dan analisis terhadap fisik tanah dilakukan pada akhir penelitian. Fisik tanah terdiri dari warna, struktur dan tekstur tanah. Kemudian tanah dikeringkan, digembur agar lebih halus, lalu diaduk hingga rata dan diayak dengan ayakan 0,5 x 0,5 cm. Untuk menyiapkan sampel tanah, analisis tanah awal diambil satu sampel tanah yang belum dicampur dengan pupuk NPK dan pupuk Bioneensis, sedangkan untuk analisis tanah akhir penelitian diambil tanah masing masing perlakuan dicampur secara merata selanjutnya diambil 1 sampel tanah untuk 1 perlakuan sehingga terdapat 6 sampel tanah. Berat untuk setiap sampel tanah adalah 250 g. Selanjutnya tanah siap untuk di analisis di Laboratorium BSIP (Badan Standardisasi Instrumen Pertanian).

### 3.6.9. Analisis Data

Data hasil penelitian yang diperoleh dianalisis secara statistika menggunakan analisis ragam (Anova). Pengolahan data dilanjutkan dengan Uji jarak berganda duncan (DNMRT) pada taraf  $\alpha$  5%. Bila dalam penelitian diperoleh koefisien keragaman > 15% maka data dilakukan transformasi dengan  $\sqrt{x + 0,5}$ .

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil Penelitian

Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan pupuk hayati Bioneensis memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman, diameter batang, berat kering tajuk, dan indeks kualitas bibit tanaman kayu manis. Namun perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering akar, kadar air media tanam dan nisbah tajuk akar bibit tanaman kayu manis.

#### 4.1.1. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK dengan pupuk hayati Bioneensis berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit tanaman kayu manis. (Lampiran 3). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf  $\alpha$  5% yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12 MST).

Perlakuan (Kombinasi Pupuk NPK dengan Bioneensis (g))	Rata-Rata Tinggi Bibit Kayu Manis (cm)	Notasi
k <sub>0</sub> ( Tanpa Perlakuan Pupuk NPK atau Bioneensis)	44,28	a
k <sub>2</sub> (100% Pupuk Bioneensis (dosis 6,25 g))	48,33	b
k <sub>3</sub> (75% Pupuk NPK (dosis 7,5 g) + 25% Bioneensis (dosis 1,56 g))	49,31	b
k <sub>4</sub> (50% Pupuk NPK (dosis 5 g) + 50% Bioneensis (dosis 3,12 g))	56,91	c
k <sub>1</sub> (100% Pupuk NPK (dosis 10 g))	57,59	c
k <sub>5</sub> (25% Pupuk NPK (dosis 2,5 g) +75% Bioneensis (dosis 4,68 g))	58,09	c

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

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi bibit kayu manis pada perlakuan k<sub>0</sub> berbeda nyata dengan perlakuan k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub>, k<sub>4</sub>, k<sub>1</sub> dan k<sub>5</sub>, tetapi pada

perlakuan  $k_2$  berbeda tidak nyata dengan perlakuan  $k_3$ . Perlakuan  $k_4$  berbeda tidak nyata dengan perlakuan  $k_1$  dan  $k_5$ . Rata-rata nilai tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan  $k_5$  yaitu sebesar 58,09 cm dan terendah pada perlakuan  $k_0$  (kontrol) sebesar 44,28 cm, terjadi peningkatan tinggi tanaman sebesar 31,18% dibandingkan dengan kontrol ( $k_0$ ).

#### 4.1.2. Diameter Batang (mm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK dengan pupuk hayati Bioneensis berpengaruh nyata terhadap diameter batang bibit tanaman kayu manis. (Lampiran 4). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf  $\alpha$  5% yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Diameter Batang Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12 MST).

Perlakuan (Kombinasi Pupuk NPK dengan Bioneensis (g))	Rata-Rata Diameter Batang Bibit Kayu Manis (mm)	Notasi
$k_0$ ( Tanpa Perlakuan Pupuk NPK atau Bioneensis)	4,31	a
$k_1$ (100% Pupuk NPK (dosis 10 g))	4,35	a
$k_3$ (75% Pupuk NPK (dosis 7,5 g) + 25% Bioneensis (dosis 1,56 g))	4,44	a
$k_2$ (100% Pupuk Bioneensis (dosis 6,25 g))	4,48	a
$k_4$ (50% Pupuk NPK (dosis 5 g) + 50% Bioneensis (dosis 3,12 g))	5,00	ab
$k_5$ (25% Pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g))	5,28	b

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata diameter batang bibit kayu manis pada perlakuan  $k_0$  berbeda nyata dengan perlakuan  $k_5$ , tetapi perlakuan  $k_0$  berbeda tidak nyata dengan perlakuan  $k_1$ ,  $k_3$ ,  $k_2$ , dan  $k_4$ . Rata-rata nilai diameter batang

tertinggi ditunjukkan pada perlakuan  $k_5$  yaitu sebesar 5,28 mm dan terendah pada perlakuan  $k_0$  (kontrol) sebesar 4,31 mm, terjadi peningkatan diameter batang sebesar 22,50% dibandingkan dengan kontrol ( $k_0$ ).

#### 4.1.3. Berat Kering Akar (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk NPK dengan pupuk hayati Bioneensis berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering akar bibit tanaman kayu manis. (Lampiran 5). Hasil uji lanjut DNMR pada taraf  $\alpha$  5% yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Berat Kering Akar Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12 MST). (Data Transformasi  $\sqrt{x + 0,5}$ )

Perlakuan (Kombinasi Pupuk NPK dengan Bioneensis (g))	Rata-Rata Berat Kering Akar Bibit Kayu Manis (g)		Notasi
	Data Asli	Data Transformasi	
$k_0$ (Tanpa Perlakuan Pupuk NPK atau Bioneensis)	0,67	1,08	a
$k_1$ (100% Pupuk NPK (dosis 10g))	0,96	1,21	ab
$k_4$ (50% Pupuk NPK (dosis 5g) + 50% Pupuk Bioneensis (dosis 3,12g))	1,12	1,27	ab
$k_2$ (100% Pupuk Bioneensis) (dosis 6,25 g))	1,20	1,30	b
$k_3$ (75% Pupuk NPK (dosis 7,5 g) + Bioneensis (dosis 1,56 g))	1,28	1,32	b
$k_5$ (25% Pupuk NPK (dosis 2,5 g) + Bioneensis (dosis 4,68 g))	1,32	1,35	b

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

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata berat kering akar bibit kayu manis pada perlakuan  $k_0$  berbeda nyata pada perlakuan  $k_2$ ,  $k_3$ , dan  $k_5$ , tetapi pada perlakuan  $k_0$  berbeda tidak nyata dengan perlakuan  $k_1$  dan  $k_4$ . Rata-rata nilai berat kering akar tertinggi ditunjukkan pada perlakuan  $k_5$  yaitu sebesar 1,32 g dan

terendah pada perlakuan  $k_0$  (kontrol) sebesar 0,67 g, terjadi peningkatan berat kering akar sebesar 97,01% dibandingkan dengan kontrol ( $k_0$ ).

#### 4.1.4. Berat Kering Tajuk (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk NPK dengan pupuk hayati Bioneensis berpengaruh nyata terhadap berat kering tajuk bibit tanaman kayu manis. (Lampiran 6). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf  $\alpha$  5% yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Berat Kering Tajuk Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12 MST).

Perlakuan (Kombinasi Pupuk NPK dengan Bioneensis (g))	Rata-Rata Berat Kering Tajuk Bibit Kayu Manis (g)	Notasi
$k_0$ (Tanpa Perlakuan Pupuk NPK atau Bioneensis)	4,41	a
$k_2$ (100% Pupuk Bioneensis (dosis 6,25 g))	4,93	b
$k_3$ (75% Pupuk NPK (dosis 7,5 g) + 25% Bioneensis (dosis 1,56 g))	5,01	b
$k_1$ (100% Pupuk NPK (dosis 10 g))	5,62	c
$k_4$ (50% Pupuk NPK (dosis 5 g) + 50% Bioneensis (dosis 3,12 g))	6,08	c
$k_5$ (25% Pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g))	7,00	d

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

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata berat kering tajuk bibit kayu manis pada perlakuan  $k_0$  berbeda nyata dengan perlakuan  $k_2$ ,  $k_3$ ,  $k_1$ ,  $k_4$  dan  $k_5$ . Perlakuan  $k_2$  berbeda tidak nyata dengan perlakuan  $k_3$ . Perlakuan  $k_1$  berbeda tidak nyata dengan perlakuan  $k_4$ . Rata-rata nilai berat kering tajuk tertinggi ditunjukkan pada perlakuan  $k_5$  yaitu sebesar 7,00 g dan terendah pada perlakuan  $k_0$  (kontrol) sebesar sebesar 4,41 g, terjadi peningkatan berat kering tajuk sebesar 58,73% dibandingkan dengan kontrol ( $k_0$ ).

#### 4.1.5. Kadar Air Media Tanam (%)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk NPK dengan pupuk hayati Bionensis berpengaruh tidak nyata terhadap kadar air media tanam bibit tanaman kayu manis. (Lampiran 7). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf  $\alpha$  5% yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-Rata Kadar Air Media Tanam Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bionensis Pada Umur (12 MST). (Data Transformasi  $\sqrt{x + 0,5}$ )

Perlakuan (Kombinasi Pupuk NPK dengan Bioneensis (g))	Rata-Rata Kadar Air Media Tanam Bibit Kayu Manis (%)		Notasi
	Data Asli	Data Transformasi	
k <sub>0</sub> (Tanpa Perlakuan Pupuk NPK atau Bioneensis)	18,45	4,35	a
k <sub>1</sub> (100% Pupuk NPK (dosis 10 g))	21,21	4,61	ab
k <sub>3</sub> (75% Pupuk NPK (dosis 7,5 g) + 25% Bioneensis (dosis 1,56 g))	22,09	4,73	ab
k <sub>4</sub> (50% Pupuk NPK (dosis 5 g) + 50% Bioneensis (dosis 3,12 g))	26,98	5,23	b
k <sub>5</sub> (25% Pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g))	27,42	5,28	b
k <sub>2</sub> (100% Pupuk Bioneensis (dosis 6,25 g))	27,52	5,29	b

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

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata kadar air media tanam bibit kayu manis pada perlakuan k<sub>0</sub> berbeda nyata dengan perlakuan k<sub>4</sub>, k<sub>5</sub>, dan k<sub>2</sub>, tetapi pada perlakuan k<sub>0</sub> berbeda tidak nyata dengan perlakuan k<sub>1</sub> dan k<sub>3</sub>. Rata-rata nilai kadar air media tertinggi ditunjukkan pada perlakuan k<sub>2</sub> yaitu sebesar 27,52% dan terendah pada perlakuan k<sub>0</sub> (kontrol) sebesar 18,45%, terjadi peningkatan kadar air media tanam sebesar 49,16 % dibandingkan dengan kontrol (k<sub>0</sub>).

#### 4.1.6. Nisbah Tajuk Akar (%)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk NPK dengan pupuk hayati Bioneensis berpengaruh tidak nyata terhadap nisbah tajuk akar bibit tanaman kayu manis. (Lampiran 8). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf  $\alpha$  5% yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Nisbah Tajuk Akar Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12 MST). (Data Transformasi  $\sqrt{x + 0,5}$ )

Perlakuan (Kombinasi Pupuk NPK dengan Bioneensis (g))	Rata-Rata Nisbah Tajuk Akar Bibit Kayu Manis		Notasi
	Data Asli	Data Transformasi	
k <sub>2</sub> (100% Pupuk Bioneensis (dosis 6,25 g))	4,11	1,79	a
k <sub>3</sub> (75% Pupuk NPK (dosis 7,5 g) + 25% Bioneensis (dosis 1,56 g))	4,59	1,82	a
k <sub>4</sub> (50% Pupuk NPK (dosis 5 g) + 50% Bioneensis (dosis 3,12 g))	5,48	2,02	a
k <sub>5</sub> (25% Pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g))	5,29	2,03	a
k <sub>1</sub> (100% Pupuk NPK (dosis 10 g))	5,84	2,04	a
k <sub>0</sub> (Tanpa Perlakuan Pupuk NPK atau Bioneensis)	6,62	2,05	a

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

Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata nisbah tajuk akar bibit kayu manis pada perlakuan k<sub>2</sub> berbeda tidak nyata satu sama lainnya. Rata-rata nilai nisbah tajuk akar tertinggi ditunjukkan pada perlakuan k<sub>0</sub> (kontrol) yaitu sebesar 6,62 dan terendah pada perlakuan k<sub>2</sub> sebesar 4,11

#### 4.1.7. Indeks Kualitas Bibit (IK)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk NPK dengan pupuk hayati Bioneensis berpengaruh nyata terhadap indeks kualitas bibit tanaman kayu manis. (Lampiran 9). Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf  $\alpha$  5% yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-Rata Indeks Kualitas Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12 MST). (Data Transformasi  $\sqrt{x + 0,5}$ )

Perlakuan (Kombinasi Pupuk NPK dengan Bioneensis (g))	Rata-Rata Indeks Kualitas Bibit Kayu Manis		Notasi
	Data Asli	Data Transformasi	
k <sub>0</sub> (Tanpa Perlakuan Pupuk NPK atau Bioneensis)	0,30	0,64	a
k <sub>1</sub> (100% Pupuk NPK (dosis 10 g))	0,34	0,67	ab
k <sub>4</sub> (50% Pupuk NPK (5 g) + 50% Bioneensis (dosis 3,12 g))	0,43	0,73	abc
k <sub>2</sub> (100% Pupuk Bioneensis (dosis 6,25 g))	0,41	0,74	bc
k <sub>3</sub> (75% Pupuk NPK (dosis 7,5 g) + 50% Bioneensis (dosis 3,12 g))	0,41	0,74	bc
k <sub>5</sub> (25% Pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 25% Bioneensis (dosis 4,68 g))	0,51	0,79	c

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

Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata indeks kualitas bibit kayu manis pada perlakuan k<sub>0</sub> berbeda nyata dengan perlakuan k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub>, dan k<sub>5</sub>, tetapi pada perlakuan k<sub>0</sub> berbeda tidak nyata dengan perlakuan k<sub>1</sub> dan k<sub>4</sub>. Rata-rata nilai indeks kualitas bibit tertinggi ditunjukkan pada perlakuan k<sub>5</sub> yaitu sebesar 0,51 dan terendah pada perlakuan k<sub>0</sub> (kontrol) sebesar 0,30, terjadi peningkatan indeks kualitas bibit sebesar 70 % dibandingkan dengan kontrol (k<sub>0</sub>).

#### 4.1.8. Analisis Kimia dan Fisik Tanah

Hasil analisis sifat kimia tanah ultisol (awal dan akhir penelitian) dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil analisis sifat kimia tanah ultisol (awal) dan analisis sifat kimia media tanam pupuk NPK dengan Bioeneensis (akhir penelitian).

No	Sifat Kimia Tanah	Tanah Awal	Akhir Penelitian					
			k <sub>0</sub>	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	k <sub>3</sub>	k <sub>4</sub>	k <sub>5</sub>
1	pH (H <sub>2</sub> O)	3,22 (SM)	3 (SM)	3,12 (SM)	3,43 (SM)	2,84 (SM)	4,04 (SM)	3,22 (SM)
2	P (Bray) (ppm)	7,35 (SR)	3,42 (SR)	431,45 (ST)	13,60 (R)	277,49 (ST)	112,10 (ST)	194,84 (ST)
3	K (dd) (cmol)	0,01 (SR)	0,004 (SR)	0,047 (SR)	0,001 (SR)	0,022 (SR)	0,014 (SR)	0,007 (SR)
4	C-Organik (%)	2,34 (S)	3,02 (T)	1,23 (R)	1,83 (R)	0,87 (SR)	1,82 (R)	1,83 (R)
5	N (Total) (%)	0,07 (SR)	0,053 (SR)	0,067 (SR)	0,043 (SR)	0,005 (SR)	0,017 (SR)	0,058 (SR)

Keterangan : (SM) Sangat Masam (S) Sedang  
 (SR) Sangat Rendah (T) Tinggi  
 (R) Rendah (ST) Sangat Tinggi

Tabel 8 memperlihatkan bahwa hasil analisis sifat kimia tanah terhadap pH tanah relatif tidak ada perubahan antara pH awal dan akhir penelitian (kategori sangat masam). Hasil analisis tanah menunjukkan unsur P mengalami peningkatan sampai akhir penelitian jika dibandingkan dengan analisis awal, pada unsur K dari awal penelitian sampai akhir penelitian relatif tidak ada perubahan (kategori sangat rendah), pada unsur C-Organik dari awal penelitian sampai akhir penelitian mengalami penurunan tetapi pada perlakuan k<sub>0</sub> (kontrol) menjadi tinggi, pada unsur N dari awal penelitian sampai akhir penelitian mengalami penurunan (sangat rendah).

Hasil analisis sifat fisik tanah ultisol (akhir penelitian) dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil analisis sifat fisik tanah ultisol pada media tanam pupuk NPK dengan Bioneensis (akhir penelitian)

Sifat Fisik Tanah	Akhir Penelitian					
	k <sub>0</sub>	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	k <sub>3</sub>	k <sub>4</sub>	k <sub>5</sub>
Warna	YB	YB	YB	YB	YB	YB
Struktur	Gumpal	Gumpal	Remah	Remah	Remah	Remah
Tekstur	Lempung Berliat	Lempung Berliat	Lempung Berliat	Lempung Berliat	Lempung Berliat	Lempung Berliat

Keterangan : YB (*Yellowish Brown*)

Tabel 9 memperlihatkan bahwa hasil analisis sifat fisik tanah pada akhir penelitian terhadap warna tanah tidak mengalami perubahan pada perlakuan k<sub>0</sub>, k<sub>1</sub>, k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub>, k<sub>4</sub>, dan k<sub>5</sub> (*yellowish brown*). Pada struktur tanah pada perlakuan k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub>, k<sub>4</sub> dan k<sub>5</sub> mengalami perubahan menjadi remah dibandingkan dengan perlakuan k<sub>0</sub> dan k<sub>1</sub>, pada tekstur tanah tidak mengalami perubahan pada perlakuan k<sub>0</sub>, k<sub>1</sub>, k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub>, k<sub>4</sub>, dan k<sub>5</sub> (Lempung berliat).

#### 4.2. Pembahasan

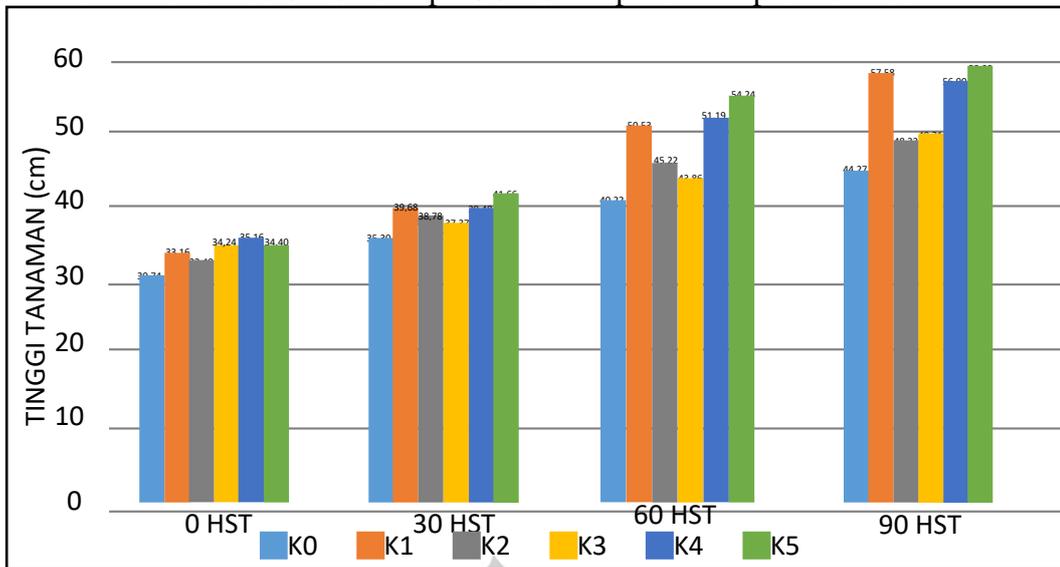
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan pupuk hayati Bioneensis memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman, diameter batang, berat kering tajuk, dan indeks kualitas bibit tanaman kayu manis. Namun perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering akar, kadar air media tanam dan nisbah tajuk akar bibit tanaman kayu manis. Perlakuan pupuk NPK dengan Bioneensis pada kombinasi perlakuan k<sub>5</sub> (25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g)) menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, berat kering akar, berat kering tajuk, dan indeks kualitas bibit.

Perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan Bioneensis berbeda nyata antara perlakuan  $k_0$ , dan  $k_5$ ,  $k_1$ ,  $k_4$ ,  $k_3$ ,  $k_5$  pada parameter tinggi bibit tanaman kayu manis. Pada perlakuan  $k_5$  (25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g)) dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 31,18% jika dibandingkan dengan kontrol ( $k_0$ ). Hal ini dikarenakan pupuk NPK mengandung unsur hara N yang mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang (Lingga dan Marsono, 2013). Unsur P mendukung perkembangan akar sehingga memungkinkan tanaman menyerap unsur hara dengan lebih kuat dan efisien. Unsur K meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres dan penyakit. Dosis NPK yang lebih rendah (25%) dapat mengurangi dampak negatif penggunaan pupuk kimia yang berlebihan. Sedangkan, mikroorganisme dalam pupuk hayati Bioneensis yang diaplikasikan pada tanaman ada bakteri *azotobacter* yang dapat mengikat nitrogen di udara, bakteri *bacillus sp* yang melarutkan fosfat yang terikat pada tanah, dan bakteri *Pseudomonas fluorescens* penghasil *indole acetic acid* (IAA) yang menjadi zat pengatur tumbuh yang dapat memacu pertumbuhan tanaman (Aryantha *et al.*, 2004). Pada dosis bionensis yang lebih dominan (75%) memperbaiki kesuburan tanah, meningkatkan aktivitas mikroba, dan mendukung pertumbuhan tanaman secara alami.

Pemberian pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan pupuk hayati memperlihatkan keunggulan yaitu pupuk NPK menyediakan unsur hara dengan cepat dan pupuk Bioneensis mengandung bakteri yang dapat mengikat nitrogen dari udara, bakteri pelarut fosfat dan bakteri penghasil IAA yaitu hormon yang membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Pertumbuhan tinggi bibit tanaman kayu manis dengan pemberian pupuk

NPK dan Bioneensis 0 HST sampai 90 HST dapat dilihat pada Gambar 1.



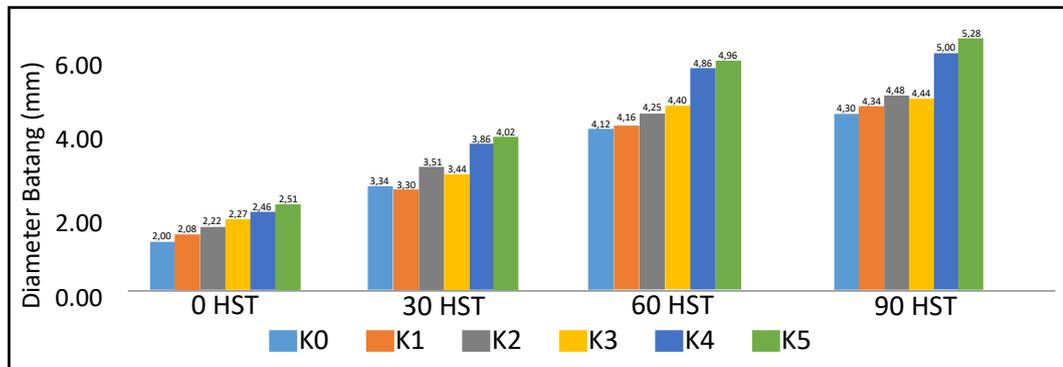
Gambar 1. Pertumbuhan tinggi bibit kayu manis pada kombinasi yang tepat antara pupuk NPK dan Bioneensis.

Pada Gambar 1 memperlihatkan bahwa peningkatan tinggi tanaman mulai terlihat pada pengamatan 60 HST. Perlakuan k<sub>1</sub> dan k<sub>5</sub> menunjukkan keunggulan dari perlakuan lainnya. Perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan Bioneensis berbeda nyata antara perlakuan k<sub>0</sub> dan k<sub>5</sub> pada diameter bibit tanaman kayu manis. Perlakuan k<sub>5</sub> (25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g)) dapat meningkatkan diameter batang sebesar 22,50% jika dibandingkan dengan kontrol (k<sub>0</sub>). Hal ini dikarenakan pupuk NPK mengandung unsur hara N yang sangat mendorong untuk pertumbuhan vegetatif tanaman termasuk pembesaran diameter batang karena meningkatkan jumlah dan ukuran sel, unsur P membantu memperkuat jaringan batang sehingga tanaman mampu menopang diri dengan baik, unsur K dapat memperkuat dinding sel dan membantu distribusi air dan nutrisi dalam tanaman yang dapat mempengaruhi ketebalan dan kokohan batang. Sedangkan pupuk hayati Bioneensis terdapat bakteri *azotobacter* yang dapat mengikat nitrogen dari udara dan mengubahnya menjadi bentuk yang mudah

diserap oleh tanaman, nitrogen sangat penting dalam pembentukan klorofil dan protein, yang mendukung pertumbuhan sel-sel tanaman dan mempercepat pembesaran batang. Bakteri *bacillus sp* dapat melarutkan fosfat terikat dalam tanah sehingga menjadi lebih mudah diserap oleh tanaman, fosfat penting untuk memperbesar diameter batang karna membantu pembelahan dan pemanjangan sel, dan dengan adanya juga bakteri *Pseudomonas fluorescens* penghasil *indole acetic acid* (IAA) yaitu fitohormon auksin yang berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman karena mampu mengatur banyak proses fisiologi penting yang meliputi pembelahan dan perkembangan sel, diferensiasi sel dan sintesis protein sehingga meningkatkan diameter batang (Idris *et al.*, 2007).

Keunggulan pupuk dalam bentuk kombinasi bila dibandingkan pupuk non kombinasi (perlakuan  $k_1$  dan  $k_2$ ) mengartikan bahwa masing-masing pupuk menyumbangkan keunggulannya, dimana pupuk NPK yang menyediakan unsur hara pada tanaman sedangkan pupuk Bioneensis membantu menguraikan unsur hara tersebut menjadi lebih mudah diserap oleh tanaman selain itu, pupuk Bioneensis juga mengandung bakteri *Pseudomonas fluorescens* penghasil IAA yang menjadi zat pengatur tumbuh sehingga dapat meningkatkan diameter batang.

Perkembangan diameter batang bibit tanaman kayu manis dengan pemberian pupuk NPK dan Bioneensis 0 HST sampai 90 HST dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perkembangan diameter batang bibit kayu manis pada kombinasi yang tepat antara pupuk NPK dan Bioneensis.

Pada Gambar 2 memperlihatkan bahwa peningkatan diameter batang mulai terlihat pada pengamatan 30 HST. Perlakuan k<sub>4</sub> dan k<sub>5</sub> menunjukkan keunggulan dari perlakuan lainnya. Perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan Bioneensis berbeda nyata antara perlakuan k<sub>0</sub> dan k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub>, k<sub>5</sub>, pada parameter berat kering akar bibit tanaman kayu manis. Perlakuan k<sub>5</sub> (25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g)) dapat meningkatkan berat kering akar sebesar 97,01% jika dibandingkan dengan kontrol (k<sub>0</sub>). Tetapi pada parameter berat kering akar berpengaruh tidak nyata, hal ini dikarenakan pH tanah yang terlalu asam mengakibatkan penghambatan penyerapan nutrisi oleh akar. Tekstur tanah yang terlalu padat/liat juga mempengaruhi pertumbuhan akar.

Perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan Bioneensis berbeda nyata antara perlakuan k<sub>0</sub> dan k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub>, k<sub>1</sub>, k<sub>4</sub>, k<sub>5</sub>. pada parameter berat kering tajuk bibit tanaman kayu manis. Perlakuan k<sub>5</sub> (25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g)) dapat meningkatkan berat kering tajuk sebesar 58,73% jika dibandingkan

dengan kontrol ( $k_0$ ). Hal ini dikarenakan selama pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh asupan nitrogen, fosfat, dan kalium yang diserap tanaman selama masa tanam (Fauzi dan Puspita, 2017). Meskipun diberikan hanya 25%, pupuk NPK tetap memberi dorongan yang signifikan untuk pertumbuhan tajuk karena unsur hara makronya. Sedangkan 75% pupuk Bioneensis yang dicampurkan dalam tanah mengandung bakteri *azotobacter* yang dapat mengikat nitrogen bebas dari udara sehingga lebih mudah diserap oleh tanaman, dengan meningkatnya ketersediaan nitrogen, tanaman akan memiliki kondisi lebih baik untuk berkembang sehingga meningkatkan berat kering tajuk. Bakteri *bacillus sp* membantu melarutkan fosfat yang terdapat dalam tanah sehingga lebih mudah diserap oleh tanaman. Bakteri *Pseudomonas fluorescens* penghasil *indole acetic acid*, IAA yang menghasilkan auksin endogen yang berperan dalam ekspansi sel dan juga mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan tanaman sehingga dapat meningkatkan berat kering tajuk (Abidin *et al.*, 2015).

Pemberian pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan pupuk hayati memperlihatkan keunggulan yaitu pada dasarnya pupuk Bioneensis tidak mengandung unsur hara N, P, dan K, unsur hara tersebut didapat dari adanya penambahan pupuk NPK dan pupuk Bioneensis mengandung bakteri *bacillus sp* yang membantu dalam melarutkan fosfat yang terikat dalam tanah sehingga tersedia dan mudah diserap oleh tanaman.

Perlakuan kombinasi pupuk NPK atau Bioneensis berbeda nyata antara perlakuan  $k_0$  dan  $k_4$ ,  $k_5$ ,  $k_2$  pada parameter kadar air media tanam. Kadar air perlakuan  $k_2$  (100% Pupuk Bioneensis (dosis 6,25 g)) dapat meningkatkan kadar air media tanam sebesar 49,16% jika dibandingkan dengan kontrol ( $k_0$ ). Tetapi pada

parameter kadar air media tanam berpengaruh tidak nyata, hal ini dikarenakan jenis media tanam yang digunakan adalah tanah ultisol yang bertekstur liat sehingga memiliki kemampuan kapasitas menahan air yang kurang baik.

Pada parameter nisbah tajuk akar pada perlakuan  $k_2$ ,  $k_3$ ,  $k_4$ ,  $k_5$ ,  $k_1$ , dan  $k_0$  berbeda tidak nyata satu sama lainnya. Hal ini dikarenakan fotosintat lebih banyak ke tajuk yang menyebabkan perkembangan akar yang rendah dan tajuk yang tinggi sehingga terjadi ketidakseimbangan dalam pertumbuhan tanaman.

Perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan Bioneensis berbeda nyata antara perlakuan  $k_0$  dan  $k_2$ ,  $k_3$ ,  $k_5$ , pada parameter indeks kualitas bibit. Perlakuan  $k_5$  (25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g)) dapat meningkatkan indeks kualitas bibit sebesar 70% jika dibandingkan dengan kontrol ( $k_0$ ). Nilai dari indeks kualitas bibit ini telah memenuhi kriteria bibit siap dipindahkan kelapangan karena  $> 0,09$ . Hal ini dikarenakan distribusi fotosintat tidak merata, terjadinya keseimbangan pada parameter tinggi tanaman dan diameter batang tetapi tidak terjadi keseimbangan pada parameter nisbah tajuk akar karena fotosintat lebih banyak ke tajuk yang menyebabkan perkembangan akar yang rendah dan tajuk yang tinggi.

Pada semua analisis sifat kimia tanah relatif mengalami perubahan dimana pH tanah 3,22 meningkat menjadi 4,04 walaupun masih dalam kategori sangat masam hal ini dikarenakan media tanam yang digunakan adalah tanah ultisol yang memiliki pH tanah yang masam dan pupuk Bioneensis mengandung bakteri pelarut fosfat (*Bacillus sp*) yang dapat menghasilkan asam organik untuk melarutkan fosfat dalam tanah, tetapi dalam beberapa kondisi bakteri juga dapat mengubah senyawa fosfat menjadi bentuk yang lebih mudah diserap oleh tanaman

dan pada saat bersamaan melepaskan ion-ion yang sedikit bersifat basa, sehingga dapat menaikkan pH tanah.

Kandungan unsur hara P meningkat dari awal penelitian sampai akhir penelitian, hal ini dikarenakan pupuk NPK mengandung unsur fosfor yang dapat menambah jumlah fosfor yang tersedia didalam tanah, sehingga meningkatkan kandungan P secara signifikan dan pupuk Bioneensis yang mengandung bakteri *bacillus sp* yang menambah ketersediaan P dalam tanah.

Kandungan unsur K 0,01 meningkat menjadi 0,047. Hal ini dikarenakan pupuk NPK mengandung unsur kalium, ketika pupuk NPK di aplikasikan ke tanah, kandungan K yang terdapat dalam pupuk tersebut dilepaskan kedalam tanah, sehingga meningkatkan kadar kalium di dalamnya.

Kandungan unsur hara C-organik 2,34 meningkat menjadi 3,02 pada perlakuan kontrol ( $k_0$ ). Tingginya kandungan C-organik pada perlakuan tanpa pemberian pupuk diperkirakan karna tidak adanya mikroorganisme yang dapat menguraikan bahan organik tersebut, sedangkan perlakuan dengan pemberian pupuk pada akhir penelitian menurun menjadi rendah hal itu diperkirakan karna adanya mikroorganisme dari penambahan pupuk Bioneensis yang membantu menguraikan bahan organik tersebut.

Kandungan unsur hara N 0,07 menurun menjadi 0,067. Hal ini dikarenakan penyerapan oleh tanaman, setelah pemupukan tanaman akan menyerap nitrogen dari tanah dengan cepat. Jika laju penyerapan tanaman tinggi maka kandungan N dalam tanah akan menurun.

Pada semua analisis sifat fisik media tanam akhir penelitian hanya struktur tanah yang mengalami perubahan sedangkan warna dan tekstur tanah tidak

mengalami perubahan. Tidak adanya perubahan pada warna tanah dikarenakan pupuk NPK lebih berfungsi untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman (nitrogen, fosfor, dan kalium) daripada memperbaiki kandungan bahan organik atau sifat fisik tanah, sedangkan kandungan mikroorganisme pada pupuk Bioneensis seperti bakteri (*azotobacter*), dan bakteri (*bacillus sp*) tidak hanya berfungsi untuk memperbaiki ketersediaan unsur hara melalui proses biologis tetapi juga berfungsi memperbaiki struktur tanah sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah dan bakteri *Pseudomonas fluorescens* penghasil IAA yang lebih berfungsi sebagai zat pengatur tumbuh yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman.

Perubahan struktur tanah pada perlakuan k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub>, k<sub>4</sub>, dan k<sub>5</sub> dikarenakan adanya penambahan pupuk Bioneensis yang mengandung bakteri *azotobacter*, *bacillus sp*, dan *Pseudomonas fluorescens* penghasil *indole acetic acid* (IAA) yang sangat memiliki pengaruh besar dalam perubahan struktur tanah sehingga membantu proses dekomposisi bahan organik dan memperbaiki agregasi partikel-partikel tanah. Proses ini menyebabkan tanah yang awalnya gumpal menjadi remah.

Sedangkan pada tekstur tanah pada akhir penelitian tidak mengalami perubahan, hal ini dikarenakan tekstur tanah sulit diubah oleh pupuk. Pupuk NPK dan Bioneensis lebih berfungsi untuk menyediakan nutrisi bagi tanaman dan meningkatkan kesuburan tanah/memperbaiki struktur tanah.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

1. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan pupuk hayati Bioneensis memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman, diameter batang, berat kering tajuk, dan indeks kualitas bibit tanaman kayu manis. Namun perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering akar, kadar air media tanam dan nisbah tajuk akar bibit tanaman kayu manis.
2. Perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan pupuk hayati Bioneensis pada perlakuan k<sub>5</sub> (25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g)), dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman sebesar 31,18%, diameter batang sebesar 22,50%, berat kering akar sebesar 97,01%, berat kering tajuk sebesar 58,73%, dan indeks kualitas bibit sebesar 70%, dibandingkan dengan tanpa pemberian perlakuan (kontrol)
3. Perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan pupuk hayati Bioneensis didapat pada perlakuan k<sub>5</sub> (25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g)) sehingga dapat menggantikan pupuk anorganik (NPK) sebesar 75%.

### 5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan penulis menyarankan untuk kegiatan penelitian bibit tanaman kayu manis dengan perlakuan (NPK 2,5 g/polybag) + (Bioneensis 4,68 g/polybag).

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., L.Q. Aini, dan A. L. Abadi. 2015. Pengaruh Bakteri *Bacillus* sp, dan *Pseudomonas* sp. terhadap Pertumbuhan Jamur Patogen *Sclerotium rolfsii* Sacc. Penyebab Penyakit Rebah Semai Pada Tanaman Kedelai, *Jurnal Hama Penyakit Tanaman*, 3(1): 1-10.
- Andalusia, B., Zainabun, Z., & Arabia, T. 2016. Karakteristik tanah ordo ultisol di perkebunan kelapa sawit PT. Perkebunan Nusantara I (Persero) Cot Girek Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Kawista Agroteknologi*, 1(1), 45-49.
- Amir, N., Marlina, N., Palmasari, B., Aluyah, C., & Aminah, I. S. 2022. Respon Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis ( *Zea mays* Saccharata Sturt L .) terhadap Pupuk Organik Cair Asal Limbah Buahan dan NPK di Lahan Kering ( *Sweet Corn* ( *Zea mays* Saccharata Sturt L .) *Growth and Yield Response to Fruit Waste Liquid Organic Ferti.* 5(3), 498–503.
- Arimurti, S., & Utarti, E. 2006. Isolasi, identifikasi dan karakterisasi *Azotobacter* galur indigenous asal pertanaman tebu di Jember sebagai pupuk hayati nitrogen.
- Arumningtyas, A. D. 2016. Formulasi Sediaan Pasta Gigi Dari Minyak Atsiri Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanni*) Dan Uji Aktifitas Anti Bakteri *Streptococcus Mutans* Dan *Staphylococcus Aureus* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Purwokerto).
- Aryantha, I.N., D.P. Lestari., N.P.D. Pangesti. 2004. Potensi Isolat Bakteri Penghasil IAA dalam Peningkatan Pertumbuhan Kecambah Kacang tanah Pada Kondisi Hidroponik. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*. 9 (2) : 43 -46.
- Darozat, A. 2017. Pengaruh lama perendaman asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dan jenis media tanam terhadap perkecambahan dan pertumbuhan biji kemiri (*Reutealis trisperma*) varietas *Sunan 1* (Doctoral dissertation, UIN Sunan Gunung Djati Bandung).
- Daswir dan Suherdi. 1994. Kajian Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kayu manis pada Berbagai Umur serta Tinggi Tempat. *Prosiding Seminar Tanaman Rempah dan Obat*, Solok, 04, 47–54.
- Dinas Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Kerinci. 2018. Data Perkembangan Produksi Kulit Manis 2018.
- Dinas Perkebunan Provinsi. 2020. Pembangunan Perkebunan Provinsi Jambi. p.42
- Dinas Perkebunan Provinsi Jambi. 2021
- FAOSTAT. 2011. Statistics of Food and agriculture Organization of The United nation, External Trade; <http://www.Faostat.fao.org>.
- Fauzi, A., & Puspita, F. 2017. Pemberian kompos TKKS dan pupuk P terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama (Doctoral dissertation, Riau University).

