

**PENGARUH DOSIS PUPUK HAYATI DAN MOL REBUNG BAMBU
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)**

SKRIPSI

MUHAMMAD AZHAR ROHID

134210003



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
YOGYAKARTA
2025**

**PENGARUH DOSIS PUPUK HAYATI DAN MOL REBUNG BAMBU
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat pada kurikulum
Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian dari Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”
Yogyakarta**

Oleh:

MUHAMMAD AZHAR ROHID

134210003



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
YOGYAKARTA
2025**

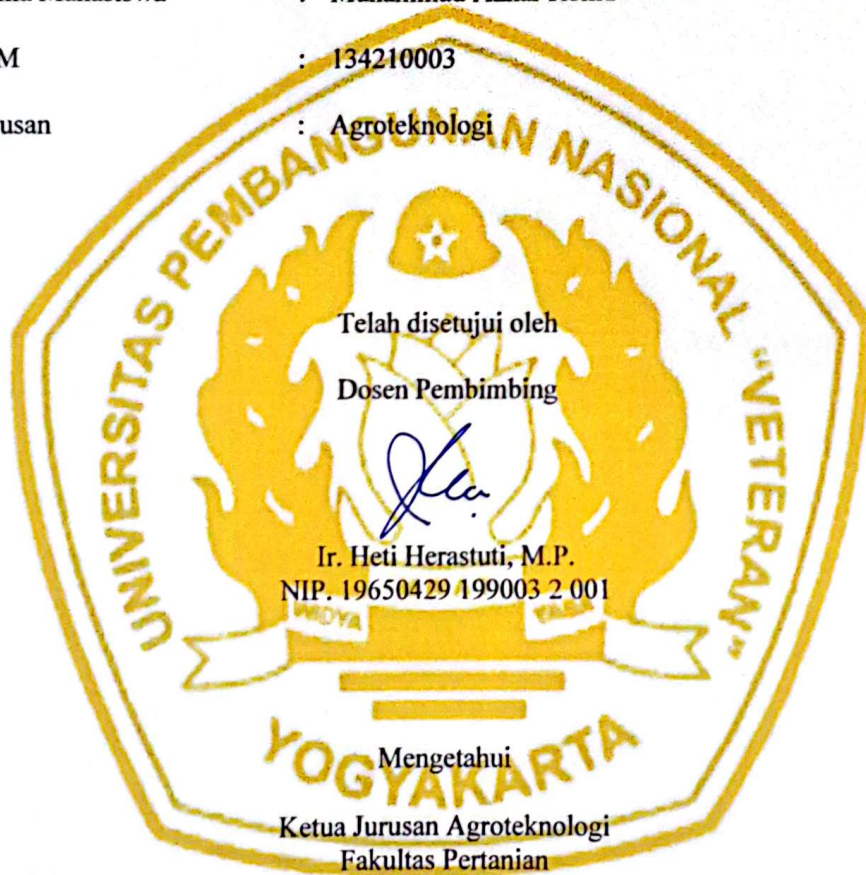
LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : Pengaruh Dosis Pupuk Hayati dan MOL Rebung
Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman
Kacang Panjang (*Vigna sinensi* L.)


Nama Mahasiswa : Muhammad Azhar Rohid

NIM : 134210003

Jurusan : Agroteknologi



Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta


Dr. Bambang Supriyanta, SP., MP
NIP. 19710421 202121 1 002

**PENGARUH DOSIS PUPUK HAYATI DAN MOL REBUNG BAMBU
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)**

SKRIPSI/ TESIS

Disusun oleh:

Muhammad Azhar Rohid
NIM. 134210003

Telah Diuji

Pada hari Tanggal

Tim Penguji

Nama dan NIP

Jabatan

Tanda tangan

1. Ir. Ari Wijayani, M.P
NIP. 19610817 198903 2 001

Ketua Sidang 1.

2. Ir. Heti Herastuti, M.P
NIP. 19650429 199003 2 001

Pembimbing

2.

3. Endah Budi Irawati, SP, M.P
NIP. 1970101 6202121 2 003

Penguji 1 3.

4. Ir. Darban Haryanto, M.P
NIP. 19640224 199403 1 001

Penguji 2

4.

Mengetahui

Dekan

Fakultas Pertanian

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Dr. Ir. Budi Widiyanto, M.Si

NIP. 19640502 199003 1 001

Tanggal ... 12.9 AUG 2025

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Dosis Pupuk Hayati dan MOL Rebung Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)” adalah hasil karya penelitian saya sendiri dan tidak mengandung karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana, baik di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta maupun di perguruan tinggi lain. Saya juga menyatakan bahwa skripsi ini tidak memuat karya atau pendapat yang telah ditulis atau diterbitkan oleh pihak lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dan tercantum dalam daftar Pustaka. Apabila dikemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, Agustus 2025

Yang membuat pernyataan



Muhammad Azhar Rohid

NIM. 134210003

**PENGARUH DOSIS PUPUK HAYATI DAN MOL REBUNG BAMBU
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
KACANG PANJANG (*Vigna sinensis* L.)**

Oleh : Muhammad Azhar Rohid

Dibimbing oleh : Heti Herastuti

ABSTRAK

Tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) merupakan tanaman semusim yang berbentuk perdu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk hayati dan MOL rebung bambu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang. Penelitian merupakan percobaan lapangan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri atas 2 faktor dengan 3 ulangan dan 1 kontrol. Faktor pertama yaitu dosis pupuk hayati yang terdiri dari 3 taraf yaitu 30, 60, dan 90 kg/ha. Faktor kedua yaitu MOL rebung bambu yang terdiri atas 3 taraf yaitu 150, 200, dan 250 ml/liter. Kontrol menggunakan pupuk NPK 16:16:16. Waktu dan tempat penelitian dilaksanakan pada Maret – Mei 2025 di Sidokerto, Pakembinangun, Sleman, Yogyakarta. Diduga pemberian pupuk hayati dengan dosis 90 kg/ha dan MOL rebung bambu dengan konsentrasi 250 ml/L dapat memberikan hasil paling baik pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.). Hasil penelitian dianalisis dengan ANOVA pada taraf uji 5%, dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf uji 5% dan Uji Lanjut Kontras Orthogonal. Perlakuan dosis pupuk hayati 90 kg/ha dan MOL rebung bambu 250 ml/liter merupakan perlakuan paling baik pada parameter tinggi tanaman umur 25, 35, dan 45 HST.

Kata Kunci : *Kacang Panjang, MOL rebung bambu, Pupuk hayati*

THE EFFECT BIOLOGICAL FERTILIZER AND BAMBOO SHOOT MOL DOSE ON THE GROWTH AND YIELD OF LONG BEANS (*Vigna sinensis* L.)

By : Muhammad Azhar Rohid

Supervised by : Heti Herastuti

ABSTRACT

The long bean plant (*Vigna sinensis* L.) is an annual shrub-like plant. This study aims to determine the effect of biological fertilizer dosage and bamboo shoot MOL on the growth and yield of long bean plants. The study was a field experiment using the Complete Randomized Block Design (CRBD) method, consisting of two factors with three replications and one control. The first factor was the dose of organic fertilizer, which consisted of three levels: 30, 60, and 90 kg/ha. The second factor was bamboo shoot MOL, with three levels: 150, 200, and 250 ml/liter. The control used NPK 16:16:16 fertilizer. The study was conducted from March to May 2025 in Sidokerto, Pakembinangun, Sleman, Yogyakarta. It is hypothesized that the application of organic fertilizer at a dose of 90 kg/ha and bamboo shoot MOL at a concentration of 250 ml/L can provide the best results for the growth and yield of long beans (*Vigna sinensis* L.). The research results were analyzed using ANOVA at a 5% significance level, followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a 5% significance level and Orthogonal Contrast Test. The treatment of 90 kg/ha of organic fertilizer and 250 ml/liter of bamboo shoot MOL was the most effective treatment for plant height at 25, 35, and 45 days after sowing (DAS).

Keywords: Long beans, organic fertilizer, bamboo shoots

RIWAYAT HIDUP

Nama penulis yaitu Muhammad Azhar Rohid lahir pada tanggal 16 Juni 2003 di Medan, Provinsi Sumatera Utara. Penulis merupakan anak kedua dari pasangan Bapak Irwandika dan Ibu Suyanti Suwardi. Penulis memiliki saudara laki-laki dan perempuan yang bernama Muhammad Rihan Dzaky dan Ranjani Rameyza Alya. Penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SD N 107405 Percut Sei Tuan dan melanjutkan ke jenjang sekolah menengah pertama di SMP N 2 Percut Sei Tuan hingga melanjutkan jenjang sekolah menengah atas di SMA Swasta Teladan Medan.

Pada tahun 2021 penulis mengikuti seleksi SNMPTN dan lolos di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian. Penulis selama menempuh perkuliahan mengikuti kepanitiaan di tingkat universitas. Kepanitiaan di tingkat universitas adalah menjadi panitia Keamanan Veteran Sport Week 2023 dan menjadi panitia perlengkapan Bina Desa BEMKM 2023. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Profesi (KKP) di Balai Penerapan Modernisasi Pertanian Jawa Timur pada bulan Desember – Februari 2024

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Dosis Pupuk Hayati dan MOL rebung Bambu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.)”. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Heti Herastuti, M.P selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.
2. Endah Budi, SP, MP. selaku Dosen Penelaah I yang telah membantu menyempurnakan penulisan skripsi ini.
3. Ir. Darban Haryanto, MP. selaku Dosen Penelaah II yang telah membantu menyempurnakan penulisan skripsi ini.
4. Dr. Bambang Supriyanto, MP. Selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
5. Dr. Ir. Budi Widayanto, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
6. Orang tua saya yang telah memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan moral yang tiada henti selama penulis menempuh pendidikan.
7. Teman-teman saya yang telah memberikan dukungan dan semangat selama penulis menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun demi perbaikan skripsi ini di masa depan.

Yogyakarta, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tanaman Kacang Panjang	6
1. Klasifikasi Tanaman Kacang Panjang	7
2. Morfologi Tanaman Kacang Panjang.....	7
3. Syarat Tumbuh Tanaman Kacang Panjang.....	9
B. Pupuk Hayati Petrobio.....	10
C. MOL Rebung Bambu	12

D. Kerangka Pemikiran	14
E. Hipotesis	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
A. Tempat dan Waktu	18
B. Alat dan Bahan.....	18
C. Metode Penelitian.....	19
D. Pelaksanaan Penelitian	20
E. Parameter Pengamatan	26
F. Analisis Data.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
A. Tinggi Tanaman	30
B. Jumlah Bintil Akar	37
C. Bintil Akar Efektif.....	39
D. Rasio Tajuk Akar	41
E. Umur Mulai Panen	43
F. Jumlah Polong Per Tanaman	45
G. Panjang Polong Per Tanaman	48
H. Panjang Polong Terpanjang	50
I. Bobot Polong Per Tanaman	53
J. Bobot Polong Per Petak.....	56
K. Bobot Polong Per Ha.....	58

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
A. Kesimpulan	61
B. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Rerata Tinggi Tanaman Umur 15 HST (cm)	31
Tabel 4.2. Rerata Tinggi Tanaman Umur 25 HST (cm)	32
Tabel 4.3. Rerata Tinggi Tanaman Umur 35 HST (cm)	33
Tabel 4.4. Rerata Tinggi Tanaman Umur 45 HST (cm)	35
Tabel 4.5. Rerata Jumlah Bintil Akar (buah)	37
Tabel 4.6. Rerata Bintil Akar Efektif (buah).....	39
Tabel 4.7. Rerata Rasio Tajuk Akar (gram)	41
Tabel 4.8. Rerata Umur Mulai Panen (HST).....	44
Tabel 4.9. Rerata Jumlah Polong Per Tanaman (buah)	46
Tabel 4.10. Rerata Panjang Polong Per Tanaman (cm)	48
Tabel 4.11. Rerata Panjang Polong Terpanjang (cm).....	51
Tabel 4.12. Rerata Bobot Polong Per Tanaman (gram).....	54
Tabel 4.13. Rerata Bobot Polon Per Petak (gram).....	56
Tabel 4.14. Rerata Bobot Polong Per Hektar (ton).....	58

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran I Deskripsi Tanaman Kacang Panjang Varietas Kanton Tavi	68
Lampiran II Deskripsi Pupuk Hayati Petrobio	71
Lampiran III Tata Letak Tanaman Percobaan.....	72
Lampiran IV Tata Letak Tanaman Unit Percobaan.....	73
Lampiran V Perhitungan Kebutuhan MOL Rebung Bambu	74
Lampiran VI Perhitungan Kebutuhan Pupuk Hayati Petrobio	75
Lampiran VII Perhitungan Kebutuhan Pupuk Kandang dan NPK.....	76
Lampiran VII Contoh Perhitungan Analysis Variance (ANOVA) dilanjutkan dengan DMRT Taraf 5% pada Tinggi Tanaman Umur 15 HST	77
Lampiran VIII Contoh Perhitungan Analysis Variance (ANOVA) dilanjutkan dengan DMRT Taraf 5% pada Tinggi Tanaman Umur 45 HST	84
Lampiran IX Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 15, 25, 35, dan 45 HST	90
Lampiran X Analisis Sidik Ragam Jumlah Bintil Akar.....	91
Lampiran XI Analisis Sidik Ragam Bintil Akar Efektif.....	91
Lampiran XII Analisis Sidik Ragam Bintil Rasio Tajuk Akar	91
Lampiran XIII Analisis Sidik Ragam Umur Mulai Panen.....	92
Lampiran XIV Analisis Sidik Ragam Jumlah Polong Per Tanaman.....	92
Lampiran XV Analisis Sidik Ragam Panjang Polong Per Tanaman.....	92
Lampiran XVI Analisis Sidik Ragam Panjang Polong Terpanjang	93

Lampiran XVII Analisis Sidik Ragam Bobot Polong Per Tanaman	93
Lampiran XVIII Analisis Sidik Ragam Bobot Polong Per Petak.....	93
Lampiran XVIII Analisis Sidik Ragam Bobot Polong Per Ha.....	94
Lampiran XIX Dokumentasi Penelitian.....	95

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) merupakan tanaman semusim yang berbentuk perdu, bersifat memanjat dengan membelit, sudah lama dibudidayakan oleh orang Indonesia. Sebenarnya kacang panjang berasal dari India dan Afrika. Kemudian menyebar penanamannya ke daerah-daerah Asia Tropika hingga ke Indonesia. Kacang panjang bersifat dwiguna, artinya sebagai sayuran polong dan sebagai penyubur tanah. Tanaman kacang-kacangan dapat meningkatkan kesuburan tanah, karena akar-akarnya bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* yang mampu mengikat Nitrogen (N₂) dari udara. Nitrogen tersebut berfungsi untuk memperbaiki kesuburan tanah sehingga tanah yang sudah berkurang kesuburannya dapat diperbaiki dan ditanami kembali. (Gomies, 2022). Tanaman kacang panjang memiliki banyak kandungan gizi yang cukup lengkap seperti protein, lemak, karbohidrat, kalsium, zat besi, fosfor, vitamin B dan vitamin C (Endris, 2020).

Menurut Badan Pusat Statistik (2022), produksi kacang panjang di Indonesia sebanyak 360.674 ton pada 2022. Jumlah tersebut turun 6% dibandingkan pada tahun 2021 yang sebanyak 383.685 ton. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan kacang panjang belum mencukupi.

Oleh karena itu, produksi kacang panjang masih perlu ditingkatkan seiring dengan penambahan jumlah penduduk Indonesia.

Produksi tanaman kacang panjang belum mampu memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat yang cenderung meningkat setiap tahunnya, sehingga perlu ditingkatkan produksinya. Penurunan produksi kacang panjang ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti pemupukan pada budidaya tanaman yang belum tepat. Salah satu faktor terpenting yang mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang yaitu pemupukan yang berimbang. Pemupukan adalah salah satu cara pengelolaan kesuburan tanah dengan menambahkan unsur hara ke tanah. Salah satu pupuk yang digunakan sebagai penyeimbang unsur hara makro dan mikro di dalam tanah yaitu pupuk hayati. Pupuk hayati merupakan pupuk yang mengandung mikroorganisme hidup yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman dan kesuburan tanah. Salah satu produk pupuk hayati yang dapat meningkatkan ketersediaan mikroorganisme tanah yang bermanfaat adalah petrobio.

Pupuk hayati petrobio ialah bahan yang mengandung mikroorganisme hidup dari mikrobial yang digunakan untuk meningkatkan jumlah mikrobial sehingga dapat menambah ketersediaan unsur hara bagi tanaman kacang panjang. Penggunaan pupuk hayati Petrobio pada tanaman dapat menambah bakteri atau mikroorganisme dalam tanah yang dapat membantu tanaman untuk mendapat unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman kacang panjang. Pupuk

hayati petrobio terdapat banyak mikroorganisme yang sangat bermanfaat untuk tanaman (Yanto *et al.*, 2023).

Larutan MOL adalah larutan hasil fermentasi yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya yang tersedia setempat. Larutan MOL mengandung unsur hara makro seperti Nitrogen (N), Phospat (P), dan Kalium (K) sedangkan unsur hara mikro berupa Kalsium(Ca), Magnesium (Mg), Besi (Fe), Mangan (Mn), Seng (Zn), perangsang pertumbuhan, dan sebagai agen pengendali hama dan penyakit tanaman, sehingga MOL dapat digunakan baik sebagai dekomposer, pupuk hayati dan sebagai pestisida organik terutama sebagai fungisida (Walida *et al.*, 2019).

MOL rebung bambu mengandung mikroorganisme yang sangat penting untuk membantu pertumbuhan tanaman yaitu *Azotobacter* dan *Azospirillum*. *Azotobacter* merupakan salah satu bakteri penambat Nitrogen aerobik non-simbiotik yang mampu menambat Nitrogen dalam 2 – 15 mg Nitrogen/gram sumber karbon. Kemampuan ini tergantung kepada sumber energi, kandungan N yang terpakai, mineral, reaksi tanah dan faktor lingkungan serta adanya bakteri antagonis (Panggabean dan Pane, 2018).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana interaksi antara pemberian dosis pupuk hayati dan konsentrasi MOL rebung bambu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang?
2. Bagaimana pengaruh berbagai dosis pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang?
3. Bagaimana pengaruh berbagai konsentrasi MOL rebung bambu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang?
4. Bagaimana pengaruh antara pemberian dosis pupuk hayati dan MOL rebung bambu dengan kontrol NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengkaji interaksi antara pemberian dosis pupuk hayati dan MOL rebung bambu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang.
2. Menentukan dosis pupuk hayati yang baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang.

3. Menentukan konsentrasi MOL rebung bambu yang baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang.
4. Menentukan kombinasi perlakuan dosis pupuk hayati dan MOL rebung bambu dengan kontrol NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang.