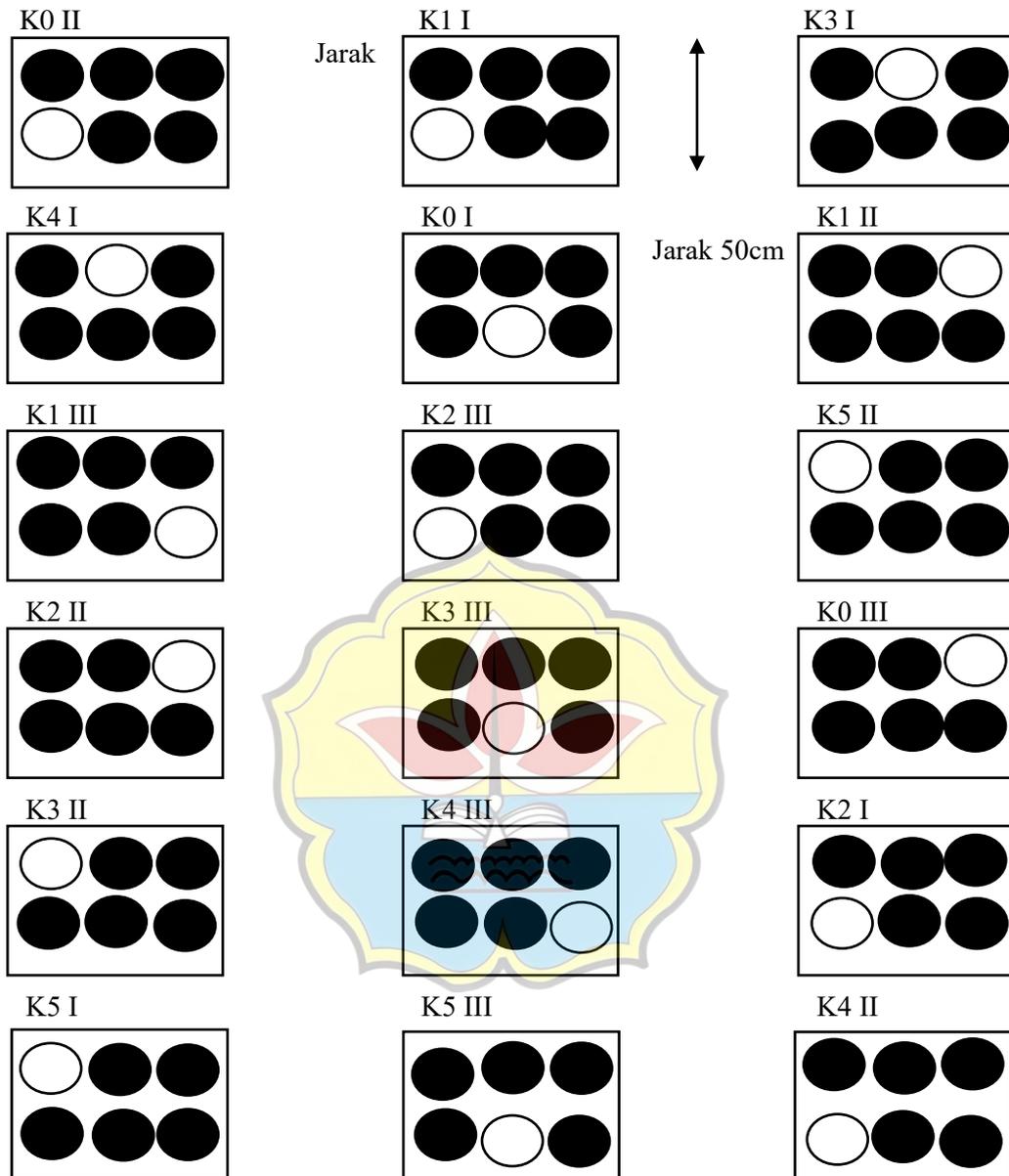
- Firdaus. 2018. Perbenihan Kulit manis. Informasi Teknologi. BPTP Jambi, pp 1–3, dan Laporan Tahunan Kegiatan internal BPTP Jambi. 28 p
- Firmansyah, I., M. Sykir dan L. Lukman. 2017. Pengaruh kombinasi dosis pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena* L.). *J. Hort.* 27(1):69-78.
- Handayani, S. dan Karnilawati. 2018. Karakterisasi dan Klasifikasi Tanah Ultisol Di Kecamatan Indrajaya Kabupaten Pidie. *J. Ilmiah Pertanian*, Vol.14. No. 2.
- Handayunik, W. 2008. Pengaruh Pemberian Kompos Limbah Padat Tempe terhadap Sifat Fisik, Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Jagung serta Efisiensi terhadap Pupuk Urea pada Entisol Wajak-Malang. *Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.*
- Harmoko, A. D. 2012. Potensi Antifungi Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) Terhadap Pertumbuhan *Candida Albicans* Secara In Vitro.
- Hawalid, H., Anggriawan, F., Studi, P., Fakultas, A., & Palembang, U. M. 2018. *XIII - 1 : 27 – 36, Juni 2018. 27–36.*
- Hidayat, F. 2019. Pusat Penelitian kelapa sawit. <https://mediaperkebunan.id/Bioneensis-ppks-kurangi-biaya-produksi-30/>.
- Idris, H., & Mayura, E. 2019. Teknologi Budidaya dan Pasca Panen Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*).
- Idris EE, DJ Iglesias, M Talon & R Borriss. 2007. Tryptophan- Dependent Production of Indole-3-Acetic Acid (IAA) Affects Level of Plant Growth Promotion by *Bacillus amyloliquefaciens* FZB42. *Molecular Plant-Microbe Interaction*. 20: 619-626.
- Integrated Taxonomic Information System. 2018. What is an Integrated Taxonomic Information System “TSN?” IT IS. <https://www.itis.gov>. [29 March 2019].
- Ismy, A., Syauqi, A., & Zayadi, H. 2019. Keanekaragaman Koloni Mikroorganisme *Rizosfer* Lahan Tebu (*Saccharum officinarum*) Pada Penggunaan Pupuk Bio-Slurry dan Pupuk Kimia. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 5(1), 25-30.
- Lingga, P dan Marsono. 2008. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta. hal. 150.
- Lingga, P. dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk (ed. Revisi). Penebar Swadaya. Jakarta. p. 15
- Maulana, DY 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Anorganik Dan Bioneensis Terhadap Pertumbuhan Ratoon Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Varietas Bululawang (Disertasi Doktor, Politeknik Negeri Jember).
- Menggala, S. R., & Damme, P. V. 2018. Improving Indonesian cinnamon (*c. burmannii* (Nees & t. nees) Blume) value chains for Greater Farmers Incomes. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*,

129(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/129/1/012026>

- Nazimah, N., Nilahayati, N., Safrizal, S., & Jeffri, A. 2020. Respon Pemberian Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Dua Varietas Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill.*). Jurnal Agrium. Vol. 17 Nomor 1, Hal 67-73.
- Notohadiprawiro, T., Soekodarmodjo, S., & Sukana, E. 2006. Pengelolaan kesuburan tanah dan peningkatan efisiensi pemupukan. *Ilmu Tanah*, 1-19
- PPKS. 2019. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Resmikan Plant Pupuk Hayati Bioneensis. <http://www.iopri.org/pusat-penelitian-kelapa-sawit-resmikan-plant-pupuk-hayati-bioneensis/>. Diakses pada tanggal 6 Agustus 2021.
- PPKS. 2020. Bioneensis, Pupuk Hayati Produksi Pusat Penelitian Kelapa Sawit. <http://www.iopri.org/bioneensis-pupuk-hayati-produksi-pusat-penelitian-kelapa-sawit/>. Diakses pada 6 Agustus 2021.
- PPKS. 2021. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 150–152. Medan.
- Setiko, P. H., Santoso, J., Yusdian, Y., & Kantikowati, E. 2021. Aplikasi Kascing dan Pupuk Kandang Ayam dalam Memperbaiki Bahan Organik Tanah serta Pertumbuhan Kedelai. Jurnal AgroTatanen (Vol. 3, Issue 1). <https://doi.org/10.55222/agrotatanen.v3i1.362>
- Sudaryono, S. 2009. Tingkat kesuburan tanah ultisol pada lahan pertambangan batubara sangatta, kalimantan timur. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 10(3), 337- 346.
- Sutejo. 2002. Pupuk dan Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syavitri, D. A., Prayogo, C., & Gunawan, S. 2019. Pengaruh Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Tanaman, Dan Populasi Bakteri Pelarut Kalium Pada Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum L.*). *Jurnal Tanah Dan SumberdayaLahan*, 6(2), 1341–1352. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2019.006.2.15>
- Triyono, B., Suryadi, A., & Susilo, E. 2013. Dampak pemberian pupuk anorganik berlebihan terhadap kesuburan tanah dan produksi tanaman. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 14(2), 78-89.
- Utami, P., Puspaningtyas, D. E., & Gz, S. 2013. *The miracle of herbs*. AgroMedia.
- Widiastuti R. 2004. “Efek Antimikroba Ekstrak Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanni*) Terhadap *Salmonella typhi*”. Tugas Skripsi. Malang: Universitas Muhammadiyah.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Skema Denah Lokasi Penelitian



#### Keterangan :

K0 : Tanpa perlakuan pupuk NPK atau Bioneensis

K1 : 100% pupuk NPK (dosis 10 g)

K2 : 100% pupuk Bioneensis (dosis 6,25 g)

K3 : 75% pupuk NPK (dosis 7,5 g) + 25% Bioneensis (dosis 1,56 g)

K4: 50% pupuk NPK (dosis 5 g) + 50% Bioneensis (dosis 3,12 g)

K5: 25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g)

● : Tanaman sampel

○ : Tanaman dalam satuan percobaan

I, II, III : Ulangan (I), Ulangan (II), Ulangan (III)

## Lampiran 2 : Contoh Perhitungan Dosis

1 hektar tanah kedalaman 20 cm dan bobot per hektar sebesar 2.400.000 kg.

Media tanam 3 kg.

Jika pupuk 500 kg, jadi berapa dosis Bioneensis untuk setiap 3 kg tanah?

$$\frac{500 \text{ kg}}{2.400.000 \text{ kg}} = \frac{x}{3 \text{ kg}}$$

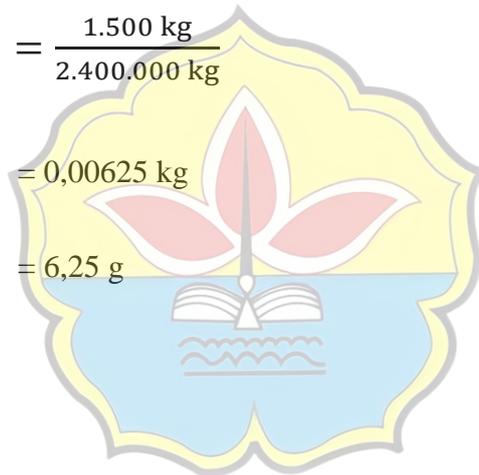
$$X (2.400.000 \text{ kg}) = (3 \text{ kg}) \cdot (500 \text{ kg})$$

$$2.400.000 \text{ kg} \quad X = 1.500 \text{ kg}$$

$$X (\text{kg}) = \frac{1.500 \text{ kg}}{2.400.000 \text{ kg}}$$

$$X = 0,00625 \text{ kg}$$

$$= 6,25 \text{ g}$$



**Lampiran 3. Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Tinggi Tanaman Bibit Kayu Manis Umur 3 Bulan Yang Diberikan Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis (12 MST).**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
k <sub>0</sub>	42,5	46,82	43,52	132,84	44,28
k <sub>1</sub>	55,56	58,04	59,16	172,76	57,59
k <sub>2</sub>	47,06	47,16	50,78	145	48,33
k <sub>3</sub>	48,66	49,4	49,88	147,94	49,31
k <sub>4</sub>	59,88	55,42	55,42	170,72	56,91
k <sub>5</sub>	56,6	57,5	60,16	174,26	58,09
<b>Grand Total</b>				<b>943,52</b>	
<b>Rerata Umum</b>					<b>52,42</b>

$$\begin{aligned}
 FK &= \text{Grand Total}^2 : (r \times t) \\
 &= 943,52^2 : (3 \times 6) \\
 &= 890.229,990 : 18 \\
 &= \mathbf{49.457,221}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= T(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (42,5^2 + 46,82^2 + 43,52^2 + 55,56^2 + \dots + 60,16^2) - 49.457,221 \\
 &= \mathbf{561,482}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= (TA^2) : (r) - FK \\
 &= (132,84^2 + 172,76 + 145^2 + 147,94^2 + 170,72^2) : (3) - 49.457,221 \\
 &= \mathbf{514,643}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKE &= JKT - JKP \\
 &= 561,482 - 514,643 \\
 &= \mathbf{46,840}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= JKP : DBP \\
 &= 514,643 : 5 \\
 &= \mathbf{102,929}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTE &= JKE : DBE \\
 &= 46,840 : 12 \\
 &= \mathbf{3,903}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F \text{ Hitung} &= \text{KTP} : \text{KTE} \\
 &= 102,929 : 3.903 \\
 &= \mathbf{226,370}
 \end{aligned}$$

Analisis ragam rata-rata tinggi bibit tanaman kayu manis.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	5	514,643	102,929	26,370*	3,49
Eror	12	46,840	3,903		
Total	17	561,482			

(\*) Berpengaruh nyata pada taraf  $\alpha$  5%

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{KTE}}{Y} \times 100 \% \\
 &= \frac{\sqrt{3,903}}{52,42} \times 100\% \\
 &= \mathbf{3\%}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_y &= \sqrt{\frac{KTE}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{3,903}{3}} \\
 &= \mathbf{1,13}
 \end{aligned}$$



Hasil uji DNMRT pengaruh perlakuan pupuk NPK dengan Bioneensis pada dosis yang berbeda terhadap tinggi tanaman kayu manis.

Jarak Nyata Terkecil	2	3	4	5	6	
SSR	3,081	3,225	3,312	3,370	3,410	
LSR	3,48	3,64	3,74	3,80	3,85	
Perlakuan	rata-rata	Beda dua rata-rata				
k <sub>0</sub>	44,28 a					
k <sub>2</sub>	48,33 b	4,05 *				
k <sub>3</sub>	49,31 b	0,98 <sup>ns</sup>	5,03 *			
k <sub>4</sub>	56,91 c	7,6 *	8,58*	12,63 *		
k <sub>1</sub>	57,59 c	0,68 <sup>ns</sup>	8,28 *	9,26 *	12,81 *	
k <sub>5</sub>	58,09 c	0,5 <sup>ns</sup>	1,18 <sup>ns</sup>	8,78 *	9,76 *	13,81 *

(\*) Berbeda nyata pada taraf 5%

(ns) Berbeda tidak nyata pada taraf 5%

**Lampiran 4. Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Diameter Batang Bibit Kayu Manis Umur 3 Bulan Yang Diberikan Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis (12 MST).**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
k <sub>0</sub>	3,84	4,84	4,24	12,92	4,31
k <sub>1</sub>	4,46	4,26	4,32	13,04	4,35
k <sub>2</sub>	4,6	4,3	4,54	13,44	4,48
k <sub>3</sub>	4,22	4,7	4,4	13,32	4,44
k <sub>4</sub>	5,4	4,8	4,8	15	5
k <sub>5</sub>	5,82	4,72	5,3	15,84	5,28
<b>Grand Total</b>				<b>83,56</b>	
<b>Rerata Umum</b>					<b>4,64</b>

$$\begin{aligned}
 FK &= \text{Grand Total}^2 : (r \times t) \\
 &= 83,56^2 : (3 \times 6) \\
 &= 6.982,273 : 18 \\
 &= \mathbf{387,904}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= T (Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (3,84^2 + 4,84^2 + 4,24^2 + 4,46^2 + \dots + 5,3^2) - 387,904 \\
 &= \mathbf{3,947}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= (T A^2) : (r) - FK \\
 &= (12,92^2 + 13,04^2 + 13,44^2 + 13,32^2 + 15^2 + 15,84^2) : (3) - 387,904 \\
 &= \mathbf{2,406}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKE &= JKT - JKP \\
 &= 3,947 - 2,406 \\
 &= \mathbf{1,541}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= JKP : DBP \\
 &= 2,406 : 5 \\
 &= \mathbf{0,481}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTE &= JKE : DBE \\
 &= 1,541 : 12 \\
 &= \mathbf{0,128}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F \text{ Hitung} &= KTP : KTE \\
 &= 0,481 : 0,128 \\
 &= \mathbf{3,746}
 \end{aligned}$$

Analisis ragam rata-rata tinggi diameter tanaman kayu manis.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	5	2,406	0,481	3,746*	3,49
Eror	12	1,541	0,128		
Total	17	3,947			

(\*) Berpengaruh nyata pada taraf  $\alpha$  5%

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{KTE}}{Y} \times 100 \% \\
 &= \frac{\sqrt{0,128}}{4,64} \times 100\% \\
 &= 7 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_y &= \sqrt{\frac{KTE}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,128}{3}} \\
 &= 0,20
 \end{aligned}$$

Hasil uji DNMRT pengaruh perlakuan pupuk NPK dengan Bioneensis pada dosis yang berbeda terhadap diameter tanaman kayu manis.

Jarak Nyata Terkecil	2	3	4	5	6	
SSR	3,081	3,225	3,312	3,370	3,410	
LSR	0,61	0,64	0,66	0,67	0,68	
Perlakuan	rata-rata	Beda dua rata-rata				
k <sub>0</sub>	4,31 a					
k <sub>1</sub>	4,35 a	0,04 <sup>ns</sup>				
k <sub>3</sub>	4,44 a	0,09 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>			
k <sub>2</sub>	4,48 a	0,04 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>	0,17 <sup>ns</sup>		
k <sub>4</sub>	5,00 ab	0,52 <sup>ns</sup>	0,56 <sup>ns</sup>	0,65 <sup>ns</sup>	2,69 <sup>*</sup>	
k <sub>5</sub>	5,28 b	0,28 <sup>ns</sup>	0,80 <sup>*</sup>	0,84 <sup>*</sup>	0,93 <sup>*</sup>	0,97 <sup>*</sup>

(\*) Berbeda nyata pada taraf 5%

(ns) Berbeda tidak nyata pada taraf 5%

**Lampiran 5. Data Pengamatan Rata-Rata Berat Kering Akar Bibit Kayu Manis Umur 3 Bulan Yang Diberikan Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis (12 MST).**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
k <sub>0</sub>	0.67	0.69	0.64	2	0.67
k <sub>1</sub>	0.96	0.96	0.97	2.89	0.96
k <sub>2</sub>	1.1	1.29	1.22	3.61	1.20
k <sub>3</sub>	0.91	2.08	0.85	3.84	1.28
k <sub>4</sub>	1.18	1.17	1	3.35	1.12
k <sub>5</sub>	1.35	1.32	1.3	3.97	1.32
<b>Grand Total</b>				<b>19,66</b>	
<b>Rerata Umum</b>					<b>1,09</b>

**Analisis Statistika Data Rata-Rata Berat Kering Akar Bibit Kayu Manis Umur 3 Bulan Yang Diberikan Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis (12 MST). ( DataTransformasi  $\sqrt{x + 0,5}$  )**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
k <sub>0</sub>	1.08	1.09	1.07	3.24	1.08
k <sub>1</sub>	1.21	1.21	1.21	3.63	1.21
k <sub>2</sub>	1.26	1.34	1.31	3.91	1.30
k <sub>3</sub>	1.19	1.61	1.16	3.96	1.32
k <sub>4</sub>	1.30	1.29	1.22	3.81	1.27
k <sub>5</sub>	1.36	1.35	1.34	4.05	1.35
<b>Grand Total</b>				<b>22,60</b>	
<b>Rerata Umum</b>					<b>1,26</b>

$$\begin{aligned}
 FK &= \text{Grand Total}^2 : ( r \times t ) \\
 &= 22,60^2 : ( 3 \times 6 ) \\
 &= 510,76 : 18 \\
 &= \mathbf{28,376}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= T (Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (1,08^2 + 1,09^2 + 1,07^2 + 1,21^2 + 1,21^2 + \dots + 1,34^2) - 28,376 \\
 &= \mathbf{0,279}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= ( T A^2 ) : ( r ) - FK \\
 &= ( 3,24^2 + 3,63^2 + 3,91^2 + 3,96^2 + 3,81^2 + 4,05^2 ) : ( 3 ) - 28,376
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \mathbf{0,145} \\
 \text{JKE} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 0,279 - 0,145 \\
 &= \mathbf{0,134} \\
 \text{KTP} &= \text{JKP} : \text{DBP} \\
 &= 0,145 : 5 \\
 &= \mathbf{0,029} \\
 \text{KTE} &= \text{JKE} : \text{DBE} \\
 &= 0,134 : 12 \\
 &= \mathbf{0,011} \\
 \text{F Hitung} &= \text{KTP} : \text{KTE} \\
 &= 0,029 : 0,011 \\
 &= \mathbf{2,602}
 \end{aligned}$$

Analisis ragam rata-rata berat kering akar bibit tanaman kayu manis.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	5	0,145	0,029	2,602 <sup>ns</sup>	3,49
Eror	12	0,134	0,011		
Total	17	0,279			

(ns) Berpengaruh tidak nyata pada taraf  $\alpha$  5%

$$\begin{aligned}
 \text{KK} &= \frac{\sqrt{\text{KTE}}}{Y} \times 100 \% \\
 &= \frac{\sqrt{0,011}}{1,26} \times 100\% \\
 &= \mathbf{8 \%}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Sy} &= \sqrt{\frac{\text{KTE}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,011}{3}} \\
 &= \mathbf{0,06}
 \end{aligned}$$

Hasil uji DNMRT pengaruh perlakuan pupuk NPK dengan Bioneensis pada dosis yang berbeda terhadap berat kering akar tanaman kayu manis.

Jarak Nyata Terkecil	2	3	4	5	6	
SSR	3,081	3,225	3,312	3,370	3,410	
LSR	0,18	0,19	0,20	0,20	0,20	
Perlakuan	rata-rata	Beda dua rata-rata				
k <sub>0</sub>	1,08 a					
k <sub>1</sub>	1,21 ab	0,13 <sup>ns</sup>				
k <sub>4</sub>	1,27 ab	0,06 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>			
k <sub>2</sub>	1,30 b	0,03 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	0,22 <sup>*</sup>		
k <sub>3</sub>	1,32b	0,02 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,11 <sup>ns</sup>	0,24 <sup>*</sup>	
k <sub>5</sub>	1,35 b	0,03 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	0,14 <sup>ns</sup>	0,27 <sup>*</sup>

(\*) Berbeda nyata pada taraf 5%

(ns) Berbeda tidak nyata pada taraf 5%



**Lampiran 6. Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Berat Kering  
Tajuk Bibit Kayu Manis Umur 3 Bulan Yang Diberikan Pupuk  
NPK Dengan Pupuk Bioneensis (12 MST).**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
k <sub>0</sub>	4.36	4.47	4.4	13.23	4.41
k <sub>1</sub>	5.64	5.95	5.27	16.86	5.62
k <sub>2</sub>	4.85	5.05	4.88	14.78	4.93
k <sub>3</sub>	4.97	5.06	5.01	15.04	5.01
k <sub>4</sub>	6.46	5.49	6.28	18.23	6.08
k <sub>5</sub>	6.63	7.2	7.17	21	7.00
<b>Grand Total</b>				<b>99,14</b>	
<b>Rerata Umum</b>					<b>5,51</b>

$$\begin{aligned}
 FK &= \text{Grand Total}^2 : (r \times t) \\
 &= 99,14^2 : (3 \times 6) \\
 &= 9.828,739 : 18 \\
 &= \mathbf{546,04}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= T(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (4,36^2 + 4,47^2 + 4,4^2 + 5,64^2 + 5,95^2 + \dots + 7,17^2) - 546,04 \\
 &= \mathbf{14,054}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= (TA^2) : (r) - FK \\
 &= (13,23^2 + 16,86^2 + 14,78^2 + 15,04^2 + 18,23^2 + 21^2) : (3) - 546,04 \\
 &= \mathbf{13,051}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKE &= JKT - JKP \\
 &= 14,054 - 13,051 \\
 &= \mathbf{1,004}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTP &= JKP : DBP \\
 &= 13,051 : 5 \\
 &= \mathbf{2,610}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KTE &= JKE : DBE \\
 &= 1,004 : 12 \\
 &= \mathbf{0,084}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F \text{ Hitung} &= K_{TP} : K_{TE} \\
 &= 2,610 : 0,084 \\
 &= \mathbf{31,209}
 \end{aligned}$$

Analisis ragam rata-rata berat kering tajuk bibit tanaman kayu manis.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	5	13,051	2,610	31,209*	3,49
Eror	12	1,004	0,084		
Total	17	14,054			

(\*) Berpengaruh nyata pada taraf  $\alpha$  5%

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{K_{TE}}}{Y} \times 100 \% \\
 &= \frac{\sqrt{0,084}}{5,51} \times 100\% \\
 &= \mathbf{5 \%}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_y &= \sqrt{\frac{K_{TE}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,084}{3}} \\
 &= \mathbf{0,17}
 \end{aligned}$$



Hasil uji DNMRT pengaruh pemberian pupuk NPK Dan Bioneensis dengan dosis yang berbeda terhadap berat kering tajuk tanaman kayu manis.

Jarak Nyata Terkecil	2	3	4	5	6	
SSR	3,081	3,225	3,312	3,370	3,410	
LSR	0,52	0,54	0,56	0,57	0,58	
Perlakuan	rata-rata		Beda dua rata-rata			
k <sub>0</sub>	4,41 a					
k <sub>2</sub>	4,93 b	0,52 <sup>ns</sup>				
k <sub>3</sub>	5,01 b	0,08 <sup>ns</sup>	0,6 *			
k <sub>1</sub>	5,62 c	0,61 *	0,69 *	1,21 *		
k <sub>4</sub>	6,08 c	0,46 <sup>ns</sup>	1,07 *	1,15 *	1,67 *	
k <sub>5</sub>	7,00 d	0,92 *	1,38 *	1,99 *	2,07 *	2,59 *

(\*) Berbeda nyata pada taraf 5%

(ns) Berbeda tidak nyata pada taraf 5%

**Lampiran 7. Data Pengamatan Rata-Rata Kadar Air Media Tanam Bibit Tanaman Kayu Manis Umur 3 Bulan Yang Diberikan Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis (12 MST).**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
k <sub>0</sub>	18.04	16.36	20.95	55.35	18.45
k <sub>1</sub>	24.28	13.02	26.34	63.64	21.21
k <sub>2</sub>	26.30	27.71	28.55	82.56	27.52
k <sub>3</sub>	23.67	26.02	16.59	66.27	22.09
k <sub>4</sub>	23.02	30.37	27.56	80.95	26.98
k <sub>5</sub>	25.92	27.78	28.55	82.25	27.42
<b>Grand Total</b>				<b>431,03</b>	
<b>Rerata Umum</b>					<b>23,95</b>

**Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Kadar Air Media Tanam Bibit Tanaman Kayu Manis Umur 3 Bulan Yang Diberikan Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis (12 MST). (Data Transformasi  $\sqrt{x + 0,5}$ )**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
k <sub>0</sub>	4.31	4.11	4.63	13.04	4.35
k <sub>1</sub>	4.98	3.68	5.18	13.84	4.61
k <sub>2</sub>	5.18	5.31	5.39	15.88	5.29
k <sub>3</sub>	4.92	5.15	4.13	14.20	4.73
k <sub>4</sub>	4.85	5.56	5.30	15.70	5.23
k <sub>5</sub>	5.14	5.32	5.39	15.85	5.28
<b>Grand Total</b>				<b>88,51</b>	
<b>Rerata Umum</b>					<b>4,92</b>

$$\begin{aligned}
 FK &= \text{Grand Total}^2 : (r \times t) \\
 &= 88,51^2 : (3 \times 6) \\
 &= 185.795,481. : 18 \\
 &= \mathbf{435,223}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= T (Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (4,31^2 + 4,11^2 + 4,63^2 + 4,98^2 + 3,68^2 + \dots + 5,39^2) - 435,223 \\
 &= \mathbf{4,827}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= (TA^2) : (r) - FK \\
 &= (13,04^2 + 13,84^2 + 15,88^2 + 14,20^2 + 15,70^2 + 15,85^2) : (3) - 435,223
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 2,476 \\
 \text{JKE} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 4,827 - 2,476 \\
 &= 2,351 \\
 \text{KTP} &= \text{JKP} : \text{DBP} \\
 &= 2,476 : 5 \\
 &= 0,495 \\
 \text{KTE} &= \text{JKE} : \text{DBE} \\
 &= 2,351 : 12 \\
 &= 0,196 \\
 \text{F Hitung} &= \text{KTP} : \text{KTE} \\
 &= 0,495 : 0,196 \\
 &= 2,528
 \end{aligned}$$

Analisis ragam rata-rata kadar air media tanam bibit tanaman kayu manis.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	5	2,476	0,495	2,528 <sup>ns</sup>	3,49
Eror	12	2,351	0,196		
Total	17	4,827			

(ns) Berpengaruh tidak nyata pada taraf  $\alpha$  5%

$$\begin{aligned}
 \text{KK} &= \frac{\sqrt{\text{KTE}}}{Y} \times 100 \% \\
 &= \frac{\sqrt{0,196}}{4,92} \times 100\% \\
 &= 8\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Sy} &= \sqrt{\frac{\text{KTE}}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,196}{3}} \\
 &= 0,25
 \end{aligned}$$

Hasil uji DNMRT pengaruh perlakuan pupuk NPK dengan Bioneensis pada dosis yang berbeda terhadap kadar air media tanam tanaman kayu manis.

Jarak Nyata Terkecil	2	3	4	5	6	
SSR	3,081	3,225	3,312	3,370	3,410	
LSR	0,77	0,81	0,82	0,84	0,85	
Perlakuan	rata-rata	Beda dua rata-rata				
k <sub>0</sub>	4,35 a					
k <sub>1</sub>	4,61 ab	0,26 <sup>ns</sup>				
k <sub>3</sub>	4,73 ab	0,12 <sup>ns</sup>	0,38 <sup>ns</sup>			
k <sub>4</sub>	5,23 b	0,5 <sup>ns</sup>	0,62 <sup>ns</sup>	0,88 <sup>*</sup>		
k <sub>5</sub>	5,28 b	0,05 <sup>ns</sup>	0,55 <sup>ns</sup>	0,67 <sup>ns</sup>	0,93 <sup>*</sup>	
k <sub>2</sub>	5,29 b	0,01 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	0,56 <sup>ns</sup>	0,68 <sup>ns</sup>	0,94 <sup>*</sup>

(\*) Berbeda nyata pada taraf 5%

(ns) Berbeda tidak nyata pada taraf 5%



**Lampiran 8. Data Pengamatan Rata-Rata Nisbah Tajuk Akar Bibit Kayu Manis Umur 3 Bulan Yang Diberikan Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis (12 MST).**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
k <sub>0</sub>	6.51	6.48	6.88	19.87	6.62
k <sub>1</sub>	5.88	6.20	5.43	17.51	5.84
k <sub>2</sub>	4.41	3.91	4.00	12.32	4.11
k <sub>3</sub>	5.46	2.43	5.89	13.78	4.59
k <sub>4</sub>	5.47	4.69	6.28	16.44	5.48
k <sub>5</sub>	4.91	5.45	5.52	15.88	5.29
<b>Grand Total</b>				<b>95,80</b>	
<b>Rerata Umum</b>					<b>5.32</b>

**Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Nisbah Tajuk Akar Bibit Kayu Manis Umur 3 Bulan Yang Diberikan Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis (12 MST) (Data Transformasi  $\sqrt{x + 0,5}$ )**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
k <sub>0</sub>	2.04	2.04	2.07	6.15	2.05
k <sub>1</sub>	2.05	2.10	1.98	6.13	2.04
k <sub>2</sub>	1.83	1.76	1.77	5.36	1.79
k <sub>3</sub>	1.97	1.47	2.02	5.46	1.82
k <sub>4</sub>	2.04	1.89	2.13	6.06	2.02
k <sub>5</sub>	1.96	2.06	2.06	6.08	2.03
<b>Grand Total</b>				<b>35.24</b>	
<b>Rerata Umum</b>					<b>1.96</b>

$$\begin{aligned}
 FK &= \text{Grand Total}^2 : (r \times t) \\
 &= 35.24^2 : (3 \times 6) \\
 &= 1.241,858 : 18 \\
 &= \mathbf{68,992}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= T(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (2,04^2 + 2,04^2 + 2,07^2 + 2,05^2 + 2,10^2 + 1,98^2 \dots 2,06^2) - 68,992 \\
 &= \mathbf{0,450}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= (TA^2) : (r) - FK \\
 &= (6,15^2 + 6,13^2 + 5,36^2 + 5,46^2 + 6,06^2 + 6,08) : (3) - 68,992 \\
 &= \mathbf{0,218}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKE} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 0,450 - 0,218 \\ &= \mathbf{0,232} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \text{JKP} : \text{DBP} \\ &= 0,218 : 5 \\ &= \mathbf{0,044} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTE} &= \text{JKE} : \text{DBE} \\ &= 0,232 : 12 \\ &= \mathbf{0,019} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung} &= \text{KTP} : \text{KTE} \\ &= 0,044 : 0,019 \\ &= \mathbf{2,258} \end{aligned}$$

Analisis ragam rata-rata nisbah tajuk akar bibit tanaman kayu manis.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	5	0,218	0,044	2,258 <sup>ns</sup>	3,49
Eror	12	0,232	0,019		
Total	17	0,450			

(ns) Berpengaruh tidak nyata pada taraf  $\alpha$  5%

$$\begin{aligned} \text{KK} &= \frac{\sqrt{\text{KTE}}}{Y} \times 100 \% \\ &= \frac{\sqrt{0,019}}{1,96} \times 100\% \\ &= \mathbf{7 \%} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sy} &= \sqrt{\frac{\text{KTE}}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{0,019}{3}} \\ &= \mathbf{0,08} \end{aligned}$$

Hasil uji DNMRT pengaruh perlakuan pupuk NPK dengan Bioneensis pada dosis yang berbeda terhadap nisbah tajuk akar tanaman kayu manis.

Jarak Nyata Terkecil	2	3	4	5	6	
SSR	3,081	3,225	3,312	3,370	3,410	
LSR	0,25	0,26	0,26	0,27	0,27	
Perlakuan	rata-rata	Beda dua rata-rata				
k <sub>2</sub>	1,79 a					
k <sub>3</sub>	1,82 a	0,03 <sup>ns</sup>				
k <sub>4</sub>	2,02 a	0,20 <sup>ns</sup>	0,23 <sup>ns</sup>			
k <sub>5</sub>	2,03 a	0,01 <sup>ns</sup>	0,21 <sup>ns</sup>	0,24 <sup>ns</sup>		
k <sub>1</sub>	2,04 a	0,01 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,22 <sup>ns</sup>	0,25 <sup>ns</sup>	
k <sub>0</sub>	2,05 a	0,01 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	0,23 <sup>ns</sup>	0,26 <sup>ns</sup>

(\*) Berbeda nyata pada taraf 5%

(ns) Berbeda tidak nyata pada taraf 5%



**Lampiran 9. Data Pengamatan Rata-Rata Indeks Kualitas Bibit Kayu Manis Umur 3 Bulan Yang Diberikan Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis (12 MST).**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
k <sub>0</sub>	0.29	0.32	0.29	0.90	0.30
k <sub>1</sub>	0.36	0.35	0.33	1.04	0.34
k <sub>2</sub>	0.41	0.43	0.40	1.24	0.41
k <sub>3</sub>	0.35	0.55	0.34	1.24	0.41
k <sub>4</sub>	0.46	0.41	0.41	1.28	0.43
k <sub>5</sub>	0.55	0.48	0.50	1.53	0.51
<b>Grand Total</b>				<b>7,23</b>	
<b>Rerata Umum</b>					<b>0,40</b>

**Analisis Statistika Data Pengamatan Rata-Rata Indeks Kualitas Bibit Kayu Manis Umur 3 Bulan Yang Diberikan Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis (12 MST). (Data Transformasi  $\sqrt{x + 0,5}$  )**

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	I	II	III		
k <sub>0</sub>	0.63	0.66	0.64	1.93	0.64
k <sub>1</sub>	0.68	0.67	0.66	2.01	0.67
k <sub>2</sub>	0.73	0.75	0.73	2.21	0.74
k <sub>3</sub>	0.68	0.87	0.67	2.22	0.74
k <sub>4</sub>	0.75	0.73	0.71	2.19	0.73
k <sub>5</sub>	0.81	0.77	0.78	2.36	0.79
<b>Grand Total</b>				<b>12,92</b>	
<b>Rerata Umum</b>					<b>0,72</b>

$$\begin{aligned}
 FK &= \text{Grand Total}^2 : (r \times t) \\
 &= 12,92^2 : (3 \times 6) \\
 &= 166,926 : 18 \\
 &= \mathbf{9,274}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= T (Y_{ij}^2) - FK \\
 &= (0,63^2 + 0,66^2 + 0,64^2 + 0,68^2 + 0,67^2 \dots 0,78^2) - 9,274 \\
 &= \mathbf{0,069}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= (T A^2) : (r) - FK \\
 &= (1,93^2 + 2,01^2 + 2,21^2 + 2,22^2 + 2,19^2 + 2,36^2) : (3) - 9,274 \\
 &= \mathbf{0,041}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKE} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 0,069 - 0,041 \\ &= \mathbf{0,028} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \text{JKP} : \text{DBP} \\ &= 0,041 : 5 \\ &= \mathbf{0,008} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTE} &= \text{JKE} : \text{DBE} \\ &= 0,028 : 12 \\ &= \mathbf{0,002} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F Hitung} &= \text{KTP} : \text{KTE} \\ &= 0,008 : 0,002 \\ &= \mathbf{3,490} \end{aligned}$$

Analisis ragam rata-rata indeks kualitas bibit tanaman kayu manis.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5 %
Perlakuan	5	0,041	0,008	3,490 *	3,49
Eror	12	0,028	0,002		
Total	17	0,069			

(\*) Berpengaruh nyata pada taraf  $\alpha$  5%

$$\begin{aligned} \text{KK} &= \frac{\sqrt{\text{KTE}}}{Y} \times 100 \% \\ &= \frac{\sqrt{0,002}}{0,72} \times 100\% \\ &= \mathbf{6 \%} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sy} &= \sqrt{\frac{\text{KTE}}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{0,002}{3}} \\ &= \mathbf{0,02} \end{aligned}$$

Hasil uji DNMRT pengaruh perlakuan pupuk NPK dengan Bioneensis pada dosis yang berbeda terhadap indeks kualitas bibit tanaman kayu manis.