D. Manfaat Penelitian

Adapun kegunaan yang diharapkan dari hasil penelitian ini, yaitu:

1. Bagi petani, hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam upaya peningkatan produktivitas tanaman kacang panjang dengan mengetahui dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu yang baik sehingga dapat mengurangi biaya produksi dan dampak negatif lingkungan.
2. Bagi peneliti, penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan sebagai salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana.
3. Bagi pihak lain, penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi dalam hal pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pertanian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kacang Panjang

Tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) merupakan salah satu tanaman perdu semusim yang banyak diusahakan oleh masyarakat Indonesia. Kacang panjang merupakan salah satu jenis tanaman sayuran merambat yang tumbuh dengan cara memanjat atau melilit yang cocok dibudidayakan di dataran rendah dengan sinar matahari yang cukup. Tanaman ini dapat dikonsumsi dalam bentuk segar maupun di olah menjadi sayur. Tanaman kacang panjang merupakan tanaman yang bersifat dwiguna, artinya tanaman tersebut dapat digunakan sebagai sayuran polong dan sebagai penyubur tanah. Tanaman kacang panjang dapat meningkatkan kesuburan tanah karena akar-akarnya yang dapat bersimbiosis dengan bakteri *rhizobium* yang mampu mengikat nitrogen dari udara. Nitrogen tersebut berfungsi untuk memperbaiki kesuburan tanah sehingga tanah tersebut dapat ditanami kembali (Gomies, 2022).

Kacang panjang tergolong ke dalam komoditas sayuran polong yang tinggi nutrisi dan berpotensi untuk pengembangan sumber protein nabati melalui pemanfaatan biji kering (Rif'atunidaudina *et al.*, 2019). Selain rasanya yang manis kacang panjang memiliki kandungan protein, asam amino, mineral, vitamin A, B, dan C yang diperlukan untuk tubuh (Reswari *et al.*, 2019). Selain itu, kacang panjang juga memiliki manfaat yaitu dapat mengendalikan kadar gula

darah, membantu memperkecil resiko stroke, mengatasi hipertensi, mencegah serangan jantung, dan membantu mengatasi sembelit (Saputra *et al.*, 2023).

1. Klasifikasi Tanaman Kacang Panjang

Berikut klasifikasi dari tanaman kacang panjang:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Polypetales
Famili	: Leguminoceae
Genus	: Vigna
Species	: <i>Vigna sinensis</i> L.

(USDA, 2018).

2. Morfologi Tanaman Kacang Panjang

Secara morfologis, bagian tanaman kacang panjang terdiri dari akar, batang, daun, bunga, dan buah.

a. Akar

Akar tanaman menyebar ke semua arah pada lapisan tanah atas (top soil) sedalam 30-50 cm. Akar tersebut mampu bekerja sama yang saling menguntungkan (bersimbiosis) dengan bakteri *Rhizobium* sp. yang dapat mengikat N bebas di udara, sehingga membentuk bintil-bintil (nodul) akar (Firmansyah, 2024).

b. Batang

Tanaman kacang panjang merupakan tanaman yang memiliki batang tegak, silindris, lunak, dan permukaannya licin. Batang kacang panjang sedikit berbulu, panjang, dan liat. Batang tanaman kacang panjang berwarna hijau (Mulyani *et al.*, 2019).

c. Daun

Daun tanaman kacang panjang termasuk daun majemuk dan memiliki tiga helai daun yang berbentuk segitiga (*triangularis*) pada setiap tangkainya. Daun tanaman kacang panjang memiliki panjang 6 – 8 cm, lebar 3 – 4,5 cm, tepi rata, pangkal membulat, ujung lancip, pertulangan menyirip, tangkai silindris dengan panjang ± 4 cm. Daun tanaman kacang panjang berwarna hijau dan terletak berselang – selang (Mulyani *et al.*, 2019).

d. Bunga

Bunga kacang panjang berbentuk kupu-kupu. Ibu tangkai bunga keluar dari ketiak daun, dan setiap ibu tangkai mempunyai 3-5 bunga. Warna bunganya ada yang berwarna putih, biru, atau ungu. Bunga kacang panjang menyerbuk sendiri, tetapi penyerbukan silang dengan bantuan serangga dapat juga terjadi dengan kemungkinan keberhasilan kurang lebih 10% (Panggabean dan Aziz, 2020).

e. Buah

Buah kacang panjang berbentuk bulat, ramping, dan panjangnya antara 10 – 80 cm. Saat kacang panjang berumur muda, buahnya berwarna hijau, hijau keputih-putihan, putih dan setelah tua berwarna putih kekuning-kuningan dan kering. Buah muda mudah patah dan menjadi liat ketika sudah tua. Bijinya lonjong, pipih, dan berwarna cokelat muda (Husen, *et al.*, 2021).

3. Syarat Tumbuh Tanaman Kacang Panjang

Tanaman kacang panjang dapat tumbuh di semua jenis tanah. Jenis tanah yang paling cocok bagi pertumbuhan tanaman kacang panjang adalah tanah berstruktur liat dan berpasir. Jenis tanah yang baik adalah tanah latosol atau lempung berpasir, subur, gembur, banyak mengandung bahan organik dan drainasenya baik. Derajat keasaman tanah (pH) yang dibutuhkan adalah 5,5 – 6,5. Bila pH dibawah 5,5 dapat menyebabkan tanaman tumbuh kerdil karena teracuni garam alumunium (Al) yang larut dalam tanah (Rukman dan Rahmat, 2019).

Tanaman kacang panjang dapat tumbuh baik di dataran rendah dengan ketinggian tempat 0 – 200 m dpl maupun dataran tinggi hingga 1500 m dpl. Akan tetapi, tanaman kacang panjang digolongkan dalam sayuran dataran rendah pada ketinggian kurang dari 600 m dpl. Ketinggian tempat berkaitan erat dengan suhu yang merupakan faktor penting bagi tanaman. Setiap kenaikan tempat 100 m dpl, suhu turun 0,5 °C. Umur panen tanaman kacang

panjang di dataran tinggi relatif lebih panjang dibandingkan di dataran rendah, sehingga produktivitas tanaman kacang panjang di dataran rendah relatif lebih tinggi (Santoso, 2023).

Tanaman kacang panjang merupakan tanaman hari sedang yang memerlukan penyinaran setidaknya 8 jam perhari. Temperatur yang cocok untuk pertumbuhan tanaman kacang panjang yaitu berkisar antara 18 - 32°C dengan suhu optimal 25°C. Diluar kisaran suhu tersebut, pertumbuhan terhambat dan produktivitas tanaman rendah. Suhu berkaitan dengan ketinggian tempat dimana setiap kenaikan 100 m dpl, maka suhu akan turun 0,5 °C (Rinaldi *et al.*, 2022).

Tanaman kacang panjang membutuhkan curah hujan berkisar antara 600 – 2.000 mm/tahun. Waktu penanaman yang baik yaitu pada saat awal atau akhir musim hujan. Tanaman ini dapat ditanam pada musim kemarau asalkan kebutuhan air tercukupi. Selain itu, tanaman ini juga lebih menyukai lahan terbuka dibandingkan lahan ternaungi (Santoso, 2023).

B. Pupuk Hayati Petrobio

Pupuk hayati Petrobio ialah bahan yang mengandung mikroorganisme hidup dari mikrobia yang digunakan untuk meningkatkan jumlah mikrobia sehingga dapat menambah ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Yanto *et al.*, 2023). Pupuk hayati petrobio bukanlah pupuk biasa, pupuk hayati bersifat mengikat dan mengefektifkan unsur hara N, P, K yang secara langsung

meningkatkan kesuburan tanah dengan menambahkan nutrisi kedalam tanah. Namun pupuk hayati menambahkan nutrisi melalui proses alami, yaitu fiksasi nitrogen atmosfer, menjadikan fosfor bahan yang terlarut, dan merangsang pertumbuhan tanaman melalui sintesis zat-zat yang mendukung pertumbuhan tanaman (Muslichah *et al.*, 2022).

Menurut Atika *et al.*, (2020) bahwa pupuk hayati petrobio berbahan aktif bakteri penambat N-bebas tanpa bersimbiosis dan mikroba pelarut P, terdiri dari mikroba *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp, *Pantoea* sp, *Azospirillum* sp, dan *Streptomyces* sp., keberadaan mikroba-mikroba tersebut mengefektifkan serapan N dan P tanah oleh tanaman. Unsur N yang diserap tanaman akan mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun. Pupuk hayati dapat memacu aktivitas bakteri penambat N dan pelarut P yang bersifat heterotrof karena tersedia sumber bahan organik sebagai sumber nutrisi dan energi sehingga membantu pertumbuhan tanaman. Unsur P merupakan unsur hara yang makro yang diperlukan oleh tanaman, yang berperan penting dalam berbagai proses kehidupan seperti fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel dan metabolisme karbohidrat dalam tanaman (Muslichah *et al.*, 2022). Unsur K merupakan unsur hara penting untuk proses metabolisme protein, karbohidrat, lemak dan transportasi karbohidrat dari daun ke akar (Febriani dan Irawati, 2021).

C. MOL Rebung Bambu

Mikroorganisme Lokal (MOL) adalah mikroorganisme yang dimanfaatkan sebagai starter dalam pembuatan pupuk organik padat maupun pupuk cair. Larutan mol adalah cairan yang mengandung mikroorganisme hasil produksi sendiri dari bahan-bahan alami, dimana bahan-bahan tersebut tempat yang sebagai media untuk hidup dan berkembangnya mikroorganisme yang berguna dalam mempercepat penghancuran bahan-bahan organik (decomposer) dan dapat menambah nutrisi bagi tanaman (Sari dan Nazarullah, 2020).

Rebung atau yang biasa disebut trubus bambu atau tunas bambu merupakan kuncup tunas bambu muda yang berasal dari akar rhizoma maupun buku-bukunya yang muncul dari dalam tanah. Rebung merupakan salah satu jenis tanaman yang mengandung zat pengatur tumbuh sehingga bisa berkembang menjadi mikroorganisme lokal. MOL rebung bambu memiliki kandungan fosfor 59 mg, kalsium 31 mg, zat besi 0,05 mg, dan kalium 20,15 mg (Harahap dan Samah, 2019). Giberelin yang terkandung dalam rebung bambu bersama dengan karbohidrat hasil fotosintesis tidak hanya dipergunakan untuk pertumbuhan batang, daun, dan akar tetapi sebagian dipergunakan untuk perkembangan bunga dan buah, sehingga tanaman lebih terkonsentrasi pada pertumbuhan reproduktifnya (Aryanti *et al.*, 2017).

Bambu wulung dikenal dengan nama ilmiah (*Gigantochloa Verticillite*) merupakan salah satu jenis bambu yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan MOL. Bambu wulung mempunyai rumpun yang tidak rapat, dengan warna kulit batang hitam, hijau kehitaman, dan ungu tua, bergaris kuning muda, panjang ruas 40-50 cm, diameter 6-8 cm. Sifatnya yang tidak liat (getas), bambu wulung selain dapat digunakan sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair dan banyak juga dipakai sebagai bahan kerajinan (Aryanti *et al.*, 2017).

Rebung bambu potensial untuk di ekstrak menjadi MOL karena tingginya kandungan zat pengatur tumbuh seperti giberilin, sitokinin, auksin. MOL rebung mengandung zat yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman dan zat yang mampu mendorong perkembangan tanaman. MOL rebung mengandung C Organik, Giberellin, *Azotobacter* dan *Azospirillum* yang tinggi untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara cepat sehingga pemberian MOL dapat mendorong perkembangan tanaman (Mukhlisin dan Febrialdi, 2019).

Azobacter adalah bakteri pengikat nitrogen bebas non-simbiosis dan bersifat aerobik. Bakteri ini mampu menghasilkan substansi zat pemacu tumbuh giberelin, sitokinin, dan asam indol asetat, sehingga dapat memacu pertumbuhan akar. *Azobacter* dapat meningkatkan panjang akar tanaman, berat lembab akar dan pertumbuhan tinggi tanaman selain menghasilkan banyak nitrogen bebas. Bakteri ini selain dapat mensubstitusi hara khususnya nitrogen juga menghasilkan zat pengatur tumbuh dan senyawa fungisida yang dapat mencegah pertumbuhan

cendawan yang dapat menekan pertumbuhan dan produksi tanaman (Widiawati, 2016).

D. Kerangka Pemikiran

Tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) merupakan tanaman sayuran jenis kacang-kacangan yang banyak diusahakan di Indonesia. Kacang panjang banyak digemari masyarakat dan rasanya yang lezat, gurih dan dapat dikonsumsi sebagai lalap mengandung banyak manfaat yaitu sumber protein dan vitamin nabati bagi manusia dan mempunyai nilai jual yang tinggi (Sormin *et al.*, 2024).

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan budidaya tanaman kacang panjang yaitu pemberian pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu. Pemupukan merupakan salah satu upaya untuk memberikan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pupuk hayati didefinisikan sebagai substansi yang mengandung mikroorganisme hidup yang mengkolonisasi *rhizosfir* atau bagian dalam tanaman untuk dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan jalan meningkatkan pasokan ketersediaan hara primer dan juga memberikan stimulasi pertumbuhan pada tanaman (Novita *et al.*, 2022).

Pupuk hayati yang dapat diaplikasikan bersama untuk meningkatkan produksi tanaman salah satunya adalah pupuk petrobio. Petrobio merupakan formula pupuk hayati yang mengandung mikroorganisme penyubur tanah yang

dapat meningkatkan atau mengembalikan kesuburan tanah secara alami. Mikroorganisme yang terkandung dalam pupuk petrobio antara lain mikroba penambat N, penghasil zat pengatur tumbuh (*Azospirillum*, *Pantoea* sp), mikroba pelarut fosfat (*Aspergillus niger*, *Penicillium* sp.), dan mikroba perombak bahan organik (*Streptomyces* sp.). Pupuk petrobio berguna untuk mengefektifkan penggunaan pupuk anorganik, khususnya N dan P sehingga dapat meningkatkan ketersediaan hara N dan P dalam tanah. Petrobio juga dapat memperbaiki struktur dan biologi tanah karena mampu mempercepat penguraian bahan organik tanah (Novita *et al.*, 2022).

Berdasarkan hasil penelitian Atmanegara *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa pemberian pupuk petrobio perlakuan 90 kg/ha memiliki diameter batang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan 30 kg/ha dan 60 kg/ha. Hal ini menunjukkan kandungan bakteri pada pupuk petrobio juga dibutuhkan untuk mempermudah membantu tanaman untuk menyerap unsur hara pada tanah. Hasil penelitian Fathurrahman (2022), menunjukkan bahwa pemberian pupuk petrobio dengan dosis 24 kg/ha memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, umur bunga, umur panen, jumlah polong per tanaman, panjang polong, berat polong pada kacang panjang renek dibandingkan dengan perlakuan lain yaitu 48 kg/ha dan 72 kg/ha.

Pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang dapat ditingkatkan dengan menggunakan MOL rebung bambu. MOL rebung bambu mengandung unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang berperan penting

dalam pertumbuhan tanaman. Penggunaan rebung bambu sebagai mikroorganisme lokal sangatlah potensial sebagai penunjang pertumbuhan dari tanaman tersebut agar cepat tumbuh (Setiawan *et al.*, 2019). Hasil penelitian Rambe *et al.*, (2020), pemberian larutan MOL 150 ml/l (R2) rebung bambu berpengaruh pada panjang sulur karena adanya kandungan giberelin yang memicu pertumbuhan panjang sulur tanaman *Mucna bracteata* (tanaman polong-polongan).

Berdasarkan hasil penelitian Soverda dan Evita (2020) menunjukkan bahwa pemberian rebung bambu dapat berpengaruh nyata terhadap bobot 100 biji per tanaman kedelai. Konsentrasi 75 ml/l merupakan konsentrasi terbaik dibandingkan dengan perlakuan lain yaitu perlakuan kontrol, 50 ml/l, 100 ml/l, 125 ml/l, dan 150 ml/l. Hal ini dikarenakan ketersediaan unsur hara pada konsentrasi 75 ml/l dalam keadaan seimbang sesuai kebutuhan tanaman sehingga dapat mempercepat proses perkembangan tanaman secara generatif terutama pada pembentukan dan pematangan polong tanaman kedelai. Menurut penelitian Sudartik (2022), yaitu MOL rebung bambu mampu meningkatkan hasil tanaman kacang panjang pada konsentrasi 250 ml/liter air dibandingkan perlakuan lain yaitu perlakuan kontrol, 50 ml/l, 100 ml/l, 150 ml/l, dan 200 ml/l merupakan perlakuan yang memberikan hasil terbaik pada berat buah dan jumlah buah.

E. Hipotesis

Diduga pemberian pupuk hayati petrobio dengan dosis 90 kg/ha dan MOL rebung bambu dengan konsentrasi 250 ml/liter dapat memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Sidokerto, Kalurahan Pakembinangun, Kapanewon Pakem, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Lokasi penelitian ini memiliki ketinggian tempat sekitar 490 mdpl. Wilayah ini memiliki suhu sekitar 23 - 30°C dengan jenis tanah andosol. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret - Mei 2025.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cetok, cangkul, jerigen 30 liter, gembor, mulsa, pelubang mulsa, tugal, papan nama, ajir/lanjangan, alat tulis, tali rafia, meteran, penggaris, gunting, selang air, timbangan analitik, kalkulator, dan kamera.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih kacang panjang varietas Kanton Tavi, pupuk kandang kambing, pupuk hayati petrobio, rebung bambu wulung, NPK 16:16:16 150 kg/ha, air kelapa, gula merah, EM4, insektisida kiitos berbahan aktif kitosan, dan insektisida kejora berbahan aktif alfa sipermetrin.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan menggunakan metode percobaan lapangan yang disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri atas dua faktor dan 1 kontrol. Faktor pertama yaitu dosis pupuk hayati, sedangkan faktor kedua yaitu MOL rebung bambu.

Faktor pertama yaitu dosis pupuk hayati yang terdiri atas 3 taraf yaitu :

P_1 = Pemberian dosis pupuk hayati 30 kg/ha

P_2 = Pemberian dosis pupuk hayati 60 kg/ha

P_3 = Pemberian dosis pupuk hayati 90 kg/ha

Faktor kedua yaitu konsentrasi MOL rebung bambu yang terdiri atas 3 taraf yaitu :

M_1 = Pemberian konsentrasi MOL rebung bambu 150 ml/liter

M_2 = Pemberian konsentrasi MOL rebung bambu 200 ml/liter

M_3 = Pemberian konsentrasi MOL rebung bambu 250 ml/liter

Berdasarkan kedua faktor dan satu kontrol tersebut diperoleh 9 macam kombinasi perlakuan dan 1 perlakuan kontrol. Setiap perlakuan dilakukan 3 kali ulangan sehingga terdapat 30 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdapat 10 tanaman yang terdiri dari 3 tanaman sampel dan 2 tanaamn korban sehingga menghasilkan 300 tanaman kacang panjang. Perlakuan kontrol yaitu tanpa pemberian pupuk hayati dan MOL rebung bambu. Perlakuan kontrol hanya diberikan pupuk kandang kambing sebagai pupuk dasar dan pupuk NPK 16:16:16.

D. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Persiapan lahan

Pengolahan lahan dilakukan setelah dibersihkan terlebih dahulu dari gulma yang ada di lahan. Setelah lahan bersih maka dilakukan pengolahan tanah. Pengolahan tanah dilakukan dua kali yaitu pengolahan tanah dengan mencangkul tanah untuk membalikan tanah kemudian dihancurkan gumpalan-gumpalan tanah yang besar, agar diperoleh tanah yang gembur. Lalu diberi pupuk kandang dengan dosis 10 ton/ha atau setara 3,6 kg/petak dan diratakan.

2. Pembuatan petak

Pembuatan petak dilakukan setelah pengolahan tanah. Ukuran petak penelitian yaitu panjang 300 cm dan lebar 120 cm dengan jumlah 30 petak. Jumlah ulangan sebanyak tiga ulangan, jarak antar ulangan 100 cm, jarak antar petak 65 cm dan jarak tanam 60 x 60 cm.

3. Pembuatan lubang tanam

Lubang tanam dibuat dengan kedalaman 3 cm. Alat yang digunakan untuk membuat lubang tanam tersebut dari kayu atau tugal. Lubang tanam dibuat dengan jarak 60 cm dalam baris dan 60 cm antar barisan.

4. Pemasangan label

Setelah selesai pembuatan lubang tanam penelitian kemudian diberi tanda label masing-masing perlakuan. Tujuan pemasangan label untuk

mempermudah dalam pemberian perlakuan serta pengamatan selama penelitian. Pemasangan label penelitian dipasang pada setiap petak sesuai perlakuan yang dilakukan satu hari sebelum tanam.

5. Penanaman

Sebelum penanaman, benih direndam terlebih dahulu selama 30 menit menggunakan air untuk mengetahui benih yang berkualitas baik. Benih tidak perlu disemai secara khusus. Kemudian, benih ditanam pada kedalaman 3 cm. Setiap lubang berisi dua butir benih, kemudian ditutup menggunakan media tanam tipis - tipis tanpa dipadatkan.

6. Pembuatan MOL Rebung Bambu

Sebelum pembuatan MOL rebung bambu terlebih dahulu disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan MOL rebung bambu yaitu rebung bambu wulung sebanyak 5 kg, air kelapa sebanyak 30 liter, gula merah 1 kg, EM4 20 ml dan jerigen 30 liter. Selanjutnya rebung bambu dihaluskan dan dimasukan ke dalam jerigen 25 liter, mencampurkan dengan gula merah yang sudah dihaluskan dan diaduk sampai rata, ditambahkan dengan air kelapa sebanyak 30 liter, kemudian ditambahkan 20 ml EM4 dan jerigen ditutup sampai rapat. Melakukan fermentasi selama 15 hari sampai tercium aroma hasil fermentasi atau seperti aroma asam. Kemudian larutan MOL rebung bambu siap digunakan.

7. Aplikasi

a. Pupuk Hayati Petrobio

Pengaplikasian pupuk hayati petrobio dilakukan pada saat 7 hari sebelum penanaman kacang panjang, Pupuk hayati petrobio diaplikasikan dengan cara pupuk ditaburkan di atas tanah, kemudian tanah dibalik hingga pupuk dan tanah tercampur rata dengan dosis 30 kg/ha (1,1 g/tanaman), 60 kg/ha (2,1 g/tanaman) dan 90 kg/ha (3,2 g/tanaman).

b. MOL Rebung Bambu

Pengaplikasian MOL rebung bambu diberikan pada umur 14 HST, 28 HST dan 42 HST. Pengaplikasian dengan cara disiramkan disekitar akar tanaman secara merata dengan konsentrasi 150 ml/ liter, 200 ml/liter dan 250 ml/liter dengan volume siram 200 ml/tanaman untuk 1 kali pengaplikasian.

1. Pemeliharaan Tanaman

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari sampai benih tumbuh. Penyiraman menggunakan selang air. Apabila intensitas hujan tinggi, maka penyiraman dikurangi. Penyiraman dilakukan secukupnya saja hingga tanah cukup lembab dan menyesuaikan dengan keadaan.

b. Penyulaman dan Penjarangan

Penyulaman dilakukan pada saat bibit berumur hingga sampai 1 MST dengan cara mengganti bibit yang mati dengan bibit sisipan yang sehat dan memiliki umur yang sama dengan tanaman awal. Selain melakukan penyulaman dilakukan penjarangan. Penjarangan yaitu mencabut benih yang tidak produktif atau sehat yang dapat mematikan satu benih yang ditanam diantara dua benih yang ditanam dalam 1 lubang tanam untuk menghindari persaingan.

c. Pemasangan Ajir

Pemasangan ajir atau lanjaran di sebelah tanaman dilakukan ketika tanaman berumur 10 HST atau ketika tinggi tanaman sudah mencapai 25 cm. Ajir atau lanjaran dibuat dari belahan bambu dengan panjang 2 meter. Pemasangan ajir atau lanjaran ini bertujuan untuk menjaga tanaman agar tidak roboh dan sebagai tempat merambatnya tanaman. Ajir ditancapkan langsung ke dalam lubang tanam, kemudian diberi tali di atas ujung bambu untuk merambatkan tanaman. Pemasangan tali yang mengikat tanaman dengan lanjaran dilakukan dua kali, yaitu pada saat tinggi tanaman 70 cm dan 150 cm.

d. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma atau tumbuhan liar yang dianggap mengganggu pertumbuhan tanaman. Penyiangan dilakukan seminggu sekali atau disesuaikan dengan pertumbuhan gulma.

Penyiangan dilakukan bertujuan untuk mengurangi persaingan penyerapan unsur hara dalam tanah.

e. Pupuk kontrol

Pemberian pupuk NPK 16:16:16 150 kg/ha setara 54 g/petak. Pengaplikasian pupuk NPK 16:16:16 dilakukan dengan cara membuat lingkaran pada jarak 5 cm dari lubang tanam, kemudian memasukkan pupuk NPK 16:16:16 kedalam lingkaran tersebut dan menutupnya kembali menggunakan tanah. Pengaplikasian dapat dilakukan dua kali yaitu pada 14 HST dan 28 HST dengan dosis 5,4 g/tanaman untuk 1 kali pengaplikasian, sehingga total dosis pengaplikasian yaitu 10,4 g/tanaman.

f. Pengendalian Hama dan Penyakit

Hama yang umumnya menyerang tanaman kacang panjang antara lain ulat daun (Fams. *Pyralidae*), kutu aphid (*Aphis craccivora*, Fam. *Aphididae*), kepid (*Nezara viridula*, Fam. *Pentatomidae*) dan belalang (*Oxya* sp.). Pengendalian dilakukan dengan menggunakan insektisida berbahan aktif Alfa sipermetrin, yang termasuk golongan piretroid sintetik dengan cara kerja sebagai racun kontak dan lambung. Pengaplikasian insektisida dilakukan secara merata ke seluruh bagian tanaman, terutama pada bagian daun dan bunga yang rentan terhadap serangan hama. Penyemprotan dilakukan menggunakan sprayer tangan dengan dosis dan konsentrasi sesuai anjuran label produk. Frekuensi penyemprotan dilakukan satu kali dalam seminggu atau disesuaikan

dengan tingkat serangan hama di lapangan. Untuk menjaga keamanan konsumsi dan menghindari residu pestisida pada hasil panen, penyemprotan dihentikan paling lambat 10 hari sebelum masa panen.

Penyakit utama yang banyak ditemui pada tanaman kacang panjang adalah gejala mosaik yang disebabkan oleh virus *Bean Common Mosaic Virus* (BCMV) dan gejala kuning diakibatkan oleh *Mungbean Yellow Mosaic Virus* (MYMV). Pengendalian dapat dilakukan dengan penyemprotan menggunakan insektisida berbahan aktif kitosan,

2. Pemanenan

Tanaman kacang panjang mulai dapat dipanen setelah berumur 43 – 45 HST. Panen kacang panjang dilakukan hingga tanaman berumur 3 bulan. Ciri – ciri polong siap panen yaitu ukuran polong telah maksimal, polong mudah dipatahkan, biji-biji di dalam polong tidak menonjol, warna polong hijau merata sampai hijau keputihan, dan kadar air sebesar 90%. Pemanenan dilakukan pada saat pagi hari untuk mendapatkan kacang panjang segar dan berkualitas baik. Pemanenan dilakukan secara bertahap dengan selang waktu 3 hari hingga pemanenan ke-8. Pemanenan dilakukan dengan cara memutar pangkal polong hingga polong terlepas seluruhnya atau memotong tangkai buah menggunakan gunting.

E. Parameter Pengamatan

1. Tinggi tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur pangkal tanaman sampai dengan titik tumbuh paling atas menggunakan meteran. Perhitungan tinggi tanaman dihitung pada saat tanaman berumur 15, 25, 35, dan 45 HST. Data tinggi tanaman dari hasil pengamatan tanaman sampel tiap unit percobaan dijumlahkan dan dihitung rata – ratanya.

2. Jumlah bintil akar (buah)

Pengamatan bintil akar dilakukan dengan cara membongkar tanaman korban kemudian dibersihkan dan dihitung semua bintil akar yang terbentuk dalam tanah. Pengamatan dilakukan saat tanaman berumur 40 HST.

3. Bintil akar efektif (buah)

Pengamatan bintil akar efektif dilakukan dengan cara membongkar tanaman korban kemudian dibersihkan dan menghitung bintil akar yang berwarna merah didalamnya. Pengamatan dilakukan saat tanaman berumur 40 HST.

$$\text{rasio bintil efektif} = \frac{\text{jumlah bintil akar}}{\text{jumlah bintil akar efektif}} \times 100\%$$

4. Umur mulai panen (HST)

Umur panen dihitung saat panen pertama dengan cara menghitung jumlah hari hingga polong siap panen. Polong dapat dipanen apabila sudah memenuhi kriteria panen yaitu polong sudah terisi penuh, polong berwarna

hijau, kulit polong kencang dan mudah untuk dipatahkan, serta sudah mencapai 50% dari populasi tanaman pada setiap unit percobaan.

5. Rasio tajuk akar (g)

Pengamatan rasio tajuk akar dilakukan dengan mencabut 2 tanaman korban tanaman. Pengamatan rasio tajuk akar dihitung dengan membandingkan bobot kering tajuk dan bobot kering akar dengan satuan (g) dilakukan pada akhir penelitian. Rumus yang digunakan yaitu:

$$\text{Rumus: } rasio\ \text{tajuk}/\text{akar} = \frac{\text{berat kering tajuk}}{\text{berat kering akar}}$$

6. Jumlah polong per tanaman (buah)

Pengamatan jumlah polong dilakukan dengan menghitung polong per tanaman sampel setiap unit percobaan dengan memilih polong yang sudah terisi/terbentuk. Pengamatan dilakukan pada pemanenan pertama hingga ke-8 dengan selang waktu antar pemanenan yaitu 3 hari. Data jumlah polong per tanaman dari ketiga sampel kemudian dijumlah dan dihitung rata – ratanya.

7. Panjang polong per Tanaman (cm)

Pengamatan panjang polong dilakukan pada setiap pemanenan pertama hingga ke-8. Pengamatan dilakukan dengan cara mengambil polong dan mengukur panjang polong menggunakan penggaris atau meteran dari ujung ke ujung polong. Data hasil pengamatan panjang polong ketiga tanaman sampel kemudian dijumlahkan dan dihitung rata – ratanya.

8. Panjang polong terpanjang (cm)

Pengamatan Panjang polong terpanjang diukur mulai dari pangkal polong sampai ujung polong. Pengamatan dilakukan dengan mengambil polong terpanjang setelah panen saat kacang panjang berumur 45 HST, 48 HST, 51 HST, 54 HST, dan 57 HST.

9. Bobot polong per Tanaman (g)

Pengamatan berat polong per tanaman dilakukan pada saat pemanenan pertama hingga ke-8 dengan selang waktu antar pemanenan yaitu 3 hari. Pengamatan ini dilakukan dengan cara memotong semua polong per tanaman sampel dan menimbang berat polong segarnya menggunakan timbangan analitik. Data berat polong ketiga tanaman sampel kemudian dijumlah dan dihitung rata – ratanya.

10. Bobot polong per petak (g)

Pengamatan bobot polong pertanaman dilakukan dengan cara menimbang seluruh produksi polong pada setiap petak dan menjumlah seluruh hasil panen selama 8 kali pemanenan.

11. Bobot Polong per Hektar (ton)

Berat polong per satuan luas diperoleh dari berat polong tanaman per petak kemudian dikonversikan ke dalam ton/ha. Rumus yang digunakan yaitu:

$$\text{Rumus} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{\text{luas petak percobaan m}^2} \times \text{berat polong/petak percobaan.}$$

F. Analisis Data

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis keragamannya dengan menggunakan Sidik Ragam (ANOVA) dengan taraf 5%, kemudian untuk uji beda antar perlakuan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) dengan taraf 5% dan untuk mengetahui beda nyata perlakuan kontrol dengan kombinasi perlakuan yang diuji dilakukan Uji Lanjut Kontras Orthogonal.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengamatan dianalisis sidik ragamnya dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf 5% dan untuk mengetahui ada pengaruh nyata antara perlakuan kontrol dengan kombinasi perlakuan yang diuji menggunakan Uji Lanjut Kontras Orthogonal. Jika terdapat beda nyata antar perlakuan maka dilakukan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Adapun hasil pengamatan dan analisis yaitu sebagai berikut:

A. Tinggi Tanaman (cm)

1. Tinggi Tanaman umur 15 HST (cm)

Hasil sidik ragam pada tinggi tanaman 15 HST disajikan pada Lampiran IX. Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak terjadi interaksi. Perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman umur 15 HST. Kombinasi perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu menunjukkan tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol. Rerata tinggi tanaman umur 15 HST disajikan pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Rerata Tinggi Tanaman Umur 15 HST (cm)

Perlakuan		MOL Rebung Bambu		
Dosis Pupuk Hayati Petrobio	150 ml/liter (M1)	200 ml/liter (M2)	250 ml/liter (M3)	Rerata
30 kg/ha (P1)	23,33	19,94	18,78	20,69 p
60 kg/ha (P2)	24,06	19,72	19,61	21,13 p
90 kg/ha (P3)	20,30	24,89	24,78	23,32 p
Rerata	22,56 a	21,52 a	21,06 a	20,51 (x)
Kontrol				21,59 (x)
Interaksi				(-)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%. Huruf (x) dan (x) menunjukkan tidak ada beda nyata antara kombinasi perlakuan dengan kontrol berdasarkan Uji Kontras Orthogonal. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antara kedua perlakuan.

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa rerata tinggi tanaman umur 15 HST dengan perlakuan pupuk hayati petrobio 30 kg/ha (P1), 60 kg/ha (P2) dan 90 kg/ha (P3) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Pemberian perlakuan MOL rebung bambu 150 ml/liter (M1), 200 ml/liter (M2) dan 250 ml/liter (M3) tidak berbeda nyata antar perlakuan.

2. Tinggi Tanaman umur 25 HST (cm)

Hasil sidik ragam tinggi tanaman 25 HST disajikan pada Lampiran IX. Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu terjadi interaksi. Perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman umur 25

HST. Kombinasi perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu menunjukkan tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol. Rerata tinggi tanaman umur 25 HST disajikan pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Rerata Tinggi Tanaman Umur 25 HST (cm)

Perlakuan		MOL Rebung Bambu		
Dosis Pupuk Hayati Petrobio	150 ml/liter (M1)	200 ml/liter (M2)	250 ml/liter (M3)	Rerata
30 kg/ha (P1)	78,89 a	73,89 ab	65,89 ab	72,89
60 kg/ha (P2)	80,89 a	76,22 ab	58,33 b	71,81
90 kg/ha (P3)	64,11 ab	72,78 ab	81,89 a	72,93
Rerata	74,63	74,30	68,70	72,33 (x)
Kontrol				72,52 (x)
Interaksi				(+)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%. Huruf (x) dan (x) menunjukkan tidak ada beda nyata antara kombinasi perlakuan dengan kontrol berdasarkan Uji Kontras Orthogonal. Tanda (+) menunjukkan adanya interaksi antara kedua perlakuan.

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa parameter tinggi tanaman umur 25 HST menunjukkan terdapat interaksi pada kombinasi perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu. Perlakuan kombinasi P1M1, P2M1, P3M3 menunjukkan hasil tinggi tanaman umur 25 HST lebih tinggi dan menunjukkan berbeda nyata pada perlakuan P2M3 serta menunjukkan hasil tidak beda nyata dengan perlakuan P1M2, P1M3, P2M2, P3M1, dan P3M2.

3. Tinggi Tanaman umur 35 HST (cm)

Hasil sidik ragam tinggi tanaman 35 HST disajikan pada Lampiran IX. Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu terjadi interaksi. Perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman umur 35 HST. Kombinasi perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu menunjukkan tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol. Rerata tinggi tanaman umur 35 HST disajikan pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Rerata Tinggi Tanaman Umur 35 HST

Perlakuan	MOL Rebung Bambu			Rerata
	150 ml/liter	200 ml/liter	250 ml/liter	
Dosis Pupuk Hayati Petrobio	(M1)	(M2)	(M3)	
30 kg/ha (P1)	169,44 ab	145,22 bc	146,56 bc	153,74
60 kg/ha (P2)	170,78 ab	153,33 abc	134,00 c	152,70
90 kg/ha (P3)	159,67 abc	171,33 ab	178,89 a	169,96
Rerata	166,63	156,63	153,15	154,89 (x)
Kontrol				158,41 (x)
Interaksi				(+)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%. Huruf (x) dan (x) menunjukkan tidak ada beda nyata antara kombinasi perlakuan dengan kontrol berdasarkan Uji Kontras Orthogonal. Tanda (+) menunjukkan adanya interaksi antara kedua perlakuan.

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa parameter tinggi tanaman umur 35 HST menunjukkan terdapat interaksi pada kombinasi perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu. Perlakuan kombinasi P3M3 menunjukkan hasil tinggi tanaman umur 35 HST lebih tinggi dan menunjukkan berbeda nyata pada perlakuan P1M2, P1M3, dan P2M3 serta menunjukkan hasil tidak beda nyata dengan perlakuan P1M1, P2M1, P2M2, P3M1, dan P3M2.