Jarak Nyata Terkecil	2	3	4	5	6	
SSR	3,081	3,225	3,312	3,370	3,410	
LSR	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	
Perlakuan	rata-rata	Beda dua rata-rata				
k <sub>0</sub>	0,65 a					
k <sub>1</sub>	0,67 ab	0,02 <sup>ns</sup>				
k <sub>4</sub>	0,73 abc	0,06 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>*</sup>			
k <sub>2</sub>	0,74 bc	0,01 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>*</sup>	0,09 <sup>*</sup>		
k <sub>3</sub>	0,74 bc	0 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>*</sup>	
k <sub>5</sub>	0,78 c	0,04 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,11 <sup>*</sup>	0,13 <sup>*</sup>

(\* ) Berbeda nyata pada taraf 5%

(ns) Berbeda tidak nyata pada taraf 5%



## Lampiran 10 : Dokumentasi Penelitian



Gambar 1 : Pupuk NPK



Gambar 2 : Pupuk Bioneensis



Gambar 3 : Penimbangan Bioneensis



Gambar 4 : Pencampuran Pupuk Bioneensis dan Tanah Ultisol



Gambar 5 : Media Tanam Didiamkan Selama 1 Minggu



Gambar 6 : Pemindahan Media Tanam dan Penanaman dilapangan



Gambar 7 : Pengukuran Tinggi Tanaman



Gambar 8 : Pengukuran Diameter Batang



Gambar 9 : Penaburan pupuk NPK



Gambar 10 : Penyiangan Gulma



Gambar 11 : Penyiraman 250ml air



Gambar 12 : Pembongkaran



Gambar 13 : Pencucian Bibit



Gambar 14 : Mengering Anginkan bibit



Gambar 15 : Pemisahan Tajuk dan Akar



Gambar 16 : Pengambilan sampel Tanah Untuk dianalisis



Gambar 17 : Pengovenan Tajuk dan Akar



Gambar 18 : Tajuk dan Akar Setelah di Oven



Gambar 19 : Penimbangan Tajuk



Gambar 20 : Penimbangan Akar



Gambar 21 : Tanaman Sampel yang akan Diukur Kadar Air Media Tanam



Gambar 22 : Tanah yang akan diukur Kadar Air Media Tanam



Gambar 23 : Untuk Menentukan Kadar Air Media Tanam



Gambar 24 : Penimbangan Kadar Air Media Tanam



Gambar 25 : Analisis Warna Tanah



Gambar 26 : Analisis Tekstur Tanah



## Lampiran 11 : Hasil Analisis Kimia Tanah Awal



KEMENTERIAN PERTANIAN  
 BADAN STANDARDISASI INSTRUMEN PERTANIAN  
**LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH DAN PUPUK**  
**BALAI PENERAPAN STANDAR INSTRUMEN PERTANIAN JAMBI**

JL. SAMARINDA NO. 11 PAAL LIMA KOTABARU KOTAK POS 118 – JAMBI 36128  
 JL. RAYA JAMBI – TEMPINO KM 16 DESA PONOK MEJA – JAMBI  
 TELEFON : (0741) 40174, FAKSIMILI : (0741) 40413  
 WEBSITE: jambi.bisp.pertanian.go.id E-MAIL: bisp.jambi@pertanian.go.id

### LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Nomor : 004.Lab.tan/IV/2024

Nama Pemilik : Lusi Syahnanda Putri  
 Alamat Pemilik : Jambi  
 Jenis Sampel : Tanah Ultisol  
 Jumlah Sampel : 1 Contoh  
 Pengambil Sampel : Diambil Sendiri  
 Tanggal Penerimaan Sampel : 31 Januari 2024

No	Kode Sampel	pH H <sub>2</sub> O	pH KCl	C organik	N Total	K HCl 25%
				%		(mg K <sub>2</sub> O 100g <sup>-1</sup> )
1	Tanah Ultisol	3,22	2,99	2,34	0,07	3,95

No	Kode Sampel	P-Bray	KTK	K-dd
		ppm	cmol(+)/kg	cmol(+)/kg
1	Tanah Ultisol	7,35	16,25	0,01

\*nd = no detection

Jambi, 2 April 2024  
 an: Penanggung Jawab Teknis,  
 Penyelia



Della Damayanti, S.Si  
 NIP. 19950806 202012 2 006

## Lampiran 12 : Hasil Analisis Kimia Tanah Akhir



KEMENTERIAN PERTANIAN  
BADAN STANDARDISASI INSTRUMEN PERTANIAN  
**LABORATORIUM PENGUJIAN TANAH DAN PUPUK**  
**BALAI PENERAPAN STANDAR INSTRUMEN PERTANIAN JAMBI**

JL. SAMARINDA NO. 11 PAAL LIMA KOTABARU KOTAK POS 118 – JAMBI 36128  
JL. RAYA JAMBI – TEMPING KM 16 DESA PONDOK MEJA – JAMBI  
TELEPON : (0741) 40174, FAKSIMILI : (0741) 40413  
WEBSITE : jambi.bsp.pertanian.go.id, E-MAIL : bsp.jambi@pertanian.go.id

**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**  
Nomor : 151.Lab.tan/IX/2024

Nama Pemilik : Serli Sapitri Mayang Sari  
Alamat Pemilik : Kampung Manggis, Makalam  
Jenis Sampel : Tanah  
Jumlah Sampel : 6 Contoh  
Pengambil Sampel : Diambil Sendiri  
Tanggal Penerimaan Sampel : 21 Agustus 2024

No	Kode Sampel	pH H <sub>2</sub> O	C organik	N Total	P Bray (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> tersedia)	K-dd
			%	%	ppm	Cmol(+)/kg
1	K0	3	3,02	0,053	3,42	0,004
2	K1	3,12	1,23	0,067	431,45	0,047
3	K2	3,43	1,83	0,043	13,80	0,001
4	K3	2,84	0,87	0,005	277,49	0,022
5	K4	4,04	1,82	0,017	112,10	0,014
6	K5	3,22	1,83	0,058	194,84	0,007

\*nd = no detection

Jambi, 13 September 2024  
an. Penanggung Jawab Teknis,  
Penyelia



Della Damayanti, S.Si  
NIP. 19950806 202012 2 006

**Lampiran 13 : Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah**

Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi		Satuan
pH H <sub>2</sub> O	<4.5 sangat masam	4.5 – 5.5 masam	5.5 – 6.5 agak masam	6.6 – 7.5 netral	7.6-8.5 agak alkalis	>8.5 alkalis	Rasio 1:1
C-org	<1.00	1.00 – 2.00	2.01 – 3.00	3.01 – 5.00	>5.00		%
N-Total	<0.10	0.10 – 0.20	0.21 – 0.50	0.51 – 0.75	>0.75		%
C/N	<5	5 - 10	11 – 15	16 - 25	>25		---
P-Total (25% HCl)	<10 <4.4	10 – 20 4.4 – 8.8	21 – 40 9.2 – 17.5	41 – 60 17.9 26.2	>60 >26.2		mg.kg-1 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg.kg <sup>-1</sup> P
P-Bray-I	<10 <4.4	10 – 15 4.4 - 6.6	16 – 25 7.0 – 11.0	26 – 35 11.4 15.3	>35 >15.3		mg.kg-1 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg.kg <sup>-1</sup> P
P-Olsen	<10 <4.4	10 – 25 4.4 - 11.0	26 – 45 11.4-19.6	46 – 60 20.1- 26.2	>60 >26.2		mg.kg-1 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg.kg <sup>-1</sup> P
K-Total	<10 <8	10 – 20 8 - 17	21 – 40 18 - 33	41 – 60 34 - 50	>60 >50		mg.kg-1 K <sub>2</sub> O mg.kg <sup>-1</sup> K
<b>Kation-Kation Basa:</b>							
□ K	<0.1	0.1 – 0.2	0.3 – 0.5	0.6 – 1.0	>1.0		Cmol.Kg-1
□ Na	<0.1	0.1 – 0.3	0.4 – 0.7	0.8 – 1.0	>1.0		Cmol.Kg-1
□ Ca	<2	2 - 5	6 - 10	11 - 20	>20		Cmol.Kg-1
□ Mg	<0.4	0.4 – 1.0	1.1 – 2.0	2.1 – 8.0	>8.0		Cmol.Kg-1
KTK	<5	5 - 16	17 - 24	25 - 40	>40		Cmol.Kg-1
Kej. Al	<10	10 - 20	21 - 30	31 - 60	>60		%
KB	<20	20 - 35	36 – 50	51 - 70	>70		%
EC*)	---	<8	8 - 15	>15	---		MmHos.Cm-2 MS.Cm-1
Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi		Satuan

**Lampiran 14 : Output pengolahan data dengan SPSS**

**ANOVA**

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Tinggi Tanaman Kayu Manis	Between Groups	514.643	5	102.929	26.370	.000
	Within Groups	46.840	12	3.903		
	Total	561.482	17			
Diameter Batang Tanaman Kayu Manis	Between Groups	2.406	5	.481	3.746	.028
	Within Groups	1.541	12	.128		
	Total	3.947	17			
Berat Kering Akar Tanaman Kayu Manis	Between Groups	.145	5	.029	2.602	.081
	Within Groups	.134	12	.011		
	Total	.279	17			
Berat Kering Tajuk Tanaman Kayu Manis	Between Groups	13.051	5	2.610	31.209	.000
	Within Groups	1.004	12	.084		
	Total	14.054	17			
Kadar Air Media Tanam Tanaman Kayu Manis	Between Groups	2.476	5	.495	2.528	.087
	Within Groups	2.351	12	.196		
	Total	4.827	17			
Nisbah Tajuk Akar Tanaman Kayu Manis	Between Groups	.218	5	.044	2.258	.115
	Within Groups	.232	12	.019		
	Total	.450	17			
Indeks Kualitas Bibit Tanaman Kayu Manis	Between Groups	.041	5	.008	3.490	.035
	Within Groups	.028	12	.002		
	Total	.069	17			

**Tinggi Tanaman Kayu Manis**

	Perlakuan Pupuk NPK dengan Bioneensis	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Duncan <sup>a</sup>	K0	3	44.2800		
	K2	3		48.3333	
	K3	3		49.3133	
	K4	3			56.9067
	K1	3			57.5867
	K5	3			58.0867
	Sig.			1.000	.555

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

**Diameter Batang Tanaman Kayu Manis**

	Perlakuan Pupuk NPK dengan Bioneensis	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan <sup>a</sup>	K0	3	4.3067	
	K1	3	4.3467	
	K3	3	4.4400	
	K2	3	4.4800	
	K4	3	5.0000	5.0000
	K5	3		5.2800
	Sig.		.051	.358

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

**Berat Kering Akar Tanaman Kayu Manis**

	Perlakuan Pupuk NPK dengan Bioneensis	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan <sup>a</sup>	K0	3	1.0800	
	K1	3	1.2100	1.2100
	K4	3	1.2700	1.2700
	K2	3		1.3033
	K3	3		1.3200
	K5	3		1.3500
	Sig.		.057	.164

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

**Berat Kering Tajuk Tanaman Kayu Manis**

	Perlakuan Pupuk NPK dengan Bioneensis	N	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
Duncan <sup>a</sup>	K0	3	4.4100			
	K2	3		4.9267		
	K3	3		5.0133		
	K1	3			5.6200	
	K4	3			6.0767	
	K5	3				7.0000
	Sig.		1.000	.720	.077	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

**Kadar Air Media Tanam Tanaman Kayu Manis**

	Perlakuan Pupuk NPK dengan Bioneensis	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan <sup>a</sup>	K0	3	4.3500	
	K1	3	4.6133	4.6133
	K3	3	4.7333	4.7333
	K4	3		5.2367
	K5	3		5.2833
	K2	3		5.2933
	Sig.		.333	.111

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

**Nisbah Tajuk Akar Tanaman Kayu Manis**

	Perlakuan Pupuk NPK dengan Bioneensis	N	Subset for alpha = 0.05
			1
Duncan <sup>a</sup>	K2	3	1.7867
	K3	3	1.8200
	K4	3	2.0200
	K5	3	2.0267
	K1	3	2.0433
	K0	3	2.0500
	Sig.		.058

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

**Indeks Kualitas Bibit Tanaman Kayu Manis**

	Perlakuan Pupuk NPK dengan Bioneensis	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Duncan <sup>a</sup>	K0	3	.6433		
	K1	3	.6700	.6700	
	K4	3	.7300	.7300	.7300
	K2	3		.7367	.7367
	K3	3		.7400	.7400
	K5	3			.7867
	Sig.		.058	.125	.207

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

## RIWAYAT HIDUP



Serli Sapitri Mayang Sari lahir di Jembatan Mas pada tanggal 19 Desember 2001. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Suyitno dan Ibu Riyanti. Pada tahun 2014 penulis menyelesaikan pendidikan awal sekolah dasar di SDN 20/I Jembatan Mas, kemudian pada tahun 2017 penulis telah menyelesaikan pendidikan SMPN 17 Batang Hari, kemudian pada tahun 2020 penulis berhasil menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK-PP N Jambi, pada tahun 2020 penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi Swasta Universitas Batanghari Jambi di Fakultas Pertanian program studi Agroteknologi. Pada tanggal 06 Februari 2024 penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Parit Bilal, Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Dan pada tanggal 13 Desember penulis dinyatakan lulus dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian (S1).

# JURNAL MEDIA PERTANIAN (JAGRO)

Jl. Slamet Ryadi, Broni Jambi. Telp (0741) 60103  
Website: <http://jagro.unbari.ac.id/> Email: [jagropubr@gmail.com](mailto:jagropubr@gmail.com)

---

## SURAT KETERANGAN PENERIMAAN NASKAH (LETTER of ACCEPTANCE)

Editor in Chief Jurnal Media Pertanian (JAGRO) Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Batanghari, **telah menerima** naskah jurnal:

Judul : Penentuan Kombinasi yang Tepat Antara Pupuk NPK dan Pupuk Hayati Bioneensis Untuk Menunjang Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* Blume) di Polybag

Penulis : Serli Sapitri Mayang Sari

Email : [sherlyshafitry6@gmail.com](mailto:sherlyshafitry6@gmail.com)

Untuk diterbitkan pada jurnal Media Pertanian.

Demikian surat keterangan penerimaan naskah ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Jambi, 06 Maret 2025  
Editor in Chief JAGRO

  
Ir. Nasamsir., MP  
NIDN: 0002046401

## KOMBINASI PUPUK NPK DAN PUPUK HAYATI BIONEENSIS UNTUK MENUNJANG PERTUMBUHAN BIBIT KAYU MANIS (*Cinnamomum burmanii* Blume) DI POLYBAG

\*<sup>1</sup>Serli Sapitri Mayang Sari, <sup>2</sup>Rudi Hartawan, dan <sup>3</sup>Hayata<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup>Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari Jl.

Slamet Riyadi-Broni, Jambi. 36122 Telp +620741666473

\*e-mail: [sherlyshafitry6@gmail.com](mailto:sherlyshafitry6@gmail.com)

**Abstract.** *Cinnamon (Cinnamomum burmannii Blume) is one of the most important commodities in Indonesia. Cinnamon plant is a favorite herb and icon for Kerinci Regency, even it has become one of the largest export products in Kerinci Regency and can meet 60% of the world's needs. The purpose of this study was to obtain a combination of inorganic fertilizer (NPK) with Bioneensis biofertilizer to support the growth of cinnamon seedlings in polybags. This research was conducted for three months, from May to August 2024. The research location was in Jembatan Mas Village, Pelayung District, Batanghari Regency. The design used in this study was a one-factor complete randomized design (CRD) consisting of six dose levels K0: Without NPK or Bioneensis fertilizer treatment, K1: 100% NPK fertilizer (10 g dose), K2: 100% Bioneensis fertilizer (6.25 g dose), K3: 75% NPK fertilizer (7.5 g dose) + 25% Bioneensis (1.56 g dose), K4: 50% NPK fertilizer (5 g dose) + 50% Bioneensis (3.12 g dose), K5: 25% NPK fertilizer (2.5 g dose) + 75% Bioneensis (4.68 g dose). This study consisted of three replications, so there were 18 units of experimental units, each unit consisting of six polybags. Each polybag contained one plant, so the total number of plants used was 108. Each unit used five plants as samples. The implementation of the research includes preparation of the research area, preparation of planting media, planting, treatment of Bioneensis fertilizer and NPK fertilizer, weeding, pest and disease control. Parameters observed included plant height (cm), stem diameter (mm), root dry weight (g), crown dry weight (g), moisture content of planting media (%), root crown ratio, seedling quality index, chemical and physical soil analysis. Data analysis was carried out statistically (Anova) data processing followed by duncan's multiple range test (DNMRT) at 5% a level. If the coefficient of variation > 15% was obtained, the data was transformed with  $\sqrt{x + 0,5}$ . The study significantly affected plant height, stem diameter, crown dry weight, and quality index of cinnamon seedlings. However, there was no significant effect on root dry weight, moisture content of planting media and root crown ratio of cinnamon seedlings. The treatment of NPK fertilizer with Bioneensis in the treatment combination k5 (25% NPK fertilizer (dose 2.5 g) + 75% Bioneensis (dose 4.68 g)) showed the highest average value in the parameters of plant height, stem diameter, root dry weight, crown dry weight, and seedling quality index. Bioneensis can substitute the use of NPK fertilizer by 75%.*

**Keywords:** *Bioneensis fertilizer; Cinnamon plants; NPK fertilizer; Ultisol soil.*

**Abstrak.** Tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmannii* Blume) adalah salah satu komoditas terpenting di Indonesia. Tanaman kayu manis adalah herbal favorit dan ikon bagi Kabupaten Kerinci, bahkan sudah menjadi salah satu produk ekspor terbesar di Kabupaten Kerinci dan dapat memenuhi 60% kebutuhan dunia. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan kombinasi pupuk anorganik (NPK) dengan pupuk hayati Bioneensis untuk mendukung pertumbuhan bibit kayu manis di polibag. Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan, dari bulan Mei hingga Agustus 2024. Lokasi penelitian dilakukan di Kelurahan Jembatan Mas, Kecamatan Pelayung, Kabupaten Batanghari. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor yang terdiri dari enam level dosis K0: Tanpa perlakuan pupuk NPK atau Bioneensis, K1 : 100% pupuk NPK (dosis 10 g), K2 : 100% pupuk Bioneensis (dosis 6,25 g), K3 : 75% pupuk NPK (dosis 7,5 g) + 25% Bioneensis (dosis 1,56 g), K4: 50% pupuk NPK (dosis 5 g) + 50% Bioneensis (dosis 3,12 g), K5: 25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g). Penelitian ini terdiri dari tiga ulangan, sehingga ada 18 unit satuan percobaan, masing - masing unit terdiri dari enam polibag. Setiap polibag terdapat satu tanaman, sehingga jumlah total tanaman yang digunakan adalah 108. Setiap unit menggunakan lima tanaman sebagai sampel. Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan areal penelitian, persiapan media tanam, penanaman, perlakuan pupuk Bioneensis dan pupuk NPK, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit. Parameter yang di amati meliputi, Tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), berat kering akar (g), berat kering tajuk (g), kadar air media tanam (%), nisbah tajuk akar, indeks kualitas bibit, analisis kimia dan fisik tanah. Analisis data dilakukan secara statistik (Anova) pengolahan data dilanjutkan dengan uji jarak berganda duncan (DNMRT) pada taraf  $\alpha$  5%. Jika dalam penelitian diperoleh koefisien keragaman > 15%, maka data dilakukan transformasi dengan  $\sqrt{x + 0,5}$ . Penelitian berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, berat kering tajuk, dan indeks kualitas bibit

## Serli Sapitri Mayang Sari, Rudi Hartawan, dan Hayata. *Kombinasi Pupuk NPK Dan Pupuk Hayati Bioneensis Untuk Menunjang Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (Cinnamomum burmannii Blume) Di Polybag*

tanaman kayu manis. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering akar, kadar air media tanam dan nisbah tajuk akar bibit tanaman kayu manis. Perlakuan pupuk NPK dengan Bioneensis pada kombinasi perlakuan k<sub>5</sub> (25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g)) menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, berat kering akar, berat kering tajuk, dan indeks kualitas bibit. Bioneensis dapat mensubsitisi penggunaan pupuk NPK sebesar 75%.