4. Tinggi Tanaman umur 45 HST (cm)

Hasil sidik ragam tinggi tanaman 45 HST disajikan pada Lampiran IX. Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu terjadi interaksi. Perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman umur 45 HST. Kombinasi perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu menunjukkan tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol. Rerata tinggi tanaman umur 45 HST disajikan pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.4 Rerata Tinggi Tanaman Umur 45 HST (cm)

Perlakuan		MOL Rebung Bambu		
Dosis Pupuk Hayati Petrobio	150 ml/liter (M1)	200 ml/liter (M2)	250 ml/liter (M3)	Rerata
30 kg/ha (P1)	213,89 ab	200,22 bc	197,89 bc	204,00
60 kg/ha (P2)	226,89 a	209,00 abc	192,67 c	209,52
90 kg/ha (P3)	207,00 bc	213,44 ab	216,22 ab	212,22
Rerata	215,93	207,56	202,26	206,44 (x)
Kontrol				208,37 (x)
Interaksi				(+)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%. Huruf (x) dan (x) menunjukkan tidak ada beda nyata antara kombinasi perlakuan dengan kontrol berdasarkan Uji Kontras Orthogonal. Tanda (+) menunjukkan adanya interaksi antara kedua perlakuan.

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa parameter tinggi tanaman umur 45 HST menunjukkan terdapat interaksi pada kombinasi perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu. Perlakuan kombinasi P2M1 menunjukkan hasil tinggi tanaman umur 45 HST lebih tinggi dan menunjukkan berbeda nyata pada perlakuan P1M2, P1M3, P2M3, dan P3M1 serta menunjukkan hasil tidak beda nyata dengan perlakuan P1M1, P2M2, P3M2, dan P3M3.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa tinggi tanaman umur 15 HST tidak terjadi interaksi dibandingkan tinggi tanaman umur 25, 35, dan 45 HST, hal ini disebabkan oleh belum aktifnya peran mikroorganisme yang terkandung dalam kedua jenis pupuk tersebut dalam fase awal pertumbuhan tanaman. Mikroba yang terdapat dalam pupuk hayati Petrobio seperti *Aspergillus niger*, dan *Azospirillum*

sp., serta mikroorganisme fermentatif dalam MOL rebung bambu seperti *Lactobacillus* sp. dan *Saccharomyces cerevisiae*, memerlukan waktu untuk beradaptasi dengan lingkungan tanah, memperbanyak populasi, dan mulai menjalankan fungsinya dalam menyediakan unsur hara dan memproduksi senyawa hormon tumbuh. Hal ini diperkuat oleh penelitian Pratiwi dan Suprpta (2018) yang menyatakan bahwa respons tanaman terhadap pupuk hayati biasanya mulai tampak setelah 2–3 minggu setelah aplikasi, saat populasi mikroba sudah mencapai jumlah yang mampu mempengaruhi dinamika hara di tanah. Selain itu, efektivitas mikroba dalam memfasilitasi penyediaan nitrogen atau memproduksi senyawa auksin dan sitokinin belum optimal, sehingga belum mampu memberikan dampak signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman.

Menurut Widyastuti dkk., (2020), efisiensi penyerapan nutrisi tanaman sangat tergantung pada perkembangan akar dan aktivitas mikroba rizosfer yang mendukung ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen dan fosfor. Oleh karena itu, respons tanaman terhadap perlakuan pemupukan baru mulai terlihat secara nyata pada umur pengamatan berikutnya, yaitu 25 HST hingga 45 HST, ketika aktivitas mikroorganisme telah meningkat dan sistem perakaran tanaman sudah berkembang dengan baik. Hal ini juga menunjukkan bahwa pengaruh pupuk hayati dan MOL lebih bersifat jangka menengah hingga panjang, sehingga waktu aplikasi dan adaptasi mikroba menjadi faktor penting dalam keberhasilan penggunaan pupuk hayati secara efektif.

B. Jumlah Bintil Akar (buah)

Hasil sidik ragam jumlah bintil akar tanaman kacang panjang disajikan pada Lampiran XI. Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak terjadi interaksi. Perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak berpengaruh nyata pada parameter jumlah bintil akar. Kombinasi perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu menunjukkan tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol. Rerata jumlah bintil akar disajikan pada tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Rerata Jumlah Bintil Akar (buah)

Perlakuan		MOL Rebung Bambu		
Dosis Pupuk Hayati	150 ml/liter	200 ml/liter	250 ml/liter	Rerata
Petrobio	(M1)	(M2)	(M3)	
30 kg/ha (P1)	13,00	12,17	8,50	11,22 p
60 kg/ha (P2)	12,67	19,83	11,17	14,56 p
90 kg/ha (P3)	13,50	10,67	15,67	13,28 p
Rerata	13,06 a	14,22 a	11,78 a	9,83 (x)
Kontrol				12,70 (x)
Interaksi				(-)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%. Huruf (x) dan (x) menunjukkan tidak ada beda nyata antara kombinasi perlakuan dengan kontrol berdasarkan Uji Kontras Orthogonal. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antara kedua perlakuan

Tabel 4.5 menunjukkan bahwa rerata jumlah bintil akar dengan perlakuan pupuk hayati petrobio 30 kg/ha (P1), 60 kg/ha (P2) dan 90 kg/ha (P3) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Pemberian perlakuan MOL rebung bambu 150 ml/liter (M1),

200 ml/liter (M2) dan 250 ml/liter (M3) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hal ini diduga pembentukan bintil akar dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, iklim, intensitas cahaya, pH tanah, dan kandungan hara dalam tanah, hal ini disebabkan oleh terganggunya ketersediaan oksigen dalam tanah akibat genangan air yang menciptakan lingkungan anaerob, sehingga menghambat aktivitas mikroorganisme seperti *rhizobium* yang berperan dalam pembentukan bintil akar. Pupuk hayati petrobio mengandung mikroorganisme fungsional seperti *rhizobium*, dan *Azospirillum* yang berperan dalam fiksasi nitrogen dan pembentukan bintil akar pada tanaman *leguminose* (Nurullah, 2019).

Mol rebung bambu mengandung mikroba lokal seperti *Azotobacter* dan *Azospirillum*, serta hormon pertumbuhan auksin dan sitokinin yang dapat merangsang pertumbuhan akar dan aktivitas mikroba tanah. Pada saat kondisi tanah menjadi anaerob (minim oksigen), yang menyebabkan aktivitas mikroorganisme aerobik seperti *rhizobium* menjadi terhambat bahkan mati. Keadaan ini berdampak langsung terhadap proses pembentukan bintil akar karena mikroba tidak mampu melakukan simbiosis dengan akar tanaman. Selain itu, dapat merusak jaringan akar tanaman, sehingga mengurangi kemampuan akar untuk membentuk dan mempertahankan bintil akar (Pratomo dkk., 2023).

C. Bintil Akar Efektif (buah)

Hasil sidik ragam bintil akar efektif tanaman kacang panjang disajikan pada Lampiran XII. Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak terjadi interaksi. Perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak berpengaruh nyata pada parameter bintil akar efektif. Kombinasi perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu menunjukkan berbeda nyata dibandingkan kontrol. Rerata bintil akar efektif disajikan pada tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 Rerata Bintil Akar Efektif (buah)

Perlakuan		MOL Rebung Bambu		
Dosis Pupuk Hayati	150 ml/liter	200 ml/liter	250 ml/liter	Rerata
Petrobio	(M1)	(M2)	(M3)	
30 kg/ha (P1)	6,33	3,83	4,50	4,89 p
60 kg/ha (P2)	5,50	6,17	4,17	5,28 p
90 kg/ha (P3)	5,67	4,17	5,50	5,11 p
Rerata	5,83 a	4,72 a	4,72 a	4,87 (x)
Kontrol				2,83 (y)
Interaksi				(-)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%. Huruf (x) dan (y) menunjukkan adanya beda nyata antara kombinasi perlakuan dengan kontrol berdasarkan Uji Kontras Orthogonal. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antara kedua perlakuan

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa rerata bintil akar efektif dengan perlakuan pupuk hayati petrobio 30 kg/ha (P1), 60 kg/ha (P2) dan 90 kg/ha (P3) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Pemberian perlakuan MOL rebung bambu 150 ml/liter (M1), 200 ml/liter (M2) dan 250 ml/liter (M3) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hal ini

diduga pupuk hayati petrobio mengandung mikroorganisme fungsional seperti *rhizobium*, *azospirillum*, *Aspergillus niger*, *Penicillium*, dan bakteri pelarut fosfat yang berperan dalam meningkatkan fiksasi nitrogen, pelarutan fosfat, serta pembentukan bintil akar yang efektif, mikroba tersebut bekerja secara aerob, sehingga memerlukan ketersediaan oksigen di dalam tanah untuk dapat berkembang dan berinteraksi dengan akar tanaman. Kondisi anaerob yang terbentuk menghambat aktivitas mikroba tersebut, terutama *rhizobium*, sehingga pembentukan bintil akar efektif tidak dapat berlangsung secara optimal (Nurullah, 2019).

MOL rebung bambu mengandung mikroba lokal yang berperan dalam dekomposisi bahan organik dan peningkatan kesuburan tanah. MOL rebung bambu juga mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) serta senyawa perangsang tumbuh alami seperti auksin, giberelin, dan sitokinin yang berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar dan mendukung proses pembentukan bintil akar. Kondisi lingkungan yang lingkungan yang tergenang (anaerob) menyebabkan aktivitas mikroba dalam MOL menjadi terbatas karena kekurangan oksigen. Akibatnya, MOL rebung bambu kurang mendukung dalam pembentukan bintil akar efektif (Panggabean dan Pane, 2018).

D. Rasio Tajuk Akar (gram)

Hasil sidik ragam rasio tajuk akar kacang panjang disajikan pada Lampiran XVII. Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan dosis pupuk hayati ptrobio dan MOL rebung bambu tidak terjadi interaksi. Perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak berpengaruh nyata pada parameter rasio tajuk akar. Kombinasi perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu menunjukkan tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol. Rerata rasio tajuk akar disajikan pada tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.7 Rerata Rasio Tajuk Akar (g)

Perlakuan		MOL Rebung Bambu		
Dosis Pupuk Hayati	150 ml/liter	200 ml/liter	250 ml/liter	Rerata
Petrobio	(M1)	(M2)	(M3)	
30 kg/ha (P1)	10,19	8,24	6,90	8,44 p
60 kg/ha (P2)	5,35	9,31	8,45	7,70 p
90 kg/ha (P3)	7,03	9,28	7,87	8,06 p
Rerata	7,52 a	8,94 a	7,74 a	5,82 (x)
Kontrol				7,84 (x)
Interaksi				(-)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%. Huruf (x) dan (x) menunjukkan tidak ada beda nyata anatar kombinasi perlakuan dengan kontrol berdasarkan Uji Kontras Orthogonal. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antara kedua perlakuan.

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa rerata rasio tajuk akar dengan perlakuan pupuk hayati petrobio 30 kg/ha (P1), 60 kg/ha (P2) dan 90 kg/ha (P3) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Pemberian perlakuan MOL rebung bambu 150 ml/liter (M1), 200 ml/liter (M2) dan 250 ml/liter (M3) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hal ini diduga karena perlambatan respon pertumbuhan tajuk akar akibat tidak optimalnya pelepasan dan penyerapan unsur hara makro. Pupuk hayati petrobio merupakan pupuk hayati (biofertilizer) yang memiliki bahan aktif mikroba penambat nitrogen bebas, pelarut fosfat serta perombak bahan organik. pupuk hayati petrobio berbentuk granuler, yang bahan aktif nya terdiri dari mikroba *Aspergillus niger*, *Penicilium* sp, dan *Azopirilium* sp, dengan keberadaan mikroba-mikroba tersebut maka mengefektifkan serapan N dan P tanah oleh tanaman (Fathurrahman, 2022).

Menurut Yanto dkk., (2023) bahwa pelepasan hara oleh mikroba tidak langsung tersedia dalam jumlah yang memadai bagi tanaman, terutama nitrogen yang sangat dibutuhkan untuk pembentukan daun dan batang. Akibatnya, pertumbuhan tajuk mengalami keterlambatan, sementara akar tetap berkembang dengan baik karena merespons rangsangan awal dari mikroba dan faktor lingkungan bawah tanah. Ketidakseimbangan ini menyebabkan rasio tajuk akar menurun. Perlakuan ini juga menunjukkan bahwa pupuk hayati semata, tanpa kombinasi dengan pupuk makro yang cepat tersedia, belum cukup untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan tajuk secara optimal, terutama pada fase vegetatif aktif.

MOL rebung bambu yang berasal dari hasil fermentasi rebung muda memiliki kelebihan dalam menyediakan mikroorganisme lokal dan senyawa bioaktif. Kandungan unsur hara makro dalam MOL rebung bambu relatif rendah dan dilepaskan secara lambat. Keterlambatan dalam respons fisiologis tanaman terhadap hara dari MOL membuat tajuk tumbuh lebih lambat, sementara akar terus beradaptasi dan berkembang, karena larutan MOL lebih cepat meresap ke zona perakaran (Sudartik, 2022).

E. Umur Mulai Panen (HST)

Hasil sidik ragam umur mulai panen kacang panjang disajikan pada Lampiran X. Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak terjadi interaksi. Perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak berpengaruh nyata pada parameter umur mulai panen. Kombinasi perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu menunjukkan tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol. Rerata umur mulai panen disajikan pada tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8 Rerata Umur Mulai Panen (HST)

Perlakuan		MOL Rebung Bambu		
Dosis Pupuk Hayati Petrobio	150 ml/liter (M1)	200 ml/liter (M2)	250 ml/liter (M3)	Rerata
30 kg/ha (P1)	47,33	47,33	47,33	47,33 p
60 kg/ha (P2)	47,00	47,00	47,33	47,11 p
90 kg/ha (P3)	47,33	47,33	47,33	47,33 p
Rerata	47,22 a	47,22 a	47,33 a	47,00 (x)
Kontrol				47,23 (x)
Interaksi				(-)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%. Huruf (x) dan (x) menunjukkan tidak ada beda nyata antara kombinasi perlakuan dengan kontrol berdasarkan Uji Kontras Orthogonal. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antara kedua perlakuan .

Tabel 4.8 menunjukan bahwa parameter umur mulai panen perlakuan pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan kontrol. Perlakuan pupuk hayati petrobio 30 kg/ha (P1), 60 kg/ha (P2), 90 kg/ha (P3) dan MOL rebung bambu 150 ml/l (M1), 200 ml/l (M2), 250 ml/l (M3) tidak menunjukan adanya beda nyata.

Berdasarkan dari hasil penelitian umur mulai panen sesuai dengan deskripsi, hal ini diduga perlakuan pupuk hayati petrobio dipengaruhi oleh kecepatan umur berbunga pada tanaman dengan unsur hara yang mencukupi dalam pertumbuhan tanaman, dengan cepatnya umur berbunga pada tanaman maka akan memberikan umur panen yang cepat pula. Ini terjadi apabila keadaan unsur hara pada tanaman dalam keadaan optimal. Pematangan buah sangat erat kaitannya dengan unsur P

yang diserap tanaman. Salah satu unsur hara yang terkandung pada pupuk Hayati Petrobio yaitu P (fosfor) yang sangat diperlukan oleh tanaman pada saat pembentukan biji sehingga menjadi bentuk sempurna, dan fosfor juga berguna untuk mempercepat pemasakan pada buah (Fathurrahman, 2022).

Pemberian konsentrasi MOL rebung bambu sesuai dengan deskripsi, diduga karena adanya unsur fosfor (P) yang terdapat dalam MOL rebung bambu, dimana fosfor (P) sangat berperan penting dalam pembentukan buah, fosfor tersebut dapat merangsang pembentukan bunga, buah dan biji bahkan mampu mempercepat pemasakan buah (Sudartik, 2022). Menurut Hayati dkk (2018), dengan ketersediaan bahan organik yang cukup, aktivitas organisme tanah yang juga mempengaruhi ketersediaan hara, siklus hara, dan pembentukan pori mikro dan makro tanah menjadi lebih baik. Kemampuan pupuk organik murni walaupun kuantitasnya sangat sedikit tetapi mampu memberikan pengaruh besar pada tanah yang salah satunya bisa bermanfaat untuk mempercepat panen.

F. Jumlah Polong Per Tanaman (buah)

Hasil sidik ragam jumlah polong per tanaman kacang panjang disajikan pada Lampiran XIII. Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak terjadi interaksi. Perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak berpengaruh nyata pada parameter jumlah polong per tanaman. Kombinasi perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL

rebung bambu menunjukkan tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol. Rerata jumlah polong per tanaman disajikan pada tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.9 Rerata Jumlah Polong Per Tanaman (buah)

Perlakuan		MOL Rebung Bambu		
Dosis Pupuk Hayati Petrobio	150 ml/liter (M1)	200 ml/liter (M2)	250 ml/liter (M3)	Rerata
30 kg/ha (P1)	40,56	39,22	40,89	40,22 p
60 kg/ha (P2)	38,44	38,89	40,22	39,19 p
90 kg/ha (P3)	39,89	43,56	41,00	41,48 p
Rerata	39,63 a	40,56 a	40,70 a	42,33 (x)
Kontrol				40,50 (x)
Interaksi				(-)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%. Huruf (x) dan (y) menunjukkan ada beda nyata anatar kombinasi perlakuan dengan kontrol berdasarkan Uji Kontras Orthogonal. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antara kedua perlakuan.

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa rerata jumlah polong per tanaman dengan perlakuan pupuk hayati petrobio 30 kg/ha (P1), 60 kg/ha (P2) dan 90 kg/ha (P3) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Pemberian perlakuan MOL rebung bambu 150 ml/liter (M1), 200 ml/liter (M2) dan 250 ml/liter (M3) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hal ini diduga berkaitan dengan gangguan proses fisiologis tanaman yang disebabkan oleh kondisi lingkungan yang tidak mendukung aktivitas mikroba serta pertumbuhan generatif tanaman. Secara fisiologis, pembentukan polong diawali dengan proses pembentukan bunga, penyerbukan, hingga pembentukan bakal buah yang sangat bergantung pada keseimbangan hormon tanaman,

ketersediaan unsur hara, dan kondisi lingkungan. Pupuk hayati petrobio mengandung bahan organik berfungsi sebagai penambah unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman. Untuk mendapatkan optimal, pupuk harus diberikan dalam jumlah yang mencukupi kebutuhan tanaman, tidak berlebih dan tidak kurang. Hal ini disebabkan karena fase vegetatif berkembang dengan sempurna sehingga mempengaruhi fase generatif pada tanaman dan ketersediaan unsur hara N, P dan K (Fathurrahman, 2022).

MOL rebung bambu mengandung senyawa bioaktif berupa hormon pertumbuhan alami seperti auksin dan giberelin yang berfungsi dalam merangsang pembentukan bunga dan buah. MOL rebung bambu juga memiliki unsur fosfor (P). Unsur hara fosfor (P) sangat berperan penting dalam pembentukan bunga dan buah. Namun, dalam kondisi stres lingkungan, seperti kelembaban yang tinggi menyebabkan aktivitas mikroba dalam MOL rebung bambu juga mengalami penurunan, sehingga kemampuan MOL dalam mendukung proses fisiologis tanaman menjadi tidak optimal. Akibatnya, pembentukan bunga dan pengisian polong terganggu yang berdampak langsung pada penurunan jumlah polong per tanaman (Mardiyah, 2021).

G. Panjang Polong Per Tanaman (cm)

Hasil sidik ragam panjang polong terpanjang tanaman kacang panjang disajikan pada Lampiran XIV. Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak terjadi interaksi. Perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu berpengaruh nyata pada parameter panjang polong per tanaman. Kombinasi perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu menunjukkan tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol. Rerata panjang polong per tanaman disajikan pada tabel 4.10 berikut:

Tabel 4.10 Rerata Panjang Polong Per Tanaman (cm)

Perlakuan		MOL Rebung Bambu		
Dosis Pupuk Hayati Petrobio	150 ml/liter (M1)	200 ml/liter (M2)	250 ml/liter (M3)	Rerata
30 kg/ha (P1)	62,22	60,01	61,68	62,31 p
60 kg/ha (P2)	62,63	63,19	62,44	62,75 p
90 kg/ha (P3)	60,83	61,75	61,67	61,42 p
Rerata	61,89 a	62,65 a	61,93 a	63,21 (x)
Kontrol				62,26 (x)
Interaksi				(-)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%. Huruf (x) dan (x) menunjukkan tidak ada beda nyata anatar kombinasi perlakuan dengan kontrol berdasarkan Uji Kontras Orthogonal. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antara kedua perlakuan.

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa rerata panjang polong per tanaman dengan perlakuan pupuk hayati petrobio 30 kg/ha (P1), 60 kg/ha (P2) dan 90 kg/ha (P3) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Pemberian perlakuan MOL rebung bambu 150

ml/liter (M1), 200 ml/liter (M2) dan 250 ml/liter (M3) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hal ini diduga disebabkan belum optimalnya ketersediaan unsur hara yang mendukung pertumbuhan generatif tanaman, khususnya dalam fase pembentukan dan pemanjangan polong. Pupuk hayati petrobio memang mengandung mikroorganisme fungsional bakteri pelarut fosfat dan pengikat nitrogen yang berperan dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah.

Menurut Atmanegara dkk. (2021) menjelaskan bahwa pupuk petrobio yang diberikan sebagai pupuk dasar bisa menyebabkan kerja mikroorganisme untuk membantu penyerapan unsur P dan K. Pupuk petrobio berperan dalam membangkitkan kehidupan tanah secara alami melalui proses mikrobiologi, mekanisme kerja yang dilakukan oleh pupuk petrobio lebih dititikberatkan pada peningkatan aktivitas biologi dalam tanah untuk menuju keseimbangan dan kesuburan tanah. Tetapi efektivitas mikroorganisme yang terkandung dalam pupuk hayati petrobio memerlukan waktu untuk beradaptasi dan bekerja secara optimal di lingkungan tanah. Jika proses pelarutan unsur hara ini berlangsung lambat atau tidak maksimal akibat kondisi lingkungan yang kurang mendukung maka tanaman tidak mendapatkan pasokan hara yang cukup pada waktu yang dibutuhkan. Akibatnya, pertumbuhan generatif seperti pemanjangan polong menjadi terhambat.

MOL rebung bambu mengandung ZPT giberelin yang salah satu fungsinya untuk membantu perkembangan polong tanaman kacang panjang. giberelin memiliki fungsi utama yaitu mendorong pembungaan dan perkembangan buah. MOL rebung bambu dapat merangsang pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif, namun kandungan unsur hara makro seperti kalium (K) dan fosfor (P) dalam MOL rebung bambu relatif rendah jika dibandingkan dengan pupuk anorganik atau pupuk organik yang telah terfermentasi sempurna. Kalium dan fosfor sangat dibutuhkan tanaman dalam fase generatif untuk mendukung pembentukan bunga dan polong. Apabila pasokan unsur hara tersebut tidak mencukupi, maka proses perkembangan polong akan terganggu. Dengan demikian, penggunaan MOL rebung bambu tanpa dukungan sumber hara tambahan dapat menyebabkan kurangnya nutrisi esensial pada tahap kritis pertumbuhan generatif tanaman (Mardiyah, 2021)

H. Panjang Polong Terpanjang (cm)

Hasil sidik ragam panjang polong terpanjang tanaman kacang panjang disajikan pada Lampiran XV. Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan dosis pupuk hayati ptrobio dan MOL rebung bambu tidak terjadi interaksi. Perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak berpengaruh nyata pada parameter panjang polong terpanjang. Kombinasi perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu menunjukkan tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol. Rerata panjang polong terpanjang disajikan pada tabel 4.11 berikut:

Tabel 4.11 Rerata Panjang Polong Ter Panjang (cm)

Perlakuan		MOL Rebung Bambu		
Dosis Pupuk Hayati Petrobio	150 ml/liter (M1)	200 ml/liter (M2)	250 ml/liter (M3)	Rerata
30 kg/ha (P1)	62,04	63,96	60,89	62,30 p
60 kg/ha (P2)	63,09	64,21	62,84	63,38 p
90 kg/ha (P3)	60,69	61,51	62,60	61,60 p
Rerata	61,94 a	63,23 a	62,11 a	63,38 (x)
Kontrol				62,52 (x)
Interaksi				(-)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%. Huruf (x) dan (x) menunjukkan tidak ada beda nyata anatar kombinasi perlakuan dengan kontrol berdasarkan Uji Kontras Orthogonal. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antara kedua perlakuan.

Tabel 4.11 menunjukkan bahwa rerata panjang polong terpanjang dengan perlakuan pupuk hayati petrobio 30 kg/ha (P1), 60 kg/ha (P2) dan 90 kg/ha (P3) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Pemberian perlakuan MOL rebung bambu 150 ml/liter (M1), 200 ml/liter (M2) dan 250 ml/liter (M3) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hal ini diduga disebabkan ketidaksesuaian antara waktu pelepasan hara oleh mikroba dan kebutuhan fisiologis tanaman pada fase generatif. Pupuk hayati petrobio bekerja dengan cara meningkatkan aktivitas tanah yang memiliki fungsi seperti fiksasi nitrogen, pelarutan fosfat, dan dekomposisi bahan organik. Pupuk hayati petrobio juga mengandung mikroorganisme fungsional dan bakteri pelarut fosfat yang secara biologis berperan dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara

melalui proses pelarutan fosfat terikat dan fiksasi nitrogen dari udara (Aini dkk., 2025).

Menurut Panggabean dan Pane, (2018) tanaman kacang panjang memerlukan ketersediaan hara dalam jumlah besar dan dalam waktu yang cepat, khususnya fosfor untuk pembentukan bunga dan kalium untuk pengembangan ukuran polong. Mikroorganisme dalam petrobio *Aspergillus niger*, *Penicillium*, dan *Azospirillum* mampu meningkatkan ketersediaan hara, tetapi proses tersebut bersifat bertahap dan seringkali tidak sebanding dengan laju serapan tanaman saat fase pembentukan polong. Selain itu, populasi mikroba dalam tanah juga dapat mengalami fluktuasi tergantung kondisi lingkungan. Jika aktivitas mikroba tidak stabil, maka ketersediaan hara menjadi tidak konsisten dan tidak dapat mengoptimalkan potensi pertumbuhan polong terpanjang.

MOL rebung bambu kaya akan mikroorganisme lokal dan senyawa bioaktif yang mampu merangsang pertumbuhan tanaman melalui mekanisme hormonal dan peningkatan ketersediaan nutrisi mikro. MOL rebung bambu kandungan utamanya berupa mikroba fermentasi, hormon auksin, sitokinin, serta enzim-enzim aktif yang mendorong perpanjangan sel dan pembelahan sel. Saat tanaman memasuki fase pembentukan polong, kebutuhan akan unsur kalium dan fosfor meningkat drastis. Jika media MOL tidak disediakan tambahan sumber hara makro, maka tanaman tidak memenuhi kebutuhan fisiologis tersebut (Faizati dan Sasmita, 2024).

Menurut Kiik dkk., (2023) MOL berasal dari fermentasi bahan organik segar seperti rebung bambu, kandungan haranya bersifat bervariasi dan tidak terstandarisasi, sehingga tidak menjamin kecukupan hara untuk semua fase pertumbuhan. Hal inilah yang menyebabkan tanaman tidak dapat membentuk polong terpanjang secara maksimal karena tidak tersedianya nutrisi dalam jumlah dan jenis yang dibutuhkan.

I. Bobot Polong Per Tanaman (gram)

Hasil sidik ragam bobot polong per tanaman kacang panjang disajikan pada Lampiran XVI. Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak terjadi interaksi. Perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak berpengaruh nyata pada parameter bobot polong per tanaman. Kombinasi perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu menunjukkan tidak berbeda nyata dibandingkan kontrol. Rerata bobot polong per tanaman disajikan pada tabel 4.12 berikut:

Tabel 4.12 Rerata Bobot Polong Per Tanaman (gram)

Perlakuan		MOL Rebung Bambu		
Dosis Pupuk Hayati Petrobio	150 ml/liter (M1)	200 ml/liter (M2)	250 ml/liter (M3)	Rerata
30 kg/ha (P1)	745,67	711,44	708,33	721,81 p
60 kg/ha (P2)	722,00	697,22	650,67	689,96 p
90 kg/ha (P3)	686,00	798,89	720,78	735,22 p
Rerata	717,89 a	735,85 a	693,26 a	750,67 (x)
Kontrol				719,17 (x)
Interaksi				(-)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%. Huruf (x) dan (x) menunjukkan tidak ada beda nyata anatar kombinasi perlakuan dengan kontrol berdasarkan Uji Kontras Orthogonal. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antara kedua perlakuan

Tabel 4.12 menunjukkan bahwa rerata bobot polong per tanaman dengan perlakuan pupuk hayati petrobio 30 kg/ha (P1), 60 kg/ha (P2) dan 90 kg/ha (P3) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Pemberian perlakuan MOL rebung bambu 150 ml/liter (M1), 200 ml/liter (M2) dan 250 ml/liter (M3) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hal ini diduga keterbatasan ketersediaan hara dan terjadinya ketidakseimbangan pertumbuhan vegetatif dan generatif. Pupuk hayati Petrobio merangsang pertumbuhan vegetatif melalui aktivitas mikroba yang mampu mengikat nitrogen bebas dari udara dan mendukung pertumbuhan akar melalui produksi fitohormon. Jika stimulasi nitrogen berlangsung terus menerus tanpa diimbangi oleh hara pendukung fase generatif seperti fosfor (P) dan kalium (K), maka tanaman cenderung mengalami pertumbuhan vegetatif berlebihan (pelebaran

daun dan percabangan), sementara proses pembentukan dan pengisian polong menjadi kurang optimal (Aini dkk., 2025).

Menurut Febriyanto (2020) menjelaskan energi metabolik tanaman lebih banyak digunakan untuk pertumbuhan daun dan batang daripada dialokasikan ke pembentukan biji di dalam polong. Akibatnya, meskipun jumlah polong mungkin tidak terlalu menurun, bobot per polong dan bobot total polong per tanaman menjadi lebih rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas mikroba yang berlebihan tanpa dukungan keseimbangan nutrisi dapat berdampak negatif pada efisiensi hasil generatif.

MOL rebung bambu muda kaya akan serat dan karbohidrat, dan MOL rebung bambu tersebut menghasilkan mikroorganisme *Lactobacillus* sp., yang bekerja sebagai dekomposer dan stimulan pertumbuhan. Mol ini juga mengandung senyawa auksin dan sitokinin yang dapat merangsang pertumbuhan akar dan tunas tanaman. Namun, kandungan unsur hara makro dalam MOL rebung bambu umumnya sangat rendah dan tidak mencukupi kebutuhan tanaman pada fase generatif pada fase pengisian biji, tanaman memerlukan jumlah hara yang lebih tinggi dan konsisten, terutama kalium untuk transpor hasil fotosintesis dan pembentukan jaringan biji. Karena MOL bersifat alami dan kandungan nutrisinya kurang tercukupi, ketidakseimbangan pasokan hara sangat mungkin terjadi. Hal ini menyebabkan pengisian polong tidak maksimal, ukuran biji menjadi kecil atau keriput, sehingga bobot polong per tanaman secara keseluruhan mengalami penurunan (Soverda dan Evita, 2020).

J. Bobot Polong Per Petak (g)

Hasil sidik ragam bobot polong per petak tanaman kacang panjang disajikan pada Lampiran XVIII. Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak terjadi interaksi. Perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak berpengaruh nyata pada parameter bobot polong per petak. Kombinasi perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu menunjukkan berbeda nyata dibandingkan kontrol. Rerata bobot polong per petak disajikan pada tabel 4.13 berikut:

Tabel 4.13 Rerata Bobot Polong Per Petak (g)

Perlakuan		MOL Rebung Bambu		
Dosis Pupuk Hayati	150 ml/liter	200 ml/liter	250 ml/liter	Rerata
Petrobio	(M1)	(M2)	(M3)	
30 kg/ha (P1)	4704,33	4857,00	4652,00	4737,78 p
60 kg/ha (P2)	4655,33	4826,33	4653,33	4717,67 p
90 kg/ha (P3)	4625,67	4614,67	4818,37	4753,00 p
Rerata	4728,44 a	4766,00 a	4708,00 a	5286,33 (x)
Kontrol				4789,37 (y)
Interaksi				(-)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%. Huruf (x) dan (x) menunjukkan tidak ada beda nyata anatar kombinasi perlakuan dengan kontrol berdasarkan Uji Kontras Orthogonal. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antara kedua perlakuan.

Tabel 4.13 menunjukkan bahwa rerata bobot polong per petak dengan perlakuan pupuk hayati petrobio 30 kg/ha (P1), 60 kg/ha (P2) dan 90 kg/ha (P3) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Pemberian perlakuan MOL rebung bambu 150

ml/liter (M1), 200 ml/liter (M2) dan 250 ml/liter (M3) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hal ini diduga serapan unsur hara yang tidak seragam antar tanaman. Pupuk hayati petrobio bekerja dengan cara meningkatkan ketersediaan hara melalui aktivitas mikroba dan menghasilkan fitohormon serta membantu fiksasi nitrogen. Namun, respon tanaman terhadap aktivitas mikroba dapat bervariasi tergantung kondisi lingkungan tanah. Tanaman yang tumbuh pada bagian tanah dengan kelembaban atau pH lebih sesuai akan menyerap hara lebih cepat, sedangkan yang lain mungkin tertinggal, sehingga terjadi ketidaksamaan pertumbuhan antar individu dalam tanaman (Purba, 2020). Menurut Muhdiyono, (2021), pupuk hayati juga cenderung mendorong pertumbuhan vegetatif secara berlebihan akibat peningkatan ketersediaan nitrogen di awal pertumbuhan. Kondisi ini menyebabkan tanaman mengalami pertumbuhan daun dan batang yang cepat, namun menunda atau menekan fase generatif, yaitu pembentukan dan pengisian polong. Ketika tanaman terlalu lama berada dalam fase vegetatif, pembentukan bunga dan polong menjadi tidak serentak dan kurang optimal.

Menurut Saputri dkk., (2019) kandungan mikroorganisme lokal dan senyawa hormon alami seperti auksin dalam MOL dapat mempercepat pertumbuhan akar dan tunas vegetatif, tetapi tidak disertai pasokan hara makro yang mencukupi untuk mendukung pembentukan dan pengisian polong. Selain itu, proses fermentasi MOL yang tidak stabil (karena bergantung pada suhu, lama fermentasi, dan kualitas bahan baku) juga berpengaruh terhadap efektivitas pupuk dalam tanaman. Jika respon tanaman terhadap MOL tidak seragam, maka produktivitas polong per petak

menjadi menurun karena sebagian tanaman hanya berkembang secara vegetatif tanpa menghasilkan polong secara maksimal.

K. Bobot Polong Per Ha (Ton)

Hasil sidik ragam bobot polong per Ha tanaman kacang panjang disajikan pada Lampiran XVIII. Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak terjadi interaksi. Perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu tidak berpengaruh nyata pada parameter bobot polong per Ha. Kombinasi perlakuan dosis pupuk hayati petrobio dan MOL rebung bambu menunjukkan berbeda nyata dibandingkan kontrol. Rerata bobot polong per Ha disajikan pada tabel 4.14 berikut:

Tabel 4.14 Rerata Bobot Polong Per Ha (Ton)

Perlakuan		MOL Rebung Bambu		
Dosis Pupuk Hayati	150 ml/liter	200 ml/liter	250 ml/liter	Rerata
Petrobio	(M1)	(M2)	(M3)	
30 kg/ha (P1)	13,06	13,49	12,92	13,16 p
60 kg/ha (P2)	12,93	13,40	12,92	12,08 p
90 kg/ha (P3)	13,40	12,81	13,38	13,20 p
Rerata	13,13 a	13,24 a	13,07 a	14,68 (x)
Kontrol				13,30 (y)
Interaksi				(-)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%. Huruf (x) dan (x) menunjukkan tidak ada beda nyata anatar kombinasi perlakuan dengan kontrol berdasarkan Uji Kontras Orthogonal. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antara kedua perlakuan.

Tabel 4.14 menunjukkan bahwa rerata bobot polong per Ha dengan perlakuan pupuk hayati petrobio 30 kg/ha (P1), 60 kg/ha (P2) dan 90 kg/ha (P3) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Pemberian perlakuan MOL rebung bambu 150 ml/liter (M1), 200 ml/liter (M2) dan 250 ml/liter (M3) tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hal ini diduga belum optimalnya kinerja mikroorganisme yang terkandung didalamnya dalam menyediakan unsur hara yang cukup selama fase generatif tanaman dan juga kandungan unsur hara makro relatif rendah, sehingga tidak mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman selama pembentukan hasil polong. Namun, respon tanaman terhadap aktivitas mikroba dapat bervariasi tergantung kondisi lingkungan tanah. Tanaman yang tumbuh pada bagian tanah dengan kelembaban atau pH lebih sesuai akan menyerap hara lebih cepat, sedangkan yang lain mungkin tertinggal, sehingga terjadi ketidaksamaan pertumbuhan antar individu dalam tanaman (Febriyanto, 2020).