**Kata kunci:** Pupuk Bioneensis; pupuk NPK; tanah ultisol; tanaman kayu manis.

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmannii* Blume) adalah salah satu produk terpenting di Indonesia. Rempah-rempah ini mengandung fitonutrien yang sangat bermanfaat untuk kesehatan. Indonesia saat ini salah satu eksportir kayu manis. Produsen kayu manis terbesar di Indonesia berkualitas tinggi terletak di Provinsi Jambi, Kabupaten Kerinci. Bahkan *Class A* kulit manis diekspor oleh petani ke Negara-Negara seperti Eropa dan Amerika Serikat. (Dinas Perkebunan Provinsi Jambi, 2020). Pemerintah Daerah Jambi memiliki luas lahan 20-50 ha/tahun dan memberi instruksi kepada Pemerintah Daerah Kerinci untuk mengembangkan perkebunan kayu manis di Kecamatan wilayahnya dengan dana APBD dari 2019 hingga 2023. (Dinas Perkebunan dan Peternakan Kabupaten Kerinci, 2018). Kayu manis merupakan tanaman herbal favorit dan ikon Kabupaten Kerinci. Kayu manis juga merupakan salah satu produk ekspor terbesar di Kabupaten Kerinci dan dapat memenuhi 60% kebutuhan dunia (Menggala dan Damme 2018).

Produksi kayu manis di Kabupaten Kerinci bervariasi setiap tahunnya. Pada tahun 2007, produksi menurun 53.645,5 ton, dan terus menurun hingga 2008. Penurunan produksi kayu manis dipengaruhi oleh sedikitnya lahan, yang juga mengurangi kurangnya motivasi petani dalam mengolah tanaman kayu manis karena perbedaan harga dengan harapan petani. Namun, produksi tetap stabil dari 2010 hingga 2018 dan terus tumbuh (FAOSTAT, 2011;2018). Berikut perkembangan budidaya kayu manis di Kabupaten Kerinci.

Tabel 1. Perkembangan Budidaya Kayu Manis di Kabupaten Kerinci.

Tahun	Status Tanaman			Luas Lahan	Produksi (Ton)	Produktivitas (Kg/Ha)	Jumlah Petani
	TBM	TM	TR				
2017	16.168	24.121	398	40.687	53.531	2.219	12.639
2018	16.061	24.173	403	40.637	53.663	2.220	12.594
2019	15.937	24.317	378	40.632	53.925	2.218	12.594
2020	28.182	12.285	378	40.845	26.304	2.141	12.702
2021	28.425	12.331	394	41.150	26.347	2.137	13.030

Sumber : Dinas Perkebunan Provinsi Jambi (2021)

Tabel 1 menunjukkan Kabupaten Kerinci pada tahun 2017-2019 produksi meningkat namun TBM menurun dikarenakan masih banyak tanaman kayu manis yang menghasilkan (TM), namun pada tahun 2020-2021 produksi menurun dikarenakan banyaknya tanaman yang belum menghasilkan (TBM) berarti bahwa tanaman kayu manis telah habis dipanen karena budidaya kayu manis dipanen dengan sistem tebang habis. Oleh karena itu, bibit tanaman baru selalu diperlukan untuk mengganti tanaman yang dipanen. Bibit kayu manis yang digunakan harus varietas unggul. Varietas unggul yaitu salah satu komponen utama teknologi yang terbukti meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani. Varietas unggul lokal kayu manis Koerentji sebagai varietas unggul yang berupa warna kulit kayu coklat muda sampai coklat tua, tepi kulit kayu manis menggulung jika terkena sinar matahari, beraroma harum dan tajam, rasanya manis juga sedikit pedas, dan menetapkan kebun utama sebagai sumber bibit kayu manis.

Pembibitan adalah proses terpenting untuk mengetahui bahan penanaman berkualitas tinggi. Secara umum, media tanam yang menggunakan tanah ultisol dengan nutrisi rendah dan bahan organik rendah memiliki masalah dengan keasaman tanah, karena ikatan antara aluminium (Al) dan zat besi cenderung menyebabkan berkurangnya ketersediaan (P), unsur makro sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Masalah dengan tanah ultisol dapat diatasi dengan perawatan seperti pemupukan.

Pemupukan tanaman perkebunan umumnya menggunakan pupuk anorganik seperti pupuk NPK, yang dapat menghasilkan hasil yang baik untuk tanaman, terutama N, P, K, adalah nutrisi penting untuk pertumbuhan tanaman selama tahap generatif dan vegetatif. NPK adalah pupuk dengan komposisi nutrisi seimbang yang larut perlahan sampai akhir pertumbuhan. Penggunaan pupuk anorganik sangat berkontribusi untuk memenuhi kebutuhan unsur hara pada awal pertumbuhan tanaman (Amir *et al.*, 2022).

Pada umumnya penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman kayu manis termasuk lingkungan tumbuhnya. Pupuk anorganik dapat meracuni tanaman serta mencemari kimia dalam tanah dan air sekitar area penanaman. Sebaliknya jika pemberian pupuk yang kurang maka akan berdampak pada pertumbuhan kayu manis yang tidak maksimal. Pupuk merupakan salah satu faktor penentu dalam produksi tanaman kayu manis, sehingga perlu dilakukan pemupukan yang mendukung pertumbuhan kayu manis, agar tidak

## **Serli Sapitri Mayang Sari, Rudi Hartawan, dan Hayata. Kombinasi Pupuk NPK Dan Pupuk Hayati Bioneensis Untuk Menunjang Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* Blume) Di Polybag**

menimbulkan kerugian ekonomi (Hawalid dan Anggriawan, 2018). Dengan meningkatnya biaya produksi pupuk yang umum digunakan seperti pupuk NPK dan meningkatnya kesadaran masyarakat akan bahaya besar penggunaan dan penyebaran pupuk anorganik, maka perlu dilakukan upaya untuk mendorong pembudidaya agar menggunakan pupuk hayati sebagai substitusi pupuk anorganik.

Pupuk hayati merupakan jenis pupuk yang mengandung mikroorganisme bermanfaat yang berperan dalam menyediakan nutrisi dan hormon bagi pertumbuhan tanaman. Mikroorganisme dalam pupuk ini mampu mengikat nitrogen dari udara, melarutkan fosfat yang terikat di tanah, serta menguraikan senyawa organik kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana. Selain itu, mikroorganisme tersebut juga dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Termasuk dalam proses pembentukan tunas, bunga, dan pematangan buah (Nazimah *et al.*, 2020).

Salah satu jenis pupuk hayati adalah Bioneensis, yang diformulasikan dari limbah kelapa sawit dan limbah tebu. Pupuk ini mengandung bakteri menguntungkan yang diisolasi dari akar kelapa sawit, dengan kemampuan adaptasi tinggi serta berasosiasi baik dengan tanaman. Keunggulan pupuk hayati Bioneensis dibandingkan produk lain meliputi daya adaptasi yang baik terhadap berbagai tingkat pH tanah, umur simpan yang lebih lama, ramah lingkungan, serta aman saat di aplikasikan. Komposisi bakteri pada pupuk hayati Bioneensis meliputi bakteri *Azotobacter sp*, *Bacillus sp* dan *Pseudomonas fluorescens* penghasil *indoleacetic acid* (IAA). Penggunaannya memberikan berbagai manfaat bagi tanaman, seperti fiksasi nitrogen, peningkatan ketersediaan fosfor (P), efisiensi pemupukan, peningkatan kualitas serta kesuburan tanah, juga merangsang pertumbuhan dan produksi tanaman (PPKS, 2020). Selain itu, penggunaan pupuk Bioneensis dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik hingga 25-30%. Sehingga mendukung pertumbuhan dan hasil pertanian yang optimal. Dengan demikian, pupuk ini memungkinkan penggunaan yang lebih efisien dan efektif, serta membantu menekan biaya produksi.

Menurut hasil penelitian Maulana (2022), kombinasi dosis pupuk anorganik 75% dan Bioneensis 500 kg/ha mendapatkan hasil berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tebu ditinjau dari diameter batang dengan rata-rata 25,87 mm. Hasil penelitian Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) (2021), diperoleh hasil kombinasi dosis pupuk anorganik 50%, 75%, 100% dan Bioneensis 1,5kg menunjukkan peningkatan luas daun dan estimasi berat kering pelepah yang tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan standar (100% pupuk anorganik).

Berdasarkan uraian di atas, penggunaan pupuk anorganik tanpa menyeimbangkan dengan pupuk hayati tidak efektif. Menggunakan kedua pupuk tersebut akan memberikan hasil yang lebih baik untuk tanaman dan meningkatkan kondisi tanah (Setiko *et al.*, 2021). Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian berjudul “Kombinasi Pupuk NPK Dan Pupuk Hayati Bioneensis Untuk Menunjang Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* Blume) di Polybag”.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah untuk mendapatkan kombinasi pupuk anorganik (NPK) dan pupuk hayati Bioneensis untuk mendukung pertumbuhan bibit kayu manis (*Cinnamomum burmannii* Blume) di polibag.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan selama tiga bulan dari Mei hingga Agustus 2024. Lokasi penelitian berlangsung di desa Jembatan Mas, Kecamatan Pemasung, Kabupaten Batanghari. Analisis kimia tanah dilakukan di Laboratorium BSIP (Badan Standardisasi Instrumen Pertanian).

Penelitian ini menggunakan alat dan bahan yang meliputi bibit kayu manis varietas Koerentji berumur  $\pm 3$  bulan yang diambil dari Kabupaten Kerinci, tanah ultisol, polybag ukuran 25 x 30 cm (3kg), pupuk NPK, pupuk Bioneensis, cangkul, parang, timbangan, ajir, tali rafia, paranet, gunting, pisau, meteran, pita ukur, karung, penggaris, oven, gelas ukur, ayakan, buluh/kayu alat tulis, botol, buku warna tanah dan kamera.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor yang terdiri dari enam level dosis K0: Tanpa perlakuan pupuk NPK atau Bioneensis, K1: 100% pupuk NPK (dosis 10 g), K2: 100% pupuk Bioneensis (dosis 6,25 g), K3 : 75% pupuk NPK (dosis 7,5 g) + 25% Bioneensis (dosis 1,56 g), K4: 50% pupuk NPK (dosis 5 g) + 50% Bioneensis (dosis 3,12 g), K5: 25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g). Penelitian ini terdiri dari tiga ulangan, sehingga ada 18 unit satuan percobaan, masing - masing unit terdiri dari enam polibag. Setiap polibag terdapat satu tanaman, sehingga jumlah total tanaman yang digunakan adalah 108. Setiap unit menggunakan lima tanaman sebagai sampel.

Persiapan penelitian dengan membersihkan semua gulma dan kotoran yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Area penelitian kemudian didatarkan dan dibuat tiang bambu setinggi 2 meter. Paranet 25% dipasang menghadap ke timur untuk mengurangi intensitas sinar matahari dan memperlambat proses penguapan.

Tanah diambil sampai kedalaman 20 cm. Jenis tanah ultisol (Podsolik Merah Kuning) dengan dicirikan berwarna merah kekuningan, struktur gumpal, tekstur lempung berliat/liat. Tanah yang telah diambil terlebih dahulu digemburkan Selanjutnya dilakukan pemasangan label secara acak sesuai kombinasi perlakuan.

Bibit yang ditanam dipilih dengan ukuran yang seragam dan sehat, selanjutnya bibit terlebih dahulu dibersihkan dari media tanam sebelumnya. Kemudian bibit ditanam di media tanam baru yang telah disiapkan.

## **Serli Sapitri Mayang Sari, Rudi Hartawan, dan Hayata. *Kombinasi Pupuk NPK Dan Pupuk Hayati Bioneensis Untuk Menunjang Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (Cinnamomum burmanii Blume) Di Polybag***

Aplikasi yang pertama yaitu perlakuan yang dilakukan terhadap bibit kayu manis, dengan cara seperti contoh pada perlakuan k<sub>2</sub> dosis pupuk Bioneensis sebesar 6,25 g, dalam setiap satuan unit percobaan ada 18 polybag dalam 3 ulangan, 18 x 3 kg = 54 kg tanah + (18 x 6,25 g Bioneensis) = 112,5 g Bioneensis, kemudian 54 kg tanah dan 112,5 g Bioneensis dicampur merata dan setelah itu dimasukkan kedalam polybag dengan berat media tanam 3 kg. Cara yang sama dilakukan juga diperlakuan lainnya. Pemberian pupuk Bioneensis diberikan 1 kali yaitu satu minggu sebelum penanaman bibit kayu manis ke media tanam.

Aplikasi kedua yaitu pemberian pupuk anorganik (NPK) dengan menaburkan pupuk disekitar media tanam bibit kayu manis dalam polybag. Penggunaan pupuk NPK diaplikasikan satu kali yaitu satu minggu setelah bibit kayu manis ditanam di media penanaman agar bibit sudah kuat dan perakaran sudah aktif.

Melakukan penyiraman setiap pagi pukul 08:00 WIB untuk menjaga kelembaban tanah atau media tanam, namun jika terjadi hujan maka intensitas penyiraman disesuaikan dengan kondisi media tanam. Volume air penyiraman didapat dengan cara menguji kebutuhan air untuk media 3 kg tanah. Caranya media sampel disiram dengan 1 liter air lalu biarkan 1 x 24 jam dan ditampung. Air yang turun kepenampungan sebanyak ±750 ml, maka dapatlah hasil untuk penyiraman bibit tanaman kayu manis sebanyak ± 250 ml/air. Jumlah air diberikan sama untuk seluruh sampel. Bila cuaca panas, media tanam disiram 2 kali sehari dengan volume yang sama.

Pengendalian hama dan penyakit merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam budidaya tanaman karena dapat mengurangi kerusakan tanaman akibat hama dan penyakit. Pengendalian hama dan penyakit ini dilakukan dengan cara mekanis, jika hama dan penyakit terus menyerang dan membahayakan tanaman, dilakukan penyemprotan fungisida atau insektisida berdasarkan pengamatan gejala serangan, dengan dosis sesuai petunjuk pada label pestisida.

### **Parameter yang diamati adalah :**

1. Pengukuran tinggi tanaman (cm) dilakukan pada awal penelitian, selanjutnya dilakukan saat umur bibit 30, 60, dan 90 hari setelah penanaman, dengan cara diukur mulai dari permukaan media yang diberi tanda dengan ajir (3 cm) sampai ujung batang tanaman.
2. Pengukuran diameter batang (mm) dilakukan pada awal penelitian, selanjutnya dilakukan saat umur 30, 60, dan 90 hari setelah penanaman, diukur menggunakan jangka sorong dengan cara mengukur diameter bibit pada ketinggian 3 cm dari media tanam yang diberi tanda dengan ajir.
3. Pengukuran Berat kering akar (g) diukur pada akhir penelitian yaitu, setelah 90 HST, diukur dengan cara memisahkan akar dengan batang lalu dicuci hingga bersih dari kotoran dengan air mengalir kemudian dikeringkan dengan cara dianginkan. Selanjutnya di oven pada suhu 80°C selama 2 x 24 jam dan gunakan timbangan digital untuk mendapatkan hasil berat kering akar.
4. Pengukuran Berat kering tajuk (g) diukur pada akhir penelitian yaitu, setelah 90 HST, berat kering tajuk di ukur setelah dibersihkan dari kotoran dengan air mengalir kemudian dikering anginkan diukur dengan cara tajuk dipotong dari leher akar dan dibersihkan dari kotoran dengan air mengalir kemudian dikeringkan dengan cara dianginkan. Selanjutnya di oven pada suhu 80°C selama 2 x 24 jam dan gunakan timbangan digital untuk mendapatkan hasil berat kering tajuk.
5. Pengukuran kadar air media tanam (%) dilakukan pada akhir penelitian. Tanaman yang akan dijadikan sampel untuk pengukuran kadar air tidak disiram 5 hari kemudian di oven selama 1 x 24 jam dengan suhu 105°C. Pengukuran kadar air menggunakan metode cawan dengan rumus sebagai berikut :

$$KA = \frac{W1 - W2}{W2 - W3} \times 100\%$$

Keterangan :

W1 = Berat cawan + tanah sampel sebelum di oven

W2 = Berat cawan + tanah sampel setelah di oven selama 1 x 24 jam

W3 = Berat cawan kosong

6. Perhitungan nisbah tajuk akar dilakukan pada akhir penelitian yaitu 90 HST, dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nisbah Tajuk Akar} = \frac{\text{Bobot Kering Tajuk}}{\text{Bobot Kering Akar}}$$

7. Perhitungan indeks kualitas bibit dihitung pada akhir penelitian yaitu 90 HST, dengan menggunakan data berat kering tajuk, berat kering akar, tinggi tanaman dan diameter batang. Diindikasikan bibit semakin baik bila nilai IK terus meningkat. Nilai IK sebagai syarat bibit ketika dipindahkan kelapangan adalah 0,09. Indeks Kualitas (IK) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$IK = \frac{\text{Bobot Kering Tajuk}}{\left(\frac{\text{Tinggi Tanaman}}{\text{Diameter Batang}}\right)} + \frac{\text{Bobot Kering Akar}}{\left(\frac{\text{Bobot Kering Tajuk}}{\text{Bobot Kering Akar}}\right)}$$

8. Analisis kimia dan fisik tanah dilakukan pada awal dan akhir studi tentang kimia tanah. Kimia tanah yang terdiri dari N Total, P Bray, Kdd, C -Organik, pH H<sub>2</sub>O, dan analisis Fisik tanah dilakukan pada akhir penelitian. Fisik tanah terdiri dari warna, struktur dan tekstur tanah. Untuk analisis kimia, tanah dikeringkan, digembur agar lebih

**Serli Sapitri Mayang Sari, Rudi Hartawan, dan Hayata. Kombinasi Pupuk NPK Dan Pupuk Hayati Bioneensis Untuk Menunjang Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Blume) Di Polybag**

halus, lalu diaduk hingga rata dan diayak dengan ayakan 0,5 x 0,5 cm. Untuk menyiapkan sampel tanah, analisis tanah awal diambil satu sampel tanah yang belum dicampur dengan pupuk NPK dan pupuk Bioneensis, sedangkan untuk analisis tanah akhir penelitian diambil tanah masing masing perlakuan dicampur secara merata selanjutnya diambil 1 sampel tanah untuk 1 perlakuan sehingga terdapat 6 sampel tanah. Berat untuk setiap sampel tanah adalah 250 g. Selanjutnya tanah siap untuk di analisis di Laboratorium BSIP (Badan Standardisasi Instrumen Pertanian).

Analisis data dilakukan secara statistik (Anova) pengolahan data dilanjutkan dengan uji jarak berganda duncan (DNMRT) pada taraf  $\alpha$  5%. Jika dalam penelitian diperoleh koefisien keragaman > 15%, maka data dilakukan transformasi dengan  $\sqrt{x + 0,5}$ .

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tinggi Tanaman (cm)**

Hasil analisis ragam data pengamatan memperlihatkan bahwa pupuk NPK yang dikombinasikan dengan pupuk hayati Bioneensis berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman bibit kayu manis. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf  $\alpha$  5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12 MST)

Kode Perlakuan	Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Bibit Kayu Manis (cm)	Notasi
k <sub>0</sub>	Tanpa Perlakuan Pupuk NPK atau Bioneensis	44,28	a
k <sub>2</sub>	100% Pupuk Bioneensis dosis 6,25 g	48,33	b
k <sub>3</sub>	75% Pupuk NPK dosis 7,5 g + 25% Bioneensis dosis 1,56 g	49,31	b
k <sub>4</sub>	50% Pupuk NPK dosis 5 g + 50% Bioneensis dosis 3,12 g	56,91	c
k <sub>1</sub>	100% Pupuk NPK dosis 10 g	57,59	c
k <sub>5</sub>	25% Pupuk NPK dosis 2,5 g +75% Bioneensis dosis 4,68 g	58,09	c

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

Tabel 1 memperlihatkan nilai rata-rata tinggi bibit kayu manis pada perlakuan k<sub>0</sub> berbeda nyata dengan perlakuan k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub>, k<sub>4</sub>, k<sub>1</sub> dan k<sub>5</sub>, akan tetapi perlakuan k<sub>2</sub> berbeda tidak nyata dengan perlakuan k<sub>3</sub>. Perlakuan k<sub>4</sub> berbeda tidak nyata dengan perlakuan k<sub>1</sub> dan k<sub>5</sub>. Nilai rata-rata tinggi tanaman tertinggi didapat pada perlakuan k<sub>5</sub> yaitu sebesar 58,09 cm dan terendah didapat pada perlakuan k<sub>0</sub> yaitu 44,28 cm. Terjadi peningkatan tinggi tanaman sebesar 31,18% dibandingkan dengan kontrol (k<sub>0</sub>).

**Diameter Batang Bibit (mm)**

Hasil analisis ragam data pengamatan memperlihatkan bahwa pupuk NPK yang dikombinasikan dengan pupuk hayati Bioneensis berpengaruh nyata pada parameter diameter batang bibit tanaman kayu manis. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf  $\alpha$  5% yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Diameter Batang Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12 MST).

Kode Perlakuan	Perlakuan	Rata-Rata Diameter Batang Bibit Kayu Manis (mm)	Notasi
k <sub>0</sub>	Tanpa Perlakuan Pupuk NPK atau Bioneensis	4,31	a
k <sub>1</sub>	100% Pupuk NPK dosis 10 g	4,35	a
k <sub>3</sub>	75% Pupuk NPK dosis 7,5 g + 25% Bioneensis dosis 1,56 g	4,44	a
k <sub>2</sub>	100% Pupuk Bioneensis dosis 6,25 g	4,48	a
k <sub>4</sub>	50% Pupuk NPK dosis 5 g + 50% Bioneensis dosis 3,12 g	5,00	ab
k <sub>5</sub>	25% Pupuk NPK dosis 2,5 g +75% Bioneensis dosis 4,68 g	5,28	b

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

Tabel 2 memperlihatkan nilai rata-rata diameter batang bibit kayu manis pada perlakuan k<sub>0</sub> berbeda nyata dengan perlakuan k<sub>5</sub>, akan tetapi perlakuan k<sub>0</sub> berbeda tidak nyata dengan perlakuan k<sub>1</sub>, k<sub>3</sub>, k<sub>2</sub>, dan k<sub>4</sub>. Nilai rata-rata diameter batang tertinggi didapat pada perlakuan k<sub>5</sub> yaitu sebesar 5,28 mm dan terendah didapat pada perlakuan k<sub>0</sub> sebesar 4,31 mm. Terjadi peningkatan diameter batang sebesar 22,50% dibandingkan dengan kontrol (k<sub>0</sub>).

**Serli Sapitri Mayang Sari, Rudi Hartawan, dan Hayata. Kombinasi Pupuk NPK Dan Pupuk Hayati Bioneensis Untuk Menunjang Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Blume) Di Polybag**

**Berat Kering Akar (g)**

Hasil analisis ragam data pengamatan memperlihatkan bahwa pupuk NPK yang dikombinasikan dengan pupuk hayati Bioneensis berpengaruh tidak nyata pada parameter berat kering akar bibit tanaman kayu manis. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf  $\alpha$  5% yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Berat Kering Akar Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12 MST). (Data Transformasi  $\sqrt{x + 0,5}$ )

Kode Perlakuan	Perlakuan	Rata-Rata Berat Kering Akar Bibit Kayu Manis (g)		Notasi
		Data Asli	Data Transformasi	
k <sub>0</sub>	Tanpa Perlakuan Pupuk NPK atau Bioneensis	0,67	1,08	a
k <sub>1</sub>	100% Pupuk NPK dosis 10 g	0,96	1,21	ab
k <sub>4</sub>	50% Pupuk NPK dosis 5 g + 50% Bioneensis dosis 3,12 g	1,12	1,27	ab
k <sub>2</sub>	100% Pupuk Bioneensis dosis 6,25 g	1,20	1,30	b
k <sub>3</sub>	75% Pupuk NPK dosis 7,5 g + 25% Bioneensis dosis 1,56 g	1,28	1,32	b
k <sub>5</sub>	25% Pupuk NPK dosis 2,5 g +75% Bioneensis dosis 4,68 g	1,32	1,35	b

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

Tabel 3 memperlihatkan nilai rata-rata berat kering akar bibit kayu manis pada perlakuan k<sub>0</sub> berbeda nyata pada perlakuan k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub>, dan k<sub>5</sub>, akan tetapi pada perlakuan k<sub>0</sub> berbeda tidak nyata dengan perlakuan k<sub>1</sub> dan k<sub>4</sub>. Nilai rata-rata berat kering akar tertinggi didapat pada perlakuan k<sub>5</sub> yaitu sebesar 1,32 g dan terendah didapat pada perlakuan k<sub>0</sub> sebesar 0,67 g. Terjadi peningkatan berat kering akar sebesar 97,01% dibandingkan dengan kontrol (k<sub>0</sub>).

**Berat Kering Tajuk (g)**

Hasil analisis ragam data pengamatan memperlihatkan bahwa pupuk NPK yang dikombinasikan dengan pupuk hayati Bioneensis berpengaruh nyata pada parameter berat kering tajuk bibit tanaman kayu manis. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf  $\alpha$  5% yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Berat Kering Tajuk Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12 MST).

Kode Perlakuan	Perlakuan	Rata-Rata Berat Kering Tajuk Bibit Kayu Manis (g)	Notasi
k <sub>0</sub>	Tanpa Perlakuan Pupuk NPK atau Bioneensis	4,41	a
k <sub>2</sub>	100% Pupuk Bioneensis dosis 6,25 g	4,93	b
k <sub>3</sub>	75% Pupuk NPK dosis 7,5 g + 25% Bioneensis dosis 1,56 g	5,01	b
k <sub>1</sub>	100% Pupuk NPK dosis 10 g	5,62	c
k <sub>4</sub>	50% Pupuk NPK dosis 5 g + 50% Bioneensis dosis 3,12 g	6,08	c
k <sub>5</sub>	25% Pupuk NPK dosis 2,5 g +75% Bioneensis dosis 4,68 g	7,00	d

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

Tabel 4 memperlihatkan nilai rata-rata berat kering tajuk bibit kayu manis pada perlakuan k<sub>0</sub> berbeda nyata dengan perlakuan k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub>, k<sub>1</sub>, k<sub>4</sub> dan k<sub>5</sub>. Perlakuan k<sub>2</sub> berbeda tidak nyata dengan perlakuan k<sub>3</sub>. Perlakuan k<sub>1</sub> berbeda tidak nyata dengan perlakuan k<sub>4</sub>. Nilai rata-rata berat kering tajuk tertinggi didapat pada perlakuan k<sub>5</sub> yaitu sebesar 7,00 g dan terendah didapat pada perlakuan k<sub>0</sub> sebesar 4,41 g. Terjadi peningkatan berat kering tajuk sebesar 58,73% dibandingkan dengan kontrol (k<sub>0</sub>).

**Kadar Air Media Tanam (%)**

Hasil analisis ragam data pengamatan memperlihatkan bahwa pupuk NPK yang dikombinasikan dengan pupuk hayati Bioneensis berpengaruh tidak nyata pada parameter kadar air media tanam bibit tanaman kayu manis. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf  $\alpha$  5% yang dapat dilihat pada Tabel 5.

**Serli Sapitri Mayang Sari, Rudi Hartawan, dan Hayata. Kombinasi Pupuk NPK Dan Pupuk Hayati Bioneensis Untuk Menunjang Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Blume) Di Polybag**

Tabel 5. Rata-Rata Kadar Air Media Tanam Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12 MST). (Data Transformasi  $\sqrt{x + 0,5}$ )

Kode Perlakuan	Perlakuan	Rata-Rata Kadar Air Media Tanam Bibit Kayu Manis (%)		Notasi
		Data Asli	Data Transformasi	
k <sub>0</sub>	Tanpa Perlakuan Pupuk NPK atau Bioneensis	18,45	4,35	a
k <sub>1</sub>	100% Pupuk NPK dosis 10 g	21,21	4,61	ab
k <sub>3</sub>	75% Pupuk NPK dosis 7,5 g + 25% Bioneensis dosis 1,56 g	22,09	4,73	ab
k <sub>4</sub>	50% Pupuk NPK dosis 5 g + 50% Bioneensis dosis 3,12 g	26,98	5,23	b
k <sub>5</sub>	25% Pupuk NPK dosis 2,5 g + 75% Bioneensis dosis 4,68 g	27,42	5,28	b
k <sub>2</sub>	100% Pupuk Bioneensis dosis 6,25 g	27,52	5,29	b

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

Tabel 5 memperlihatkan nilai rata-rata kadar air media tanam bibit kayu manis pada perlakuan k<sub>0</sub> berbeda nyata dengan perlakuan k<sub>4</sub>, k<sub>5</sub>, dan k<sub>2</sub>, akan tetapi pada perlakuan k<sub>0</sub> berbeda tidak nyata dengan perlakuan k<sub>1</sub> dan k<sub>3</sub>. Nilai rata-rata kadar air media tertinggi didapat pada perlakuan k<sub>2</sub> yaitu sebesar 27,52% dan terendah didapat pada perlakuan k<sub>0</sub> sebesar 18,45%. Terjadi peningkatan kadar air media tanam sebesar 49,16 % dibandingkan dengan kontrol (k<sub>0</sub>).

#### Nisbah Tajuk Akar (%)

Hasil analisis ragam data pengamatan memperlihatkan bahwa pupuk NPK yang dikombinasikan dengan pupuk hayati Bioneensis berpengaruh tidak nyata pada parameter nisbah tajuk akar bibit tanaman kayu manis. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf  $\alpha$  5% yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-Rata Nisbah Tajuk Akar Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12 MST). (Data Transformasi  $\sqrt{x + 0,5}$ )

Kode Perlakuan	Perlakuan	Rata-Rata Nisbah Tajuk Akar Bibit Kayu Manis		Notasi
		Data Asli	Data Transformasi	
k <sub>2</sub>	100% Pupuk Bioneensis dosis 6,25 g	4,11	1,79	a
k <sub>3</sub>	75% Pupuk NPK dosis 7,5 g + 25% Bioneensis dosis 1,56 g	4,59	1,82	a
k <sub>4</sub>	50% Pupuk NPK dosis 5 g + 50% Bioneensis dosis 3,12 g	5,48	2,02	a
k <sub>5</sub>	25% Pupuk NPK dosis 2,5 g + 75% Bioneensis dosis 4,68 g	5,29	2,03	a
k <sub>1</sub>	100% Pupuk NPK dosis 10 g	5,84	2,04	a
k <sub>0</sub>	Tanpa Perlakuan Pupuk NPK atau Bioneensis	6,62	2,05	a

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

Tabel 6 menunjukkan nilai rata-rata nisbah tajuk akar bibit kayu manis pada perlakuan k<sub>2</sub> berbeda tidak nyata satu sama lainnya. Rata-rata nilai nisbah tajuk akar tertinggi didapat pada perlakuan k<sub>0</sub> yaitu sebesar 6,62 dan terendah didapat pada perlakuan k<sub>2</sub> sebesar 4,11.

#### Indeks Kualitas Bibit (IK)

Hasil analisis ragam memperlihatkan bahwa pupuk NPK yang dikombinasikan dengan pupuk hayati Bioneensis berpengaruh nyata pada parameter indeks kualitas bibit tanaman kayu manis. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf  $\alpha$  5% yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-Rata Indeks Kualitas Bibit Tanaman Kayu Manis Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK Dengan Pupuk Hayati Bioneensis Pada Umur (12 MST). (Data Transformasi  $\sqrt{x + 0,5}$ )

Kode Perlakuan	Perlakuan	Rata-Rata Indeks Kualitas Bibit Kayu Manis		Notasi
		Data Asli	Data Transformasi	
k <sub>0</sub>	Tanpa Perlakuan Pupuk NPK atau Bioneensis	0,30	0,64	a
k <sub>1</sub>	100% Pupuk NPK dosis 10 g	0,34	0,67	ab
k <sub>4</sub>	50% Pupuk NPK dosis 5 g + 50% Bioneensis dosis 3,12 g	0,43	0,73	abc
k <sub>2</sub>	100% Pupuk Bioneensis dosis 6,25 g	0,41	0,74	bc
k <sub>3</sub>	75% Pupuk NPK dosis 7,5 g + 25% Bioneensis dosis 1,56 g	0,41	0,74	bc
k <sub>5</sub>	25% Pupuk NPK dosis 2,5 g + 75% Bioneensis dosis 4,68 g	0,51	0,79	c

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

Tabel 7 memperlihatkan nilai rata-rata indeks kualitas bibit kayu manis pada perlakuan k<sub>0</sub> berbeda nyata dengan perlakuan k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub>, dan k<sub>5</sub>, akan tetapi pada perlakuan k<sub>0</sub> berbeda tidak nyata dengan perlakuan k<sub>1</sub> dan k<sub>4</sub>. Nilai rata-rata

**Serli Sapitri Mayang Sari, Rudi Hartawan, dan Hayata. Kombinasi Pupuk NPK Dan Pupuk Hayati Bioneensis Untuk Menunjang Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Blume) Di Polybag**

indeks kualitas bibit tertinggi didapat pada perlakuan k<sub>5</sub> yaitu sebesar 0,51 dan terendah didapat pada perlakuan k<sub>0</sub> yaitu sebesar 0,30. Terjadi peningkatan indeks kualitas bibit sebesar 70 % dibandingkan dengan kontrol (k<sub>0</sub>).

**Analisis Kimia dan Fisik Tanah**

Hasil analisis kimia tanah ultisol (awal penelitian dan akhir penelitian) dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil analisis kimia tanah ultisol (awal) dan analisis sifat kimia media tanam pupuk NPK dengan Bioneensis (akhir penelitian).

No	Sifat Kimia Tanah	Tanah Awal	Akhir Penelitian					
			k <sub>0</sub>	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	k <sub>3</sub>	k <sub>4</sub>	k <sub>5</sub>
1	pH (H <sub>2</sub> O)	3,22 (SM)	3 (SM)	3,12 (SM)	3,43 (SM)	2,84 (SM)	4,04 (SM)	3,22 (SM)
2	P (Bray) (ppm)	7,35 (SR)	3,42 (SR)	431,45 (ST)	13,60 (R)	277,49 (ST)	112,10 (ST)	194,84 (ST)
3	K (dd) (cmol)	0,01 (SR)	0,004 (SR)	0,047 (SR)	0,001 (SR)	0,022 (SR)	0,014 (SR)	0,007 (SR)
4	C-Organik (%)	2,34 (S)	3,02 (T)	1,23 (R)	1,83 (R)	0,87 (SR)	1,82 (R)	1,83 (R)
5	N (Total) (%)	0,07 (SR)	0,053 (SR)	0,067 (SR)	0,043 (SR)	0,005 (SR)	0,017 (SR)	0,058 (SR)

Keterangan : (SM) Sangat Masam (S) Sedang (SR) Sangat Rendah (T) Tinggi (R) Rendah (ST) Sangat Tinggi

Tabel 8 memperlihatkan bahwa hasil analisis kimia terhadap pH media tanam relatif tidak ada perubahan antara pH awal dan akhir penelitian (kategori sangat masam). Hasil analisis tanah menunjukkan unsur P mengalami peningkatan sampai akhir penelitian jika dibandingkan dengan analisis awal, unsur K pada awal penelitian dan akhir penelitian relatif tidak ada perubahan (kategori sangat rendah), unsur C-Organik pada awal penelitian dan akhir penelitian mengalami penurunan tetapi pada perlakuan k<sub>0</sub> (kontrol) menjadi tinggi, pada unsur N dari awal penelitian sampai akhir penelitian mengalami penurunan (sangat rendah).

Hasil analisis fisik tanah ultisol (akhir penelitian) dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil analisis fisik tanah ultisol pada media tanam pupuk NPK dengan Bioneensis (akhir penelitian)

Sifat Fisik Tanah	Akhir Penelitian					
	k <sub>0</sub>	k <sub>1</sub>	k <sub>2</sub>	k <sub>3</sub>	k <sub>4</sub>	k <sub>5</sub>
Warna	YB	YB	YB	YB	YB	YB
Struktur	Gumpal	Gumpal	Remah	Remah	Remah	Remah
Tekstur	Lempung Berliat	Lempung Berliat	Lempung Berliat	Lempung Berliat	Lempung Berliat	Lempung Berliat

Keterangan: YB (*Yellowish Brown*)

Tabel 9 memperlihatkan bahwa hasil analisis fisik media tanam akhir penelitian, warna tanah tidak mengalami perubahan pada perlakuan k<sub>0</sub>, k<sub>1</sub>, k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub>, k<sub>4</sub>, dan k<sub>5</sub> (*yellowish brown*). Pada struktur tanah pada perlakuan k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub>, k<sub>4</sub> dan k<sub>5</sub> mengalami perubahan menjadi remah dibandingkan dengan perlakuan k<sub>0</sub> dan k<sub>1</sub>, pada tekstur tanah tidak mengalami perubahan pada perlakuan k<sub>0</sub>, k<sub>1</sub>, k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub>, k<sub>4</sub>, dan k<sub>5</sub> (Lempung berliat).

**Pembahasan**

Hasil dari analisis ragam memperlihatkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan pupuk hayati Bioneensis berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, berat kering tajuk, dan indeks kualitas bibit tanaman kayu manis. Tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering akar, kadar air media tanam dan nisbah tajuk akar bibit tanaman kayu manis.

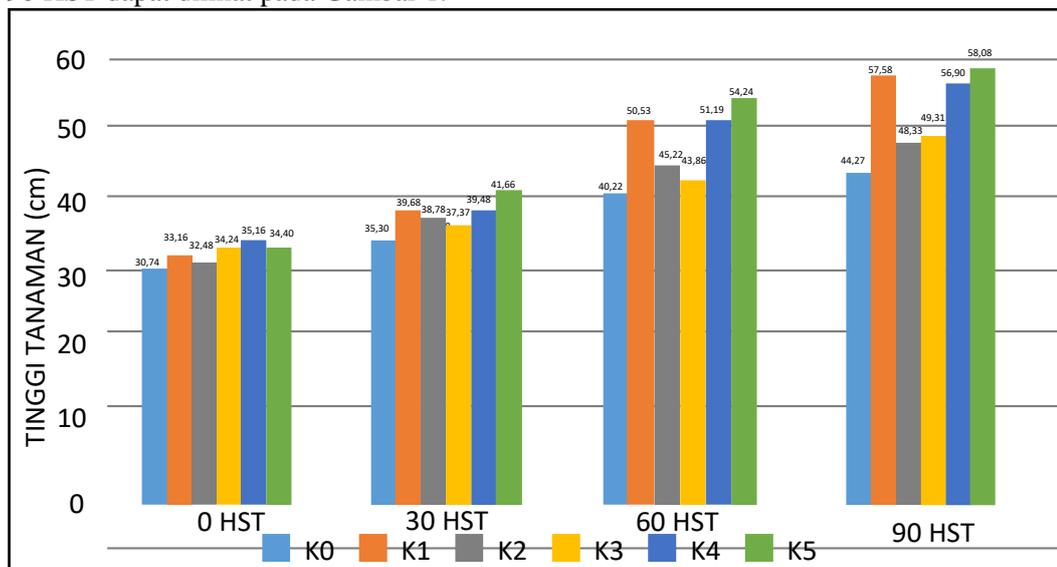
Perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan Bioneensis berbeda nyata antara perlakuan k<sub>0</sub>, dan k<sub>5</sub>, k<sub>1</sub>, k<sub>4</sub>, k<sub>3</sub>, k<sub>5</sub> pada parameter tinggi bibit tanaman kayu manis. Pada perlakuan k<sub>5</sub> (25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g)) dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 31,18% jika dibandingkan dengan (k<sub>0</sub>). Hal ini karena pupuk NPK mengandung unsur N yang memacu pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti tinggi tanaman dan jumlah daun (Lingga dan Marsono, 2013). Unsur P mendukung pengembangan akar dan membuat tanaman menyerap nutrisi lebih efisien. Unsur K meningkatkan resistensi tanaman terhadap stres dan penyakit. Dosis NPK yang rendah (25%) dapat mengurangi efek negatif dari penggunaan berlebihan pupuk anorganik. Sedangkan, mikroorganisme dalam pupuk hayati Bioneensis yang diaplikasikan pada tanaman ada bakteri *azotobacter* yang dapat mengikat nitrogen di udara, bakteri *bacillus sp* yang melarutkan fosfat yang terikat pada tanah, dan bakteri *Pseudomonas fluorescens* penghasil *indole acetic acid* (IAA) sebagai zat pengatur tumbuh yang dapat memacu pertumbuhan tanaman (Aryantha et al., 2004). Pada dosis bioneensis yang lebih dominan (75%) memperbaiki kesuburan tanah, meningkatkan aktivitas mikroba, dan mendukung pertumbuhan tanaman secara alami.