Mol rebung bambu merupakan hasil fermentasi bahan organik dari rebung bambu muda yang kaya akan senyawa alami. Rebung bambu menandung karbohidrat kompleks, protein, serta senyawa bioaktif seperti siliki dan antioksidan yang ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme seperti *Lactobacillus* sp yang berperan dalam mempercepat dekomposisi bahan organik, memperbaiki struktur tanah serta memacu pertumbuhan melalui produksi hormon auksin dan sitokinin (Sari dan Nazarullah. 2020). Menurut Yunidawati, (2022) kandungan nutrisi dalam MOL rebung bambu sebagian besar bersifat mikro dan tersedia dalam bentuk senyawa organik sederhana, sehingga mudah diserap oleh tanaman. Namun, MOL

rebung bambu umumnya memiliki kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium yang rendah jika dibandingkan dengan pupuk anorganik atau kompos matang. Oleh karena itu, efektivitas MOL dalam mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman sangat bergantung pada cara aplikasi, konsentrasi larutan, serta frekuensi pemberian. MOL rebung bambu lebih optimal bila digunakan sebagai suplemen atau stimulan dalam sistem pemupukan terpadu.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Perlakuan kombinasi pupuk hayati dan MOL rebung bambu menunjukan terjadi interaksi pada parameter tinggi tanaman umur 25, 35, dan 45 HST.
2. Perlakuan dosis pupuk hayati tidak menunjukkan pengaruh nyata pada semua parameter penelitian.
3. Perlakuan konsentrasi MOL rebung bambu tidak menunjukkan pengaruh nyata pada semua parameter penelitian.
4. Perlakuan kombinasi pupuk hayati dan MOL rebung bambu yang menunjukkan pengaruh paling baik dibanding dengan kontrol pada parameter bintil akar efektif, bobot per petak dan bobot per Ha.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, perlu ditambahkan pupuk NPK pada perlakuan untuk meningkatkan unsur hara dan hasil kacang panjang. Pada pembuatan MOL rebung bambu sebaiknya disertakan bagian akarnya agar kandungan mikroorganisme lebih beragam dan aktif. Selain itu perlu penelitian lanjutan dengan variasi dosis pupuk hayati dan MOL rebung bambu yang berbeda untuk menemukan takaran yang paling efektif dan aplikatif di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmanegara, D. I., N. Helilusiatiningsih., dan E. Pebriana. 2021. Respon Pupuk Petrobio dan Jarak Tanam Terhadap Produktivitas Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) Varietas Katon. *Jurnal Agrotek Ummat*. 8(1): 1-6.
- Aryanti, D., A. Adiwirman., dan G. Tabrani., 2017 Respon Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) terhadap Ekstrak Rebung Bambu Betung (*Dendrocalamus asper* Backer.) dengan Pupuk Hijau Tithonia (*Thitonia diversifolia* (Hamsley) A. Gray). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian* 4(1): 1-13.
- Aini, Z., Nikmatullah, A., dan L. Suryaningsih. 2025. Pengaruh Dosis Pupuk NPK Phonska dan Pupuk Hayati Petrobio terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*, 11(1): 103-112.
- Endris, A. 2020. *Sukses Bertanam Kacang Panjang*. Yogyakarta: Hikam Pustaka.
- Fathurrahman, F. 2022. Pengaruh Pupuk Hayati Petrobiofertil dan POC Sisa Buah-buahan terhadap Pertumbuhan serta Produksi Kacang Panjang Renek (*Vigna unguiculata* var. *sesquipedalis*). *Agroteknologi Agribisnis dan Akuakultur*. 2(2): 58-70.
- Febriani, R. dan T. Irawati. 2021. Efektifitas Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) Varietas Talenta. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*. 6(1).
- Febriyanto, F. 2020. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Petrobio dan Pupuk Npk Mutiara 16: 16: 16 Terhadap Pertumbuhan Produksi Kedelai (*Glycine Max* L.). *Doctoral dissertation*. Universitas Islam Riau.
- Faizati, S. N., dan E. R. Sasmita. 2024. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap Pemberian Pupuk Mikoriza dan Ekstrak Rebung Bambu. *Jurnal Agro Wiralodra*. 8(1): 1-5.
- Gomies, B. 2022. Survei Keberadaan Hama Pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) di Dusun Abe Pantai Kelurahan Asano Distrik Abepura Kota Jayapura. *Agricola*. 12(1): 29-40.
- Husen, S., H. T. Sutardjo, A. Zakia, A. E. Purnomo, dan R. Nurfitriani. 2021. *Teknologi Produksi Tanaman Sayuran*. Malang: UMM Press.

- Kiik, K., A. Kefi., dan A. Rusae. 2023. Pengaruh Bahan Mikroorganisme Lokal (MOL) dan Frekuensi Pemberiannya terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai. *Buletin Agrohorti* 11(2): 266-276.
- Mulyanti, G. D., Y. Nurhayati, dan A. Ariska. 2019. Uji Efek Formulasi Sediaan Hair Tonic Perasan Daun Kacang Panjang (*Vigna sinensis* (L.) savi ex hassk) Terhadap Pertumbuhan Rambut Kelinci Jantan. *Wellness and Healthy Magazine*. 1(2): 285 - 294.
- Mukhlisin, M., dan A. Febrialdi. 2019. Pengaruh Penggunaan Ekstrak Belimbing Wulu (*Averrhoa bilimbi* L.) Sebagai Penggumpal Getah Karet. *Jurnal Sains Agro*. 4(2).
- Muslichah, Z. V., Siswadi dan K. Triyono. 2022. Uji Dosis Pupuk Hayati dan Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 18(2).
- Mardiyah, A. 2021. Efektifitas Mikroorganisme Lokal (Mol) Rebung Bambu dan Waktu Aplikasi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna Sinensis* L). In *Prosiding Seminar Nasional Pertanian*. 3(1).
- Manullang, R.R dan A. Sadikin. 2020. Peningkatan Kualitas Bioaktivator Keong Mas dengan Penambahan Berbagai Bahan Terhadap Jenis Mikroorganisme. In *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif*. 6(1): 1209-1215.
- Muhdiyono, S. 2021. Pengaruh Pupuk Npk Phonska dan Pupuk Hayati Petrobio Pada Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine Max* L.). *Doctoral dissertation*. Universitas Islam Riau.
- Novita, D., M. Muzar, dan S. Detti. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Terhadap Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Agronitas*. 4(2): 244-252.
- Nurullah, 2019. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.) yang Diberikan Pupuk Hayati Petrobio. *Jurnal Agrotopika Hayati*. 6(3).
- Panggabean, E. L., dan E. Pane. 2018. Pengaruh Konsentrasi Mikroorganisme Lokal Rebung Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L).

- Purba, J. 2020. Efektivitas Penambahan Pupuk Hayati dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Selada (*Lactuca sativa* L.). *Agroprimatech*. 4(2): 18-26.
- Pratomo, B., A. E. B. Tarigan., S. Sakiah., W. Sasvita., dan A. Novita. 2023. Respons Pertumbuhan *Mucuna bracteata* DC. terhadap Aplikasi Mikroorganisme Lokal (MOL) Rebung Bambu. *Tabela Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 1(2): 70-77.
- Prasetyo, M. E. 2018. *Budidaya Delapan Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Pratiwi, R., dan D. N. Suprpta. 2018. Aplikasi Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi. *Jurnal Agroteknologi Tropika* 1(1): 34–40.
- Pamungkas, G. V. K. S. 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati untuk Mengurangi Dosis Pupuk Anorganik N dan P pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Doctoral dissertation*. Universitas Brawijaya.
- Rinaldi, F. B., J. Rachmawati, dan E. Erlin. 2022. Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Karakteristik Buah Kacang Panjang. *Jurnal Pendidikan dan Biologi*. 14(2): 159 – 163.
- Rukman dan Rahmat. 2019. *Untung Selangit dari Agribisnis Karet*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Saputra, A. T., T. Rahayu, dan L. Widiastut 2023. Respon Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis*) dengan Aplikasi Fermentasi Air Bekas Cucian Beras. *Jurnal Agronomika*. 21(01): 25 – 30.
- Santoso, H. S. 2023. *Farm Bigbook Budi Daya Sayuran Indigenous di Kebun dan Pot*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Sari, C. M., dan N. Nazarullah. 2020. Pengaruh Mol Rebung Bambu dan Kematangan Bokashi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*). *Jurnal Sosial Humaniora Sigli*. 3(2): 189-194.
- Setiawan, A. B., Y. Yulianty., E. Nurcahyani., dan M. L. Lande., 2019. Efektivitas Pemberia Pupuk Organik Cair dari Tiga Jenis Rebung Bambu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.). *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*. 10(2): 143-156.

- Sudartik, E. 2022. Pengaruh Aplikasi Mol Rebung Bambu terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal Agroton*. 8(1): 8-11.
- Soverda, N., dan E. Evita. 2020. Peran Mikroorganisme Lokal Rebung Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Protein Tanaman Kedelai. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*. 4(2).
- Saputri, D. A., Kamelia, M., dan A. Hermawan. 2019. Pengaruh Pupuk Organik Cair Rebung Bambu (*Bambusa sp*) terhadap Pertumbuhan Pre Atesis Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) secara Hidroponik. In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2(1): 7-15.
- [USDA] United State Departement of Agriculture, 2018. *USDA National Nutrient Database for Standard Reference*.
- Yanto, F. F., S. Zahrah., dan S. Mulyani. 2023. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Petrobio dan Pupuk NPK Mutiara 16: 16: 16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Dinamika Pertanian*. 39(1): 11-20.
- Walida, H., F. S. Harahap., dan B. A. Dalimunthe. 2019. Isolasi dan Uji Antagonis Mikroorganisme Lokal (MOL) Rebung Bambu Terhadap Cendawan *Fusarium sp*. *Jurnal Agroplasma*. 6(2), 1-6.
- Widiawati, S. 2016. Uji Bakteri Simbiotik dan Nonsimbiotik Ca vs. P dan Efek Inokulasi Bakteri pada Anakan Turi (*Sesbania grandiflora* L. Pers). *Jurnal biologi indonesia*. 11(2): 295-307.
- Widyastuti, R., L. Widowati, dan E. Handayanto. 2020. Peranan Mikroorganisme Tanah Dalam Mendukung Ketersediaan Hara Untuk Tanaman. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 1(1): 19–26.
- Yunidawati, W. 2022. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) Terhadap Pemberian Limbah Cair Tahu dan Mol Rebung. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*. 20(3): 30-43.

LAMPIRAN

Lampiran I. Deskripsi Tanaman Kacang Panjang Varietas Kanton Tavi



Asal	: PT. East West Seed Indonesia
Silsilah	: KP 3251 x KP 2408
Golongan varietas	: bersari bebas
Bentuk penampang batang	: segi enam
Ukuran sisi luar penampang batang	: 0,6 – 0,8 cm
Warna batang	: hijau
Warna daun	: hijau
Bentuk daun	: bulat telur (<i>lanceolate</i>)
Ukuran daun	: panjang 10,0 – 12,5 cm, lebar 5,6 – 7,0 cm
Bentuk bunga	: seperti kupu-kupu
Warna kelopak bunga	: ungu kehijauan
Warna mahkota bunga	: ungu keputihan
Warna kepala putik	: hijau
Warna benangsari	: kuning
Umur mulai berbunga	: 34 – 36 hari setelah tanam

Umur mulai panen	: 45 – 50 hari setelah tanam
Bentuk polong	: silindris
Ukuran polong	: panjang 62,25 – 63,65 cm, diameter 0,68 – 0,71 cm
Warna polong muda	: hijau agak tua, paruh polong ungu
Warna polong tua	: hijau kekuningan
Tekstur polong muda	: renyah
Rasa polong muda	: manis
Bentuk biji	: bulat lonjong
Warna biji	: hitam dengan ujung putih
Jumlah biji per polong	: 18 – 20 biji
Berat 1.000 biji	: 145 – 155 g
Berat per polong	: 20 – 23 g
Jumlah polong per tanaman	: 40 – 51 polong
Berat polong per tanaman	: 0,76 – 1,04 kg
Ketahanan terhadap penyakit	: Tahan Gemini virus / <i>Mungbean Yellow Mosaic India Virus</i> (MYMIV)
Daya simpan polong pada suhu (29 – 31°C siang, 25 – 27°C malam)	: 3 – 5 hari setelah panen
Hasil polong per hektar	: 18,59 – 25,50 ton
Populasi per hektar	: 25.000 tanaman
Kebutuhan benih per hektar	: 3,6 – 3,8 kg
Penciri utama	: warna kelopak bunga ungu kehijauan, warna paruh polong ungu, biji hitam dengan ujung putih
Keunggulan varietas	: produksi tinggi, tahan Gemini Virus / <i>Mungbean Yellow Mosaic India Virus</i> (MYMIV)
Wilayah adaptasi	: beradaptasi dengan baik di dataran rendah

Dengan ketinggian 50 – 300 m dpl

Pemohon : PT. East West Seed Indonesia

Pemulia : Asep Harpenas, Drikarsa

Peneliti : Tukiman Misidi, Abdul Kohar

Sumber :

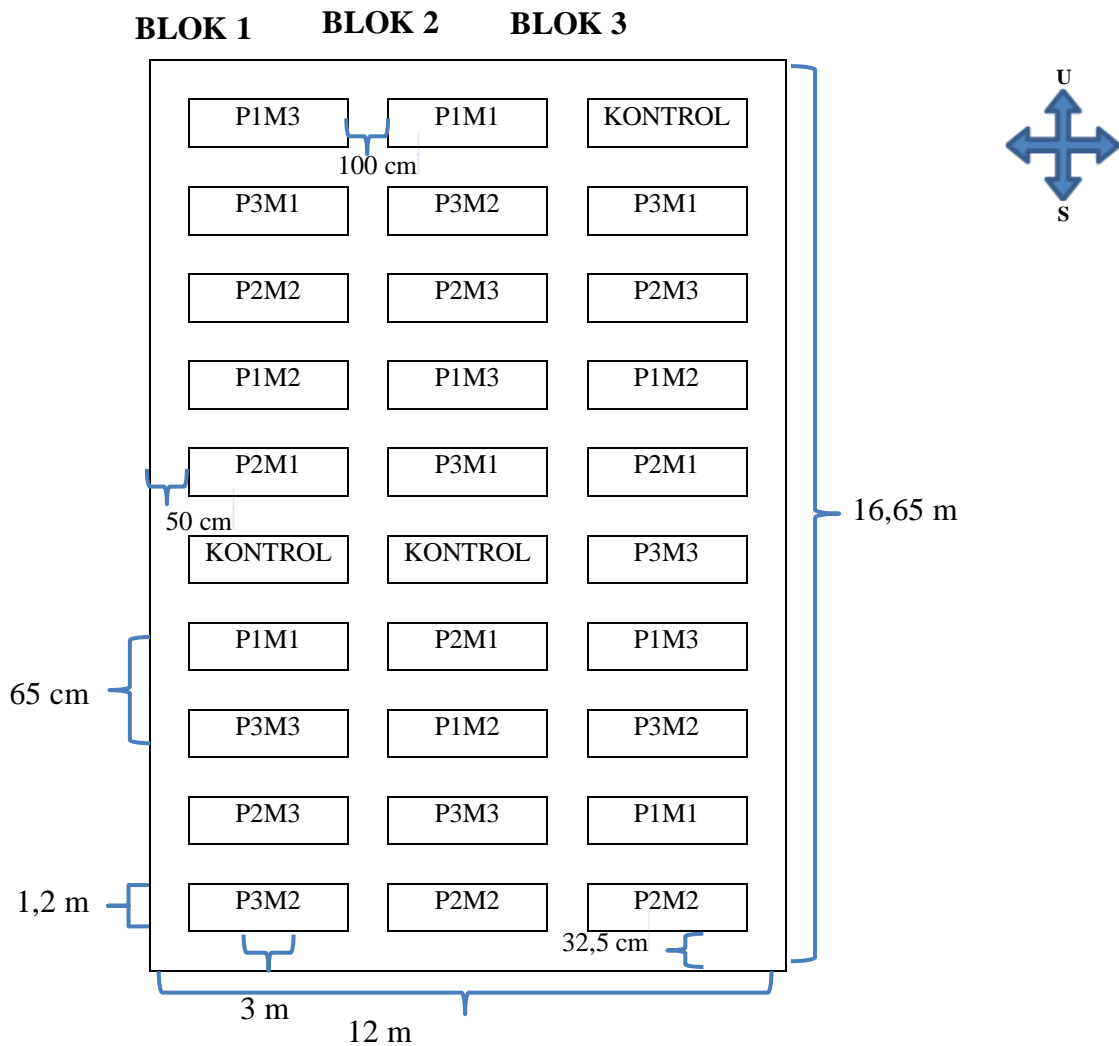
SK Kementan Republik Indonesia Nomor 3446/KPTS/SR.120/10/2012

Lampiran II. Deskripsi Pupuk Hayati Petrobio



Asal	: PT Petrokimia Kayaku
Bahan aktif	: Mikroba penambat N Mikroba pelarut fosfat Mikroba perombak bahan organik
Bahan pembawa	: Mineral dan bahan organik
Warna	: Kecoklatan
Bentuk	: Granul
Kemasan	: 2kg, 5 kg, dan 10kg
Masa simpan	: 1 tahun

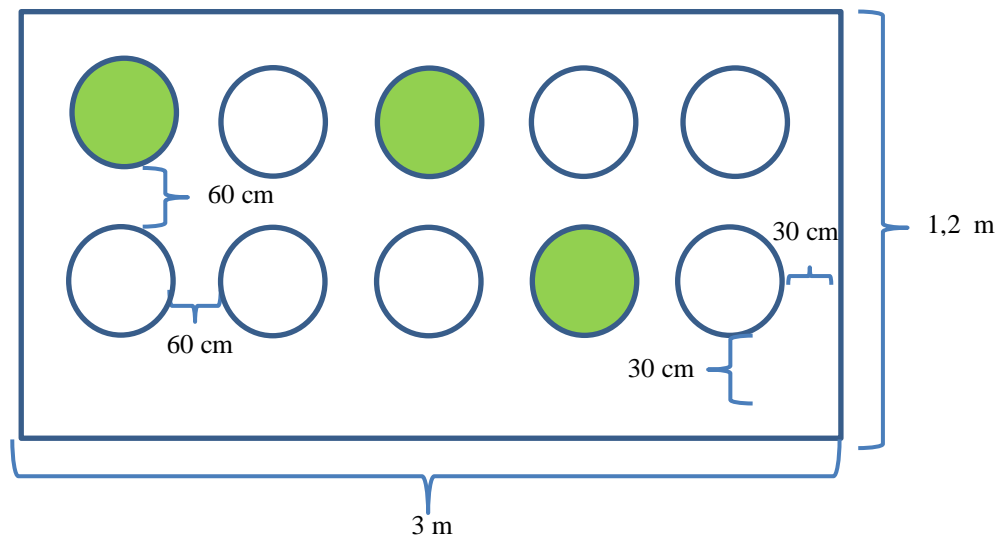
Lampiran III. Tata Letak Percobaan



Keterangan:

P_1 = Dosis pupuk hayati petrobio 30 kg/ha	Luas lahan	: 199,8 m ²
P_2 = Dosis pupuk hayati petrobio 60 kg/ha	Lebar lahan	: 12 m
P_3 = Dosis pupuk hayati petrobio 90 kg/ha	Panjang lahan	: 16,65 m
M_1 = Konsentrasi MOL rebung bambu 150 ml/liter	Jarak antar petak	: 65 cm
M_2 = Konsentrasi MOL rebung bambu 200 ml/liter	Jarak antar ulangan	: 100 cm
M_3 = Konsentrasi MOL rebung bambu 250 ml/liter		
KONTROL = NPK 16:16:16		

Lampiran IV. Tata Letak Tanaman Unit Percobaan



Keterangan:



Luas petak : 360 cm^2

Jarak tanam : $60 \times 60 \text{ cm}$

Jarak tepi : $30 \times 30 \text{ cm}$

Panjang petak : 3 m

Lebar petak : 1,2 m

	→	: Tanaman Sampel	= 3
	→	: Tanaman Percobaan	= 7
<hr/>			
Total Tanaman			= 10

Lampiran V. Perhitungan Kebutuhan MOL Rebung Bambu

• M1 = 150 ml/L

- $M2 = 200 \text{ ml/L}$

- $M3 = 250 \text{ ml/L}$

Perhitungan :

1. $M1 = 150 \text{ ml POC} + 850 \text{ ml Air}$

2. $M2 = 200 \text{ ml POC} + 800 \text{ ml Air}$

3. $M3 = 250 \text{ ml POC} + 750 \text{ ml Air}$

1. Perhitungan kebutuhan MOL rebung bambu pada umur 14 HST, 28 HST dan 42 HST

- $200 \text{ ml/tanaman} \times 90 \text{ tanaman} = 18.000 \text{ ml/perlakuan}$

➤ Konsentrasi 150 ml/L

$$\frac{150}{1.000} = \frac{x}{18.000}$$

$$x = 2.700 \text{ ml}$$

$$= \mathbf{2.700 \text{ ml}} \text{ MOL rebung bambu} + 15.300 \text{ ml Air} = 18.000 \text{ ml}$$

➤ Konsentrasi 200 ml/L

$$\frac{200}{1.000} = \frac{x}{18.000}$$

$$x = 3.600 \text{ ml}$$

$$= \mathbf{3.600 \text{ ml}} \text{ MOL rebung bambu} + 14.400 \text{ ml Air} = 18.000 \text{ ml}$$

➤ Konsentrasi 250 ml/L

$$\frac{250}{1.000} = \frac{x}{18.000}$$

$$x = 4.500 \text{ ml}$$

$$= \mathbf{4.500 \text{ ml}} \text{ MOL rebung bambu} + 13.500 \text{ ml Air} = 18.000 \text{ ml}$$

Total rebung bambu yang dibutuhkan dalam 1 kali pemupukan adalah $2.700 \text{ ml} + 3.600 \text{ ml} + 4.500 \text{ ml} = 10.800 \text{ ml} = \mathbf{10,8 \text{ Liter}}$, sehingga untuk 3 kali pemupukan pada 14 HST, 28 HST dan 48 HST yaitu **32,4 Liter**.