Penggunaan pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan pupuk hayati memiliki keunggulan tersendiri. Pupuk NPK berfungsi menyediakan unsur hara secara cepat, sementara pupuk Bioneensis mengandung bakteri yang

**Serli Sapitri Mayang Sari, Rudi Hartawan, dan Hayata. Kombinasi Pupuk NPK Dan Pupuk Hayati Bioneensis Untuk Menunjang Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Blume) Di Polybag**

berperan dalam mengikat nitrogen dari udara, melarutkan fosfat, serta menghasilkan hormon indoleacetic acid (IAA) yang berperan dalam merangsang pertumbuhan tanaman.

Pertumbuhan tinggi bibit tanaman kayu manis dengan pemberian pupuk NPK dan Bioneensis 0 HST sampai 90 HST dapat dilihat pada Gambar 1.

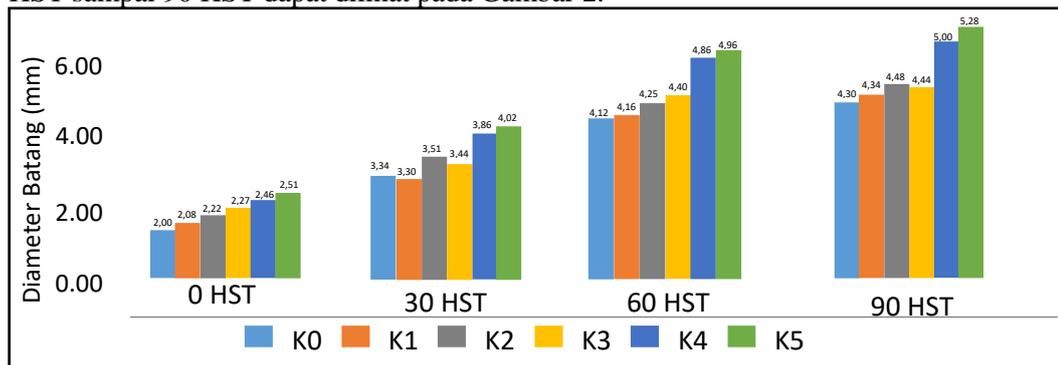


Gambar 1. Pertumbuhan tinggi bibit kayu manis pada kombinasi yang tepat antara pupuk NPK dan Bioneensis.

Pada Gambar 1 memperlihatkan bahwa peningkatan tinggi tanaman mulai terlihat pada pengamatan 60 HST. Perlakuan k<sub>1</sub> dan k<sub>5</sub> menunjukkan keunggulan dari perlakuan lainnya. Perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan Bioneensis berbeda nyata antara perlakuan k<sub>0</sub> dan k<sub>5</sub> pada diameter batang bibit tanaman kayu manis. Perlakuan k<sub>5</sub> (25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g)) dapat meningkatkan diameter batang sebesar 22,50% jika dibandingkan dengan (k<sub>0</sub>). Hal ini dikarenakan pupuk NPK mengandung unsur hara N yang dapat mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman termasuk pembesaran diameter batang karena meningkatkan jumlah dan ukuran sel, unsur P membantu memperkuat jaringan batang sehingga tanaman mampu menopang diri dengan baik, unsur K dapat memperkuat dinding sel dan membantu distribusi air dan nutrisi dalam tanaman yang dapat mempengaruhi ketebalan dan kekokohan batang. Sedangkan pupuk hayati Bioneensis terdapat bakteri *azotobacter* yang dapat mengikat nitrogen dari udara dan mengubahnya menjadi bentuk yang dapat dengan mudah diserap oleh tanaman, Nitrogen sangat penting untuk pembentukan klorofil dan protein, yang mendukung pertumbuhan sel tanaman dan mempercepat ekspansi batang. Adanya bakteri *bacillus sp* sehingga fosfat yang terikat dalam tanah dapat dilarutkan agar lebih mudah diserap oleh tanaman, fosfat penting untuk memperbesar diameter batang karna membantu pembelahan dan pemanjangan sel, dan dengan adanya juga bakteri *Pseudomonas fluorescens* penghasil *indole acetic acid* (IAA) yaitu fitohormon auksin yang bermanfaat untuk pendorong pertumbuhan tanaman karena mampu meregulasi banyak proses fisiologis penting termasuk pembelahan sel dan perkembangan, diferensiasi sel dan sintesis protein sehingga meningkatkan diameter batang (Idris *et al.*, 2007).

Keunggulan pupuk dalam bentuk kombinasi bila dibandingkan pupuk non kombinasi (perlakuan k<sub>1</sub> dan k<sub>2</sub>) menunjukkan bahwa setiap jenis pupuk memberikan manfaatnya masing-masing. Pupuk NPK berperan dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman, sementara pupuk Bioneensis membantu menguraikan unsur hara tersebut agar lebih mudah diserap. Selain itu, pupuk Bioneensis juga mengandung bakteri *Pseudomonas fluorescens* yang menghasilkan IAA yaitu zat pengatur tumbuh yang berkontribusi pada peningkatan diameter batang.

Perkembangan diameter batang bibit tanaman kayu manis dengan pemberian pupuk NPK dan Bioneensis 0 HST sampai 90 HST dapat dilihat pada Gambar 2.



**Serli Sapitri Mayang Sari, Rudi Hartawan, dan Hayata. Kombinasi Pupuk NPK Dan Pupuk Hayati Bioneensis Untuk Menunjang Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Blume) Di Polybag**

Gambar 2. Perkembangan diameter batang bibit kayu manis pada kombinasi yang tempat antara pupuk NPK dan Bioneensis.

Pada Gambar 2 memperlihatkan bahwa peningkatan diameter batang mulai terlihat pada pengamatan 30 HST. Perlakuan  $k_4$  dan  $k_5$  menunjukkan keunggulan dari perlakuan lainnya. Perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan Bioneensis berbeda nyata antara perlakuan  $k_0$  dan  $k_2, k_3, k_5$ , pada parameter berat kering akar bibit tanaman kayu manis. Perlakuan  $k_5$  (25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g)) dapat meningkatkan berat kering akar sebesar 97,01% jika dibandingkan dengan ( $k_0$ ). Tetapi pada parameter berat kering akar berpengaruh tidak nyata, hal ini dikarenakan pH tanah yang terlalu asam mengakibatkan penghambatan penyerapan nutrisi oleh akar. Tekstur tanah yang terlalu padat/liat juga mempengaruhi pertumbuhan akar.

Perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan Bioneensis berbeda nyata antara perlakuan  $k_0$  dan  $k_2, k_3, k_1, k_4, k_5$ , pada parameter berat kering tajuk bibit tanaman kayu manis. Perlakuan  $k_5$  (25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g)) dapat meningkatkan berat kering tajuk sebesar 58,73% jika dibandingkan dengan ( $k_0$ ). Hal ini dikarenakan selama pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh asupan nitrogen, fosfat, dan kalium yang diserap tanaman selama masa tanam (Fauzi dan Puspita, 2017). Meskipun diberikan hanya 25%, pupuk NPK tetap memberi dorongan yang signifikan untuk pertumbuhan tajuk karena unsur hara makronya. Sedangkan 75% pupuk Bioneensis yang dicampurkan dalam tanah mengandung mikroorganisme, Adanya bakteri *azotobacter* sehingga dapat mengikat nitrogen dari udara bebas yang membuat lebih mudah untuk diserap tanaman, dengan meningkatnya ketersediaan nitrogen, tanaman akan memiliki kondisi lebih baik untuk berkembang sehingga meningkatkan berat kering tajuk. Bakteri *bacillus sp* membantu melarutkan fosfat yang terdapat dalam tanah sehingga lebih mudah diserap oleh tanaman. Bakteri *Pseudomonas fluorescens* penghasil *indole acetic acid* (IAA) yang menghasilkan auksin endogen sehingga berperan dalam ekspansi sel, mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan tanaman, sehingga meningkatkan berat kering tajuk (Abidin *et al.*, 2015).

Penggunaan pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan pupuk hayati memiliki keunggulan tersendiri. Pupuk Bioneensis tidak mengandung unsur hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), sehingga ketersediaan unsur hara tersebut diperoleh melalui penambahan pupuk NPK, selain itu, pupuk Bioneensis mengandung bakteri *bacillus sp* yang berperan dalam melarutkan fosfat terikat di tanah, sehingga lebih mudah tersedia dan dapat diserap oleh tanaman.

Perlakuan kombinasi pupuk NPK atau Bioneensis berbeda nyata antara perlakuan  $k_0$  dan  $k_4, k_5, k_2$  pada parameter kadar air media tanam. Kadar air perlakuan  $k_2$  (100% Pupuk Bioneensis (dosis 6,25 g)) dapat meningkatkan kadar air media tanam sebesar 49,16% jika dibandingkan dengan ( $k_0$ ). Tetapi pada parameter kadar air media tanam tidak berpengaruh nyata, hal ini dikarenakan media tanam yang digunakan adalah tanah ultisol yang memiliki tekstur liat sehingga memiliki kemampuan kapasitas menahan air yang kurang baik.

Pada parameter nisbah tajuk akar pada perlakuan  $k_2, k_3, k_4, k_5, k_1$ , dan  $k_0$  berbeda tidak nyata satu sama lainnya. Hal ini dikarenakan fotosintat lebih banyak ke tajuk yang menyebabkan perkembangan akar yang rendah dan tajuk yang tinggi sehingga terjadi ketidakseimbangan dalam pertumbuhan tanaman.

Perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan Bioneensis berbeda nyata antara perlakuan  $k_0$  dan  $k_2, k_3, k_5$ , pada parameter indeks kualitas bibit. Perlakuan  $k_5$  (25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g)) dapat meningkatkan indeks kualitas bibit sebesar 70% jika dibandingkan dengan kontrol ( $k_0$ ). Nilai dari indeks kualitas bibit ini telah memenuhi kriteria bibit siap dipindahkan kelapangan karna  $> 0,09$ . Hal ini dikarenakan distribusi fotosintat tidak merata, terjadinya keseimbangan pada parameter tinggi tanaman dan diameter batang tetapi tidak terjadi keseimbangan pada parameter nisbah tajuk akar karna fotosintat lebih banyak ke tajuk yang menyebabkan perkembangan akar yang rendah dan tajuk yang tinggi.

Pada semua analisis sifat kimia tanah relatif mengalami perubahan dimana pH tanah 3,22 meningkat menjadi 4,04 walaupun masih dalam kategori sangat masam hal ini dikarenakan media tanam yang digunakan adalah tanah ultisol yang memiliki pH tanah yang masam dan pupuk Bioneensis mengandung bakteri pelarut fosfat (*bacillus sp*) yang dapat menghasilkan asam organik untuk melarutkan fosfat dalam tanah, tetapi dalam beberapa kondisi bakteri juga dapat mengubah senyawa fosfat menjadi bentuk yang lebih mudah diserap oleh tanaman dan pada saat bersamaan melepaskan ion-ion yang sedikit bersifat basa, sehingga dapat menaikkan pH tanah.

Kandungan unsur hara P meningkat pada akhir penelitian hal ini dikarenakan pupuk NPK mengandung unsur fosfor dan pupuk Bioneensis mengandung bakteri *Bacillus sp* yang dapat menambah jumlah ketersediaan P dalam tanah.

Kandungan unsur K 0,01 meningkat menjadi 0,047. Hal ini dikarenakan pupuk NPK mengandung unsur kalium, ketika pupuk NPK di aplikasikan ke tanah, kandungan K yang terdapat dalam pupuk tersebut dilepaskan kedalam tanah, sehingga meningkatkan kadar kalium di dalamnya.

Kandungan unsur hara C-organik 2,34 meningkat menjadi 3,02 pada perlakuan kontrol ( $k_0$ ). diperkirakan karna tidak adanya mikroorganisme yang dapat menguraikan bahan organik tersebut, sedangkan perlakuan dengan

## **Serli Sapitri Mayang Sari, Rudi Hartawan, dan Hayata. Kombinasi Pupuk NPK Dan Pupuk Hayati Bioneensis Untuk Menunjang Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Blume) Di Polybag**

pemberian pupuk menurun hal itu diperkirakan karena adanya mikroorganisme yang membantu menguraikan bahan organik.

Kandungan unsur hara N 0,07 menurun menjadi 0,067. Hal ini dikarenakan penyerapan oleh tanaman, setelah pemupukan tanaman akan menyerap nitrogen dari tanah dengan cepat. Jika laju penyerapan tanaman tinggi maka kandungan N dalam tanah akan menurun

Pada semua analisis sifat fisik media tanam akhir penelitian hanya struktur tanah yang mengalami perubahan sedangkan warna dan tekstur tanah tidak mengalami perubahan. Tidak adanya perubahan pada warna tanah dikarenakan pupuk NPK lebih berfungsi untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman (nitrogen, fosfor, dan kalium) daripada memperbaiki kandungan bahan organik atau sifat fisik tanah, sedangkan kandungan mikroorganisme pada pupuk Bioneensis seperti bakteri (*azotobacter*), dan bakteri (*bacillus sp*) tidak hanya berfungsi untuk memperbaiki ketersediaan unsur hara melalui proses biologis tetapi juga berfungsi memperbaiki struktur tanah sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah dan bakteri *Pseudomonas fluorescens* penghasil IAA yang lebih berfungsi sebagai zat pengatur tumbuh yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman.

Perubahan struktur tanah pada perlakuan k<sub>2</sub>, k<sub>3</sub>, k<sub>4</sub>, dan k<sub>5</sub> dikarenakan adanya penambahan pupuk Bioneensis yang mengandung bakteri *azotobacter*, *bacillus sp*, dan *Pseudomonas fluorescens* penghasil *indole acetic acid* (IAA) yang sangat memiliki pengaruh besar dalam perubahan struktur tanah sehingga membantu proses dekomposisi bahan organik dan memperbaiki agregasi partikel-partikel tanah. Proses ini menyebabkan tanah yang awalnya gumpal menjadi remah.

Sedangkan pada tekstur tanah pada akhir penelitian tidak mengalami perubahan, hal ini dikarenakan tekstur tanah sulit diubah oleh pupuk. Pupuk NPK dan Bioneensis lebih berfungsi untuk menyediakan nutrisi bagi tanaman dan meningkatkan kesuburan tanah/memperbaiki struktur tanah.

### **KESIMPULAN**

Hasil dari analisis ragam dan uji lanjut DNMRT memperlihatkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan pupuk hayati Bioneensis berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, diameter batang, berat kering tajuk, dan indeks kualitas bibit tanaman kayu manis. Tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering akar, kadar air media tanam dan nisbah tajuk akar bibit tanaman kayu manis. Perlakuan kombinasi pupuk NPK dengan pupuk hayati Bioneensis pada perlakuan k<sub>5</sub> (25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g)), memperlihatkan data hasil nilai rata-rata tertinggi pada parameter tinggi tanaman dapat meningkat sebesar 31,18%, diameter batang meningkat sebesar 22,50%, berat kering akar meningkat sebesar 97,01%, berat kering tajuk meningkat sebesar 58,73%, dan indeks kualitas bibit meningkat sebesar 70%, dibandingkan dengan tanpa pemberian perlakuan (kontrol). Kombinasi perlakuan pupuk NPK dengan pupuk hayati Bioneensis didapat pada perlakuan k<sub>5</sub> (25% pupuk NPK (dosis 2,5 g) + 75% Bioneensis (dosis 4,68 g)) sehingga dapat menggantikan pupuk anorganik (NPK) sebesar 75%.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abidin, Z., L.Q. Aini, dan A. L. Abadi. 2015. Pengaruh Bakteri *Bacillus sp*, dan *Pseudomonas sp*. terhadap Pertumbuhan Jamur Patogen *Sclerotium rolfsii* Sacc. Penyebab Penyakit Rebah Semai Pada Tanaman Kedelai, *Jurnal Hama Penyakit Tanaman*, 3(1): 1-10.
- Amir, N., Marlina, N., Palmasari, B., Aluyah, C., & Aminah, I. S. 2022. Respon Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata Sturt L.) terhadap Pupuk Organik Cair Asal Limbah Buahan dan NPK di Lahan Kering (*Sweet Corn (Zea mays Saccharata Sturt L.) Growth and Yield Response to Fruit Waste Liquid Organic Fertilizer*). 5(3), 498–503.
- Aryantha, I.N., D.P. Lestari., N.P.D. Pangesti. 2004. Potensi Isolat Bakteri Penghasil IAA dalam Peningkatan Pertumbuhan Kecambah Kacang tanah Pada Kondisi Hidroponik. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*. 9 (2) : 43 - 46.
- Dinas Perkebunan Provinsi Jambi. 2021
- Dinas Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Kerinci. 2018. Data Perkembangan Produksi KulitManis2018.
- Dinas Perkebunan Provinsi. 2020. Pembangunan Perkebunan Provinsi Jambi. p.42.
- FAOSTAT. 2011. Statistics of Food and agriculture Organization of The United nation, External Trade; <http://www.Faostat.fao.org>.
- Fauzi, A., & Puspita, F. 2017. Pemberian kompos TKKS dan pupuk P terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama (Doctoral dissertation, Riau University).
- Firdaus. 2018. Perbenihan Kulit manis. Informasi Teknologi. BPTP Jambi, pp 1–3, dan Laporan Tahunan Kegiatan internal BPTP Jambi. 28 p
- Hawalid, H., Anggriawan, F., Studi, P., Fakultas, A., & Palembang, U. M. 2018. *XIII - 1 : 27 – 36, Juni 2018*. 27–36.
- Idris EE, DJ Iglesias, M Talon & R Borriss. 2007. Tryptophan- Dependent Production of Indole-3-Acetic Acid (IAA) Affects Level of Plant Growth Promotion by *Bacillus amyloliquefaciens* FZB42. *Molecular Plant-Microbe Interaction*. 20: 619-626.

**Serli Sapitri Mayang Sari, Rudi Hartawan, dan Hayata. *Kombinasi Pupuk NPK Dan Pupuk Hayati Bioneensis Untuk Menunjang Pertumbuhan Bibit Kayu Manis (Cinnamomum burmanii Blume) Di Polybag***

Lingga, P. dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk (ed. Revisi). Penebar Swadaya. Jakarta. p. 15

Maulana, DY 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Anorganik Dan Bioneensis Terhadap Pertumbuhan Ratoon Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum L.*) Varietas Bululawang (Disertasi Doktor, Politeknik Negeri Jember).

Mengala, S. R., & Damme, P. V. 2018. Improving Indonesian cinnamon (*c. burmannii* (Nees & t. nees) Blume) value chains for Greater Farmers Incomes. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 129(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/129/1/012026>.

Nazimah, N., Nilahayati, N., Safrizal, S., & Jeffri, A. 2020. Respon Pemberian Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Dua Varietas Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill.*). *Jurnal Agrium*. Vol. 17 Nomor 1, Hal 67-73.

PPKS. 2020. Bioneensis, Pupuk Hayati Produksi Pusat Penelitian Kelapa sawit. <http://www.iopri.org/bioneensis-pupuk-hayati-produksi-pusat-penelitian-kelapa-sawit/>. Diakses pada 6 Agustus 2021.

PPKS. 2021. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 150–152. Medan.

Setiko, P. H., Santoso, J., Yudianto, Y., & Kantikowati, E. 2021. Aplikasi Kascing dan Pupuk Kandang Ayam dalam Memperbaiki Bahan Organik Tanah serta Pertumbuhan Kedelai. *Jurnal AgroTatanen* (Vol. 3, Issue 1). <https://doi.org/10.55222/agrotatanen.v3i1.362>