Lampiran VI. Perhitungan Kebutuhan Pupuk Hayati Petrobio

- $P1 = 30 \text{ kg/ha}$

- $P2 = 60 \text{ kg/ha}$

- $P3 = 90 \text{ kg/ha}$

1. Perhitungan kebutuhan Pupuk Hayati Petrobio 30 kg/ha, 60 kg/ha, 90 kg/ha

$$\frac{\text{luas lahan (ha)}}{\text{jarak tanam}} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{0,6 \times 0,6 \text{ m}} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{0,36 \text{ m}}$$

$$= 27.777 \text{ tanaman}$$

➤ Dosis 30 kg/ha

$$\frac{30 \text{ kg/ha}}{\text{populasi}}$$

$$= \frac{30 \text{ kg/ha}}{27.777}$$

$$= 0.0011 \text{ kg/tanaman} \times 100$$

$$= 1.1 \text{ g/tanaman}$$

➤ Dosis 60 kg/ha

$$\frac{60 \text{ kg/ha}}{\text{populasi}}$$

$$= \frac{60 \text{ kg/ha}}{27.777}$$

$$= 0.0216 \text{ kg/tanaman} \times 100$$

$$= 2.1 \text{ g/tanaman}$$

➤ Dosis 90 kg/ha

$$\frac{90 \text{ kg/ha}}{\text{populasi}}$$

$$= \frac{90 \text{ kg/ha}}{27.777}$$

$$= 0.0324 \text{ kg/tanaman} \times 100$$

$$= 3.2 \text{ g/tanaman}$$

➤ $1,1 \text{ g/tanaman} \times 90 \text{ tanaman} = 99 \text{ g} \quad = 0,099 \text{ kg/ha}$

➤ $2,1 \text{ g/tanaman} \times 90 \text{ tanaman} = 189 \text{ g} \quad = 0,189 \text{ kg/ha}$

➤ $3,2 \text{ g/tanaman} \times 90 \text{ tanaman} = 288 \text{ g} \quad = 0,288 \text{ kg/ha}$

Sehingga total pupuk hayati petrobio yang dibutuhkan adalah 576 g atau 0,576 kg dalam satu luas lahan tanaman kacang panjang.

Lampiran VI. Perhitungan Kebutuhan Pupuk Kandang dan NPK

1. Pupuk Kandang

- Luas lahan (ha) = 1 ha = 10.000 m²
- Jumlah petak lahan = 30
- Luas petak = 300 cm x 120 cm = 36.000 cm² = 3,6 m²
- Pupuk kandang 10 ton/ha = 10.000 kg/ha

$$\begin{aligned}\text{Dosis pupuk 1 petak} &= \frac{10.000 \times 3,6}{10.000} = 3,6 \text{ kg/petak} \\ &= 3,6 \times 30 = 108 \text{ kg}\end{aligned}$$

Sehingga total kebutuhan pupuk kandang adalah 108 kg dalam satu luas lahan tanaman kacang panjang.

2. Perlakuan pupuk kontrol (NPK 16:16:16)

a. Tabel aplikasi pupuk kontrol NPK 16:16:16

Waktu Aplikasi			
Dosis NPK	14 HST	28 HST	Cara Aplikasi
Per tanaman			
5,4 g	5,4 g	5,4 g	Di tabur

b. Perhitungan pupuk kontrol NPK 16:16:16

- Pengaplikasian pupuk kontrol dilakukan sebanyak 2 kali pada 14 HST dan 28 HST
- Tanaman kontrol = 30 tanaman
- Jarak tanam = 60 cm x 60 cm = 3.600 cm² = 0,36 m²
- Pupuk NPK = 150 kg/ha = 150.000 g/ha

$$\begin{aligned}\text{Dosis pupuk NPK} &= \frac{150.000 \times 0,36}{10.000} = 5,4 \text{ g/tanaman (54 g/petak)} \\ &= 5,4 \times 30 = 162 = 162 \times 2 = 324 \text{ g}\end{aligned}$$

Sehingga total kebutuhan pupuk NPK 16:16:16 sebanyak 324 g untuk 2 kali pengaplikasian pupuk kontrol pada tanaman kacang panjang.

Lampiran VII. Perhitungan Tinggi Tanaman Umur 15 HST

Parameter Tabel 1. Hasil Pengamatan dengan Kontrol

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
Kontrol	21.83	17.67	22.03	61.53	20.51
P1M1	27.00	21.83	21.17	70.00	23.33
P1M2	17.67	24.67	17.50	59.83	19.94
P1M3	16.00	18.33	22.00	56.33	18.78
P2M1	27.33	24.00	20.83	72.17	24.06
P2M2	18.83	20.83	19.50	59.17	19.72
P2M3	20.50	19.83	18.50	58.83	19.61
P3M1	17.67	22.67	20.57	60.90	20.30
P3M2	29.33	26.00	19.33	74.67	24.89
P3M3	25.00	24.67	24.67	74.33	24.78
Total	221.17	220.50	206.10	647.77	

Tabel 2. Hasil Pengamatan Tanpa Kontrol

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
P1M1	27.00	21.83	21.17	70.00	23.33
P1M2	17.67	24.67	17.50	59.83	19.94
P1M3	16.00	18.33	22.00	56.33	18.78
P2M1	27.33	24.00	20.83	72.17	24.06
P2M2	18.83	20.83	19.50	59.17	19.72
P2M3	20.50	19.83	18.50	58.83	19.61
P3M1	17.67	22.67	20.57	60.90	20.30
P3M2	29.33	26.00	19.33	74.67	24.89
P3M3	25.00	24.67	24.67	74.33	24.78
Total	199.33	202.83	184.07	586.23	

A. Faktor Koreksi I

$$FK I = \frac{(\sum N \sum k A \sum_r X_{ijk})^2}{N.A.r+1}$$

$$= \frac{(647,77)^2}{(3 \times 3 + 1) \times 3} = 13986,72$$

B. Derajat Bebas (DB)

$$\begin{aligned}
\text{Derajat Bebas Kelompok} &= \text{Jumlah Kelompok} - 1 &= 3 - 1 &= 2 \\
\text{Derajat Bebas Perlakuan} &= \text{Jumlah Perlakuan} - 1 &= 10 - 1 &= 9 \\
\text{Derajat Bebas Faktorial} &= \text{Jumlah Kombinasi} - 1 &= 9 - 1 &= 8 \\
\text{Derajat Bebas Kontrol x Faktorial} & &= 1 & \\
\text{Derajat Bebas P} &= P - 1 &= 3 - 1 &= 2 \\
\text{Derajat Bebas M} &= M - 1 &= 3 - 1 &= 2 \\
\text{Derajat Bebas P x M} &= (P - 1) \times (M - 1) &= (3 - 1) \times (3 - 1) &= 4 \\
\text{Derajat Bebas Galat} &= (P \times M) \times (r - 1) &= (9) \times (2) &= 18 \\
\text{Derajat Bebas Total} &= (P \times M \times r) - 1 + 1 &= (3 \times 3 \times 3) - 1 + 1 &= 27
\end{aligned}$$

C. Jumlah Kuadrat (JK)

$$\text{JK Total} = \sum G \sum P \sum r \times ijk^2 - \text{FK I}$$

$$\begin{aligned}
&= (21,83)^2 + (17,67)^2 + \dots + (24,67)^2 - 13986,72 \\
&= 327,15
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{JK Kelompok} &= \frac{\sum B \sum K T i j^2}{P \times M + 1} - \text{FK I} \\
&= \frac{(221,17)^2 + (220,50)^2 + (206,10)^2}{10} - 13986,72 \\
&= 14,49
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{JK Perlakuan} &= \frac{\sum P \sum P T j^2}{r} - \text{FK I} \\
&= \frac{(61,53^2 + 70,00^2 + \dots + 74,33^2)}{3} - 13986,72 \\
&= 153,03
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{JK Galat} &= \text{JK T} - \text{JK Kelompok} - \text{JK Perlakuan} \\
&= 327,15 - 14,49 - 153,03 \\
&= 159,62
\end{aligned}$$

D. Faktor Koreksi II

$$\begin{aligned}
\text{FK II} &= \frac{(\sum G \sum k P \sum r \times ijk)^2}{G.P.r} \\
&= \frac{(586,23)^2}{(3 \times 3 \times 3)} = 12728,5008
\end{aligned}$$

Tabel Penolong

Perlakuan	M1	M2	M3	Total	Rerata
P1	70.00	59.83	56.33	186.17	20.69
P2	72.17	59.17	58.83	190.17	21.13
P3	60.90	74.67	74.33	209.90	23.32
Total	203.07	193.67	189.50	586.23	
Rerata	22.56	21.52	21.06		

$$\begin{aligned}
 \text{JK Faktorial} &= \frac{\sum P \sum P T j.^2}{r} - \text{FK II} \\
 &= \frac{(70,00^2 + 59,83^2 \dots\dots\dots + 74,33^2)}{3} - 12728,5008 \\
 &= 149,13
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK P} &= \frac{\sum G T i^2}{P \times r} - \text{FK II} \\
 &= \frac{(186,17^2 + 190,17^2 + 209,90^2)}{3 \times 3} - 12728,5008 \\
 &= 35,87
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK M} &= \frac{\sum P T i^2}{G \times r} - \text{FK II} \\
 &= \frac{(203,07^2 + 193,67^2 + 189,50^2)}{3 \times 3} - 12728,5008 \\
 &= 10,73
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Interaksi PxM} &= \frac{\sum_{ij} Y_{ij}^2}{r} - \text{FK II} - \text{JK P} - \text{JKM} \\
 &= 149,13 - 35,87 - 10,73 \\
 &= 102,53
 \end{aligned}$$

JK Kontrol x Factorial (*Contras Orthogonal*)

Perlakuan	Total	Nilai Koefisien Kontras	A x B	B ²
	(A)	(B)		
Kontrol	61.53	9	553.8	81
P1M1	70.00	-1	-70	1
P1M2	59.83	-1	-59.8333	1
P1M3	56.33	-1	-56.3333	1
P2M1	72.17	-1	-72.1667	1
P2M2	59.17	-1	-59.1667	1
P2M3	58.83	-1	-58.8333	1
P3M1	60.90	-1	-60.9	1
P3M2	74.67	-1	-74.6667	1
P3M3	74.33	-1	-74.3333	1
Total			1051.92	90

$$\text{JK Kon x Fac} = \frac{(\sum (A \times B))^2}{r \times (\sum B^2)} = \frac{1051.92^2}{270} = 3,896$$

A. Kuadrat Tengah (KT)

$$\text{Kuadrat Tengah Kon x Fac} = \frac{\text{JK Kon x Fac}}{\text{DB Kon x Fac}} = \frac{3,89}{1} = 3,89$$

$$\text{Kuadrat Tengah P} = \frac{\text{JK G}}{\text{DB G}} = \frac{35,87}{2} = 17,93$$

$$\text{Kuadrat Tengah M} = \frac{\text{JK P}}{\text{DB P}} = \frac{10,73}{2} = 5,36$$

$$\text{Kuadrat Tengah Interaksi P x M} = \frac{\text{JK Int GxP}}{\text{DB Int GxP}} = \frac{102,53}{4} = 25,63$$

$$\text{Kuadrat Tengah Galat} = \frac{\text{JK Galat}}{\text{DB Galat}} = \frac{159,62}{18} = 8,86$$

B. F Hitung

$$\text{F-Hitung Kon x Fac} = \frac{\text{KT Kon x Fac}}{\text{KTG}} = \frac{3,89}{18} = 0,43$$

$$\text{F-Hitung P} = \frac{\text{KT G}}{\text{KTG}} = \frac{19,93}{18} = 2,02$$

$$\text{F-Hitung M} = \frac{\text{KT A}}{\text{KTG}} = \frac{5,36}{18} = 0,60$$

$$\text{F-Hitung Interaksi P x M} = \frac{\text{KT Int GxP}}{\text{KTG}} = \frac{5,39}{18} = 2,87$$

C. Tabel ANNOVA

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	Ket
Blok	2	14.49363	7.246815	0.817201	3.55	tn
Kon x Fac	1	3.896004	3.896004	0.439341	4.41	tn
P	2	35.87687	17.93844	2.022863	3.55	tn
M	2	10.73243	5.366214	0.605132	3.55	tn
PxM	4	102.5303	25.63257	2.890508	2.93	tn
Galat	18	159.62	8.867844			
Total	29	327.15				

A. Uji Lanjut DMRT pada Perlakuan P

- a. Mencari nilai Standar Deviasi (SD)

$$\sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r \times M}} = \sqrt{\frac{8,867}{9}} = 0,985$$

- b. Mencari Nilai Duncan pada Tabel Duncan (dbg ; jumlah perlakuan)

$$\frac{SSR2}{2,971} \quad \frac{SSR3}{3,117}$$

- c. Mencari Nilai SSD

$$\frac{SSR2}{2,971} \quad \frac{SSR3}{3,117} \times \frac{SD}{SD}$$

$$\frac{SSD1}{2,95} \quad \frac{SSD2}{3,09}$$

- d. Memberi Notasi pada Perlakuan G

Nilai DMRT		$\frac{SSD2}{3,09}$	$\frac{SSD1}{2,95}$		
Perlakuan/Rerata		$\frac{P1}{20,69}$	$\frac{P2}{21,13}$	$\frac{P3}{23,32}$	
P3	23,32	2,64	2,19	0	a
P2	21,13	0,44	0	a	
P1	20,69	0	a		

B. Uji Lanjut DMRT pada Perlakuan M

- e. Mencari nilai Standar Deviasi (SD)

$$\sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r \times P}} = \sqrt{\frac{8,867}{9}} = 0,985$$

- f. Mencari Nilai Duncan pada Tabel Duncan (dbg ; jumlah perlakuan)

$$\frac{SSR2}{2,971} \quad \frac{SSR3}{3,117}$$

- g. Mencari Nilai SSD

$$\frac{SSR2}{2,971} \quad \frac{SSR3}{3,117} \times \frac{SD}{SD}$$

$$\frac{SSD1}{2,95} \quad \frac{SSD2}{3,09}$$

h. Memberi Notasi pada Perlakuan A

Nilai DMRT		SSD2	SSD1		
		3,09	2,95		
Perlakuan/Rerata		M3	M2	M1	
		21,06	21,52	22,56	
M1	22,56	1,51	1,04	0	p
M2	21,52	0,46	0	p	
M3	21,06	0	p		

Lampiran VIII. Perhitungan Tinggi Tanaman Umur 45 HST

Parameter Tabel 1. Hasil Pengamatan dengan Kontrol

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
Kontrol	66.00	70.00	81.00	217.00	72.33
P1M1	92.00	73.33	71.33	236.67	78.89
P1M2	71.67	76.67	73.33	221.67	73.89
P1M3	59.00	62.00	76.67	197.67	65.89
P2M1	89.00	74.33	79.33	242.67	80.89
P2M2	71.67	66.33	90.67	228.67	76.22
P2M3	62.33	57.33	55.33	175.00	58.33
P3M1	49.67	56.33	86.33	192.33	64.11
P3M2	74.67	78.67	65.00	218.33	72.78
P3M3	93.00	84.67	68.00	245.67	81.89
Total	729.00	699.67	747.00	2175.67	

Tabel 2. Hasil Pengamatan Tanpa Kontrol

Perlakuan	Kelompok			Total	Rerata
	I	II	III		
P1M1	92.00	73.33	71.33	236.67	78.89
P1M2	71.67	76.67	73.33	221.67	73.89
P1M3	59.00	62.00	76.67	197.67	65.89
P2M1	89.00	74.33	79.33	242.67	80.89
P2M2	71.67	66.33	90.67	228.67	76.22
P2M3	62.33	57.33	55.33	175.00	58.33
P3M1	49.67	56.33	86.33	192.33	64.11
P3M2	74.67	78.67	65.00	218.33	72.78
P3M3	93.00	84.67	68.00	245.67	81.89
Total	663.00	629.67	666.00	1958.67	

D. Faktor Koreksi I

$$FK I = \frac{(\sum G \sum k P \sum r \times ijk)^2}{G.P.r+1}$$

$$G.P.r+1$$

$$= \frac{(2175,67)^2}{(3 \times 3 + 1) \times 3} = 1302500,03$$

E. Derajat Bebas (DB)

$$\begin{aligned}
\text{Derajat Bebas Kelompok} &= \text{Jumlah Kelompok} - 1 &= 3 - 1 &= 2 \\
\text{Derajat Bebas Perlakuan} &= \text{Jumlah Perlakuan} - 1 &= 10 - 1 &= 9 \\
\text{Derajat Bebas Faktorial} &= \text{Jumlah Kombinasi} - 1 &= 9 - 1 &= 8 \\
\text{Derajat Bebas Kontrol x Faktorial} & &= 1 & \\
\text{Derajat Bebas P} &= P - 1 &= 3 - 1 &= 2 \\
\text{Derajat Bebas M} &= M - 1 &= 3 - 1 &= 2 \\
\text{Derajat Bebas P x M} &= (P - 1) \times (M - 1) &= (3 - 1) \times (3 - 1) &= 4 \\
\text{Derajat Bebas Galat} &= (P \times M) \times (r - 1) &= (9) \times (2) &= 18 \\
\text{Derajat Bebas Total} &= (P \times M \times r) - 1 + 1 &= (3 \times 3 \times 3) - 1 + 1 &= 27
\end{aligned}$$

F. Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned}
\text{JK Total} &= \sum G \sum P \sum r X_{ijk}^2 - \text{FK I} \\
&= (212,67)^2 + (209,33)^2 + \dots + (209,67)^2 - 1302500,03 \\
&= 4798,52
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{JK Kelompok} &= \frac{\sum B \sum K T_{ij}^2}{P \times M + 1} - \text{FK1} \\
&= \frac{(2080,33)^2 + (2053,33)^2 + (2117,33)^2}{10} - 1302500,03 \\
&= 206,46
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{JK Perlakuan} &= \frac{\sum P \sum P T_j^2}{r} - \text{FK I} \\
&= \frac{(61,53^2 + 70,00^2 + \dots + 74,33^2)}{3} - 1302500,03 \\
&= 2668,89
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JK Kelompok} - \text{JK Perlakuan} \\
&= 4798,52 - 206,46 - 2668,89 \\
&= 1923,16
\end{aligned}$$

G. Faktor Koreksi II

$$\begin{aligned}
\text{FK II} &= \frac{(\sum G \sum k P \sum r X_{ijk})^2}{G.P.r} \\
&= \frac{(1958,67)^2}{(3 \times 3 \times 3)} = 1174654,424
\end{aligned}$$

Tabel Penolong

Perlakuan	M1	M2	M3	Total	Rerata
P1	641.67	600.67	593.67	1836.00	204.00
P2	680.67	627.00	578.00	1885.67	209.52
P3	621.00	640.33	648.67	1910.00	212.22
Total	1943.33	1868.00	1820.33	5631.67	
Rerata	215.93	207.56	202.26		

$$\begin{aligned}
 \text{JK Faktorial} &= \frac{\sum P \sum P T j.^2}{r} - \text{FK II} \\
 &= \frac{(236,67^2 + 221,67^2 + \dots + 245,67^2)}{3} - 1174654,424 \\
 &= 2656,57
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK P} &= \frac{\sum G T i^2}{P \times r} - \text{FK II} \\
 &= \frac{(1836,00^2 + 1885,67^2 + 1910,00^2)}{3 \times 3} - 1174654,424 \\
 &= 316,10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK M} &= \frac{\sum P T i^2}{G \times r} - \text{FK II} \\
 &= \frac{(1943,33^2 + 1868,00^2 + 1820,33^2)}{3 \times 3} - 1174654,424 \\
 &= 854,67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Interaksi PxM} &= \frac{\sum_{ij} Y_{ij}^2}{r} - \text{FK II} - \text{JK G} - \text{JK P} \\
 &= 2656,57 - 316,10 - 854,67 \\
 &= 1485,79
 \end{aligned}$$

JK Kontrol x Factorial (*Contras Orthogonal*)

Perlakuan	Total	Nilai Koefisien Kontras	A x B	B ²
	(A)	(B)		
Kontrol	619.33	9	5574	81
P1M1	641.67	-1	-641.667	1
P1M2	600.67	-1	-600.667	1
P1M3	593.67	-1	-593.667	1
P2M1	680.67	-1	-680.667	1
P2M2	627.00	-1	-627	1
P2M3	578.00	-1	-578	1
P3M1	621.00	-1	-621	1
P3M2	640.33	-1	-640.333	1
P3M3	648.67	-1	-648.667	1
Total			3325.444	90

$$\text{JK Kon x Fac} = \frac{(\sum (A \times B))^2}{r \times (\sum B^2)} = \frac{3325,444^2}{270} = 12,31$$

H. Kuadrat Tengah (KT)

$$\text{Kuadrat Tengah Kon x Fac} = \frac{\text{JK Kon x Fac}}{\text{DB Kon x Fac}} = \frac{12,31}{1} = 12,31$$

$$\text{Kuadrat Tengah P} = \frac{\text{JK G}}{\text{DB G}} = \frac{316,10}{2} = 158,05$$

$$\text{Kuadrat Tengah M} = \frac{\text{JK P}}{\text{DB P}} = \frac{854,67}{2} = 427,33$$

$$\text{Kuadrat Tengah Interaksi P x M} = \frac{\text{JK Int GxP}}{\text{DB Int GxP}} = \frac{1485,79}{4} = 371,44$$

$$\text{Kuadrat Tengah Galat} = \frac{\text{JK Galat}}{\text{DB Galat}} = \frac{1923,16}{18} = 1106,84$$

I. F Hitung

$$\text{F-Hitung Kon x Fac} = \frac{\text{KT Kon x Fac}}{\text{KTG}} = \frac{12,31}{18} = 0,11$$

$$\text{F-Hitung P} = \frac{\text{KT G}}{\text{KTG}} = \frac{158,05}{18} = 1,47$$

$$\text{F-Hitung M} = \frac{\text{KT A}}{\text{KTG}} = \frac{427,33}{18} = 3,99$$

$$\text{F-Hitung Interaksi P x M} = \frac{\text{KT Int GxP}}{\text{KTG}} = \frac{371,44}{18} = 3,47$$

J. Tabel ANNOVA

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	Ket
Blok	2	206.4667	103.2333	0.966221	3.55	tn
Kon x Fac	1	12.31646	12.31646	0.115277	4.41	tn
P	2	316.107	158.0535	1.479315	3.55	tn
M	2	854.6749	427.3374	3.9997	3.55	n
PxM	4	1485.794	371.4486	3.476603	2.93	n
Galat	18	1923.16	106.8424			
Total	29	4798.52				

Keterangan : n (nyata) ; tn (tidak nyata)

K. Uji Lanjut DMRT terdapat Interaksi

- a. Mencari nilai Standar Deviasi (SD)

$$\sqrt{\frac{\text{KT Galat}}{r}} = \sqrt{\frac{106,84}{3}} = 0,730$$

- b. Mencari Nilai Duncan pada Tabel Duncan (dbg ; jumlah perlakuan)

SSR2	SSR3	SSR4	SSR5	SSR6	SSR7	SSR8	SSR9
2,95	3,097	3,19	3,255	3,303	3,339	3,368	3,39

- c. Mencari Nilai SSD

SSR2	SSR3	SSR4	SSR5	SSR6	SSR7	SSR8	SSR9	x
2,95	3,097	3,19	3,255	3,303	3,339	3,368	3,39	SD
SSD1	SSD2	SSD3	SSD4	SSD5	SSD6	SSD7	SSD8	
2,15	2,26	2,33	2,38	2,41	2,44	2,46	2,48	

d. Memberi Notasi pada Perlakuan

		Nilai DMRT	SSD8	SSD7	SSD6	SSD5	SSD4	SSD3	SSD2	SSD1	
		20,31	20,19	20,03	19,81	19,54	19,16	18,60	17,73		
Rerata/Perlakuan		<u>P2M3</u>	<u>P1M3</u>	<u>P1M2</u>	<u>P3M1</u>	<u>P2M2</u>	<u>P3M2</u>	<u>P1M1</u>	<u>P3M3</u>	<u>P2M1</u>	
		192,67	197,89	200,22	207,00	209,00	213,44	213,89	216,22	226,89	
P2M1	226,89	34.22	29.00	26.67	19.89	17.89	13.44	13.00	10.67	0.00	a
P3M3	216,22	23.56	18.33	16.00	9.22	7.22	2.78	2.33	0.00	ab	
P1M1	213,89	21.22	16.00	13.67	6.89	4.89	0.44	0.00	ab		
P3M2	213,44	20.78	15.56	13.22	6.44	4.44	0.00	ab			
P2M2	209,00	16.33	11.11	8.78	2.00	0.00	abc				
P3M1	207,00	14.33	9.11	6.78	0.00	bc					
P1M2	200,22	7.56	2.33	0.00	bc						
P1M3	197,89	5.22	0.00	bc							
P2M3	192,67	0.00	c								

Lampiran IX. Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 15, 25, 35 dan 45 HST.

1. Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman 15 HST

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	Ket
Blok	2	14.49363	7.246815	0.817201	3.55	tn
Kon x Fac	1	3.896004	3.896004	0.439341	4.41	tn
P	2	35.87687	17.93844	2.022863	3.55	tn
M	2	10.73243	5.366214	0.605132	3.55	tn
PxM	4	102.5303	25.63257	2.890508	2.93	tn
Galat	18	159.62	8.867844			
Total	29	327.15				

Keterangan : n (nyata) ; tn (tidak nyata)

2. Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman 25 HST

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	Ket
Blok	2	114.163	57.08148	0.487365	3.55	tn
Kon x Fac	1	0.11893	0.11893	0.001015	4.41	tn
P	2	7.168724	3.584362	0.030603	3.55	tn
M	2	199.5144	99.7572	0.851733	3.55	tn
PxM	4	1383.202	345.8004	2.952464	2.93	n
Galat	18	2108.21	117.1226			
Total	29	3812.37				

keterangan: n (nyata) ; tn (tidak nyata)

3. Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman 35 HST

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	Ket
Blok	2	2639.607	1319.804	6.544575	3.55	n
Kon x Fac	1	41.3535	41.3535	0.205062	4.41	tn
P	2	1686.354	843.177	4.181102	3.55	n
M	2	881.6132	440.8066	2.185849	3.55	tn
PxM	4	2824.165	706.0412	3.501081	2.93	n
Galat	18	3629.95	201.6638			
Total	29	11703.04				

keterangan: n (nyata) ; tn (tidak nyata)

4. Analisis Sidik Ragam Tinggi Tanaman 45 HST

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	Ket
Blok	2	206.4667	103.2333	0.966221	3.55	tn
Kon x Fac	1	12.31646	12.31646	0.115277	4.41	tn
P	2	316.107	158.0535	1.479315	3.55	tn
M	2	854.6749	427.3374	3.9997	3.55	n
PxM	4	1485.794	371.4486	3.476603	2.93	n
Galat	18	1923.16	106.8424			
Total	29	4798.52				

keterangan: n (nyata) ; tn (tidak nyata)

Lampiran X. Analisis Sidik Ragam Jumlah Bintil Akar

5. Analisis Sidik Ragam Jumlah Bintil Akar

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	Ket
Blok	2	15.35	7.675	0.496377	3.55	tn
Kon x Fac	1	27.39259	27.39259	1.771603	4.41	tn
P	2	50.90741	25.4537	1.646206	3.55	tn
M	2	26.90741	13.4537	0.870112	3.55	tn
PxM	4	173.9259	43.48148	2.812144	2.93	tn
Galat	18	278.32	15.46204			
Total	29	572.80				

keterangan: n (nyata) ; tn (tidak nyata)

Lampiran XI. Analisis Sidik Ragam Bintil Akar Efektif

6. Analisis Sidik Ragam Bintil Akar Efektif

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	Ket
Blok	2	17.71667	8.858333	3.192192	3.55	tn
Kon x Fac	1	13.78148	13.78148	4.9663	4.41	tn
P	2	0.685185	0.342593	0.123457	3.55	tn
M	2	7.407407	3.703704	1.334668	3.55	tn
PxM	4	12.92593	3.231481	1.164498	2.93	tn
Galat	18	49.95	2.775			
Total	29	102.47				

keterangan: n (nyata) ; tn (tidak nyata)

Lampiran XII. Analisis Sidik Ragam Umur Rasio Tajuk Akar

7. Analisis Sidik Ragam Rasio Tajuk Akar

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	Ket
Blok	2	2	1.266667	0.633333	3.352941	tn
Kon x Fac	1	1	0.181481	0.181481	0.960784	n
P	2	2	0.296296	0.148148	0.784314	tn
M	2	2	0.074074	0.037037	0.196078	tn
PxM	4	4	0.148148	0.037037	0.196078	tn
Galat	18	18	3.40	0.188889		
Total	29	29	5.37			

keterangan: n (nyata) ; tn (tidak nyata)

Lampiran XII. Analisis Sidik Ragam Umur Mulai Panen

8. Analisis Sidik Ragam Umur Mulai Umur Mulai Panen

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	Ket
Blok	2	38.51809476	19.25905	2.211512	3.55	tn
Kon x Fac	1	13.59858918	13.59859	1.561523	4.41	n
P	2	2.45592797	1.227964	0.141007	3.55	tn
M	2	10.53972225	5.269861	0.605137	3.55	tn
PxM	4	39.53673303	9.884183	1.134999	2.93	tn
Galat	18	156.75	8.708542			
Total	29	261.40				

keterangan: n (nyata) ; tn (tidak nyata)

Lampiran XIII. Analisis Sidik Ragam Jumlah Polong Per Tanaman

9. Analisis Sidik Ragam Jumlah Polong Per Tanaman

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	Ket
Blok	2	128.2667	64.13333	7.748036	3.55	n
Kon x Fac	1	11.2037	11.2037	1.353535	4.41	tn
P	2	23.80247	11.90123	1.437805	3.55	tn
M	2	6.098765	3.049383	0.3684	3.55	tn
PxM	4	24.91358	6.228395	0.752461	2.93	tn
Galat	18	148.99	8.277366			
Total	29	343.28				

keterangan: n (nyata) ; tn (tidak nyata)

Lampiran XIV. Analisis Sidik Ragam Panjang Polong Per Tanaman

10. Analisis Sidik Ragam Panjang Polong Per Tanaman

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	Ket
Blok	2	3.346904	1.673452	0.343073	3.55	tn
Kon x Fac	1	2.977625	2.977625	0.61044	4.41	tn
P	2	8.32102	4.16051	0.852943	3.55	tn
M	2	3.27781	1.638905	0.335991	3.55	tn
PxM	4	1.862912	0.465728	0.095478	2.93	tn
Galat	18	87.80	4.877831			
Total	29	107.59				

keterangan: n (nyata) ; tn (tidak nyata)

Lampiran XV. Analisis Sidik Ragam Panjang Polong Terpanjang

11. Analisis Sidik Ragam Panjang Polong Terpanjang

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	Ket
Blok	2	16.99074	8.49537	0.948521	3.55	tn
Kon x Fac	1	2.446259	2.446259	0.273129	4.41	tn
P	2	14.5084	7.254198	0.809942	3.55	tn
M	2	8.770617	4.385309	0.489626	3.55	tn
PxM	4	14.32247	3.580617	0.399781	2.93	tn
Galat	18	161.22	8.95644			
Total	29	218.25				

keterangan: n (nyata) ; tn (tidak nyata)

Lampiran XVI. Analisis Sidik Ragam Bobot Polong Per Tanaman

12. Analisis Sidik Ragam Bobot Polong Per Tanaman

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	Ket
Blok	2	22134.46667	11067.23	2.125165	3.55	tn
Kon x Fac	1	3307.5	3307.5	0.635116	4.41	tn
P	2	9728.098765	4864.049	0.93401	3.55	tn
M	2	8230.246914	4115.123	0.790199	3.55	tn
PxM	4	22268.91358	5567.228	1.069036	2.93	tn
Galat	18	93738.72	5207.707			
Total	29	159407.94				

keterangan: n (nyata) ; tn (tidak nyata)

Lampiran XVII. Analisis Sidik Ragam Bobot Polong Per Petak (g)

13. Analisis Sidik Ragam Bobot Polong Per Petak (g)

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	Ket
Blok	2	1823513.867	911756.9	7.96045	3.55	n
Kon x Fac	1	823252.8926	823252.9	7.187731	4.41	n
P	2	7865.851852	3932.926	0.034338	3.55	tn
M	2	15577.18519	7788.593	0.068001	3.55	tn
PxM	4	197853.7037	49463.43	0.43186	2.93	tn
Galat	18	2061645.47	114535.9			
Total	29	4929708.97				

keterangan: n (nyata) ; tn (tidak nyata)

Lampiran XVIII. Analisis Sidik Ragam Bobot Polong Per Ha (Ton)

14. Analisis Sidik Ragam Bobot Polong Per Ha (Ton)

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	Ket
Blok	2	14.06244	7.031222	7.96045	3.55	n
Kon x Fac	1	6.348703	6.348703	7.187731	4.41	n
P	2	0.060659	0.03033	0.034338	3.55	tn
M	2	0.120127	0.060064	0.068001	3.55	tn
TxP	4	1.525794	0.381449	0.43186	2.93	tn
Galat	18	15.90	0.88327			
Total	2	38.02				

keterangan: n (nyata) ; tn (tidak nyata)

LAMPIRAN XVIII. Matriks Rangkuman Notasi Analisis Hasil

Tidak Interaksi

Parameter	Pupuk Hayati Petrobio			MOL Rebung Bambu			Kon x fac	P	M	P x M
	P1	P2	P3	M1	M2	M3	tn	tn	tn	tn
Tinggi Tanaman 15 HST	a	a	a	p	p	p	tn	tn	tn	tn
Jumlah Bintil Akar	a	a	a	p	p	p	tn	tn	tn	tn
Bintil Akar Efektif	a	a	a	p	p	p	n	tn	tn	tn
Umur Mulai Panen	a	a	a	p	p	p	tn	tn	tn	tn
Jumlah Polong Per Tanaman	a	a	a	p	p	p	tn	tn	tn	tn
Panjang Polong Per Tanaman	a	a	a	p	p	p	tn	tn	tn	tn
Panjang Polong Terpanjang	a	a	a	p	p	p	tn	tn	tn	tn
Bobot Polong Per Tanaman	a	a	a	p	p	p	tn	tn	tn	tn
Bobot Polong Per Petak	a	a	a	p	p	p	n	tn	tn	tn
Bobot Polong Per Hektar	a	a	a	p	p	p	n	tn	tn	tn

Keterangan: keterangan: n (nyata) ; tn (tidak nyata)

Interaksi

Parameter	Perlakuan												
	P1M1	P1M2	P1M3	P2M1	P2M2	P2M3	P3M1	P3M2	P3M3	Kon x fac	P	M	P X M
Tinggi Tanaman Umur 25 HST	a	ab	ab	a	ab	b	ab	ab	a	tn	tn	tn	n
Tinggi Tanaman Umur 35 HST	ab	bc	bc	ab	abc	c	abc	ab	a	tn	n	tn	n
Tinggi Tanaman Umur 45 HST	ab	bc	bc	a	abc	c	bc	ab	ab	tn	tn	n	n

Keterangan: keterangan: n (nyata) ; tn (tidak nyata)

Lampiran XIX. Dokumentasi Penelitian



Lampiran I.I Berat kering tajuk akar



Lampiran I.II Panjang polong per tanaman



Lampiran I.III Lahan tanaman kacang panjang



Lampiran I.IV Hasil jumlah polong per tanaman