



**PENGARUH DOSIS MIKORIZA ARBUSKULA DAN
KONSENTRASI PGPR (*Plant Growth Promoting
Rhizobacterium*) TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN HASIL TANAMAN KEDELAI
(*Glycine max. (L.) Merrill*)**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana pada Program Studi Agroteknologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

SKRIPSI

Oleh:

Maya Wahyuningsih

181510501038

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
JEMBER
2023**



**PENGARUH DOSIS MIKORIZA ARBUSKULA DAN
KONSENTRASI PGPR (*Plant Growth Promoting
Rhizobacterium*) TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN HASIL TANAMAN KEDELAI
(*Glycine max. (L.) Merrill*)**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana pada Program Studi Agroteknologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

SKRIPSI

Oleh:

Maya Wahyuningsih

181510501038

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
JEMBER**

2023

PERSEMBAHAN

Puji Syukur atas Kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat dan rahmat-Nya dalam setiap keadaan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi dengan baik. Dengan kerendahan hati saya persembahkan skripsi ini kepada:

1. Allah SWT. yang telah memberikan kesehatan, rahmat, hidayah, rezeki dan semua yang saya butuhkan dalam menulis skripsi ini karena hanya atas izin serta karunia-Nya maka skripsi ini dapat dibuat.
2. Kedua orang tua saya Bapak Makhfudzin dan Ibu Sulistya Ningsih. Saya ucapkan banyak terimakasih atas setiap doa-doa yang dilantunkan serta selalu mendukung saya selama menyelami dunia Pendidikan sehingga dapat menyelesaikan studi S1 di Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.
3. Dosen Pembimbing skripsi saya Bapak Ir. Sigit Soeparjono, M.S., Ph.D dengan sabar membimbing saya untuk menyelesaikan skripsi.
4. Sahabat-sahabat baik saya selama SMA hingga menempuh perkuliahan serta orang-orang terdekat saya yang selalu menyemangati dan menopang keluh kesah selama penyusunan skripsi
5. Para guru dan dosen yang telah menyalurkan ilmunya dengan memberikan pelajaran hidup dan bimbingan dengan ketelitian dan kesabaran selama menempuh Pendidikan.
6. Pendiri dan Pengasuh PP. Al-Mubtadi-ien Bahrul Ulum Tambakberas Jombang dan Ustadz Ustadzah yang telah memberikan barokah dan sambungan do'a, motivasi, tuntunan dan ilmunya kepada saya.
7. Almamater tercinta Fakultas Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirmu, dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu”

(Umar bin Khattab)

“Semua ada waktunya, jangan membandingkan hidup anda dengan orang lain, tidak ada perbandingan antaramatahari dan bulan, mereka bersinar saat waktunya tiba”

(B.J. Habibie)

“Entah akan berkarir atau menjadi ibu rumah tangga, seorang wanita wajib berpendidikan tinggi karena ia akan menjadi ibu”

(Dian Sastrowardoyo)

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Maya Wahyuningsih

NIM : 181510501038

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul:

“Pengaruh Dosis Mikoriza Arbuskula dan Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max. (L.) Merrill*)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya paksaan dan tekanan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 17 Juli 2023

Yang menyatakan

Maya Wahyuningsih

NIM. 181510501038

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul “*Pengaruh Dosis Mikoriza Arbuskula dan Konsentrasi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacterium) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (Glycine max. (L.) Merrill)*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian Universitas Jember pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 13 Juli 2023
Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Pembimbing Skripsi

Tanda tangan

Nama : Ir. Sigit Soepatjono, M.S., Ph.D

NIP : 196005061987021001

(.....)

Penguji

1. Penguji Utama

Nama : Nilasari Dewi, S.Hut., M.Si

NIP : 199401292019032025

(.....)

2. Penguji Anggota

Nama : Agung Sih Kumianto, S.Si., M.Ling

NIP : 199009172019031012

(.....)

ABSTRAK

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan salah satu tanaman pangan polong-polongan yang memiliki banyak sumber protein alami atau nabati. Produksi kedelai cenderung tidak stabil dan mengalami penurunan disetiap tahunnya. Hal ini karena menurunnya kesuburan tanah akibat penggunaan bahan kimia secara terus menerus karena dirasa akan relatif lebih cepat menumbuhkan tanaman, sehingga mengakibatkan dampak negatif bagi lingkungan seperti menurunnya unsur hara. Tanaman kedelai juga membutuhkan unsur hara kurang lebih sama seperti tanaman pada umumnya yaitu nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K). Masalah rendahnya produktivitas kedelai dapat diatasi salah satunya yaitu dengan penggunaan mikoriza yang dikombinasikan dengan PGPR. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi dosis mikoriza arbuskula dan konsentrasi PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Pelaksanaan penelitian ini pada bulan Agustus sampai dengan Desember 2022 di desa Jogoloyo, Kabupaten Jombang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor (4 x 4) dan tiga ulangan. Faktor pertama yaitu Dosis Mikoriza arbuskula (M) ada 4 taraf yaitu : M0 = 0 g/tanaman, M1 = 10 g/tanaman, M2 = 15 g/tanaman, M3 = 20 g/tanaman dan faktor kedua adalah konsentrasi PGPR (P) ada 4 taraf yaitu : P0 = 0 ml/L, P1= 15 ml/L, P2= 20 ml/L, P3 = 25 ml/L. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan dosis mikoriza arbuskula 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3) memberikan hasil terbaik terhadap jumlah polong isi pertanaman dan berat kering biji, pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

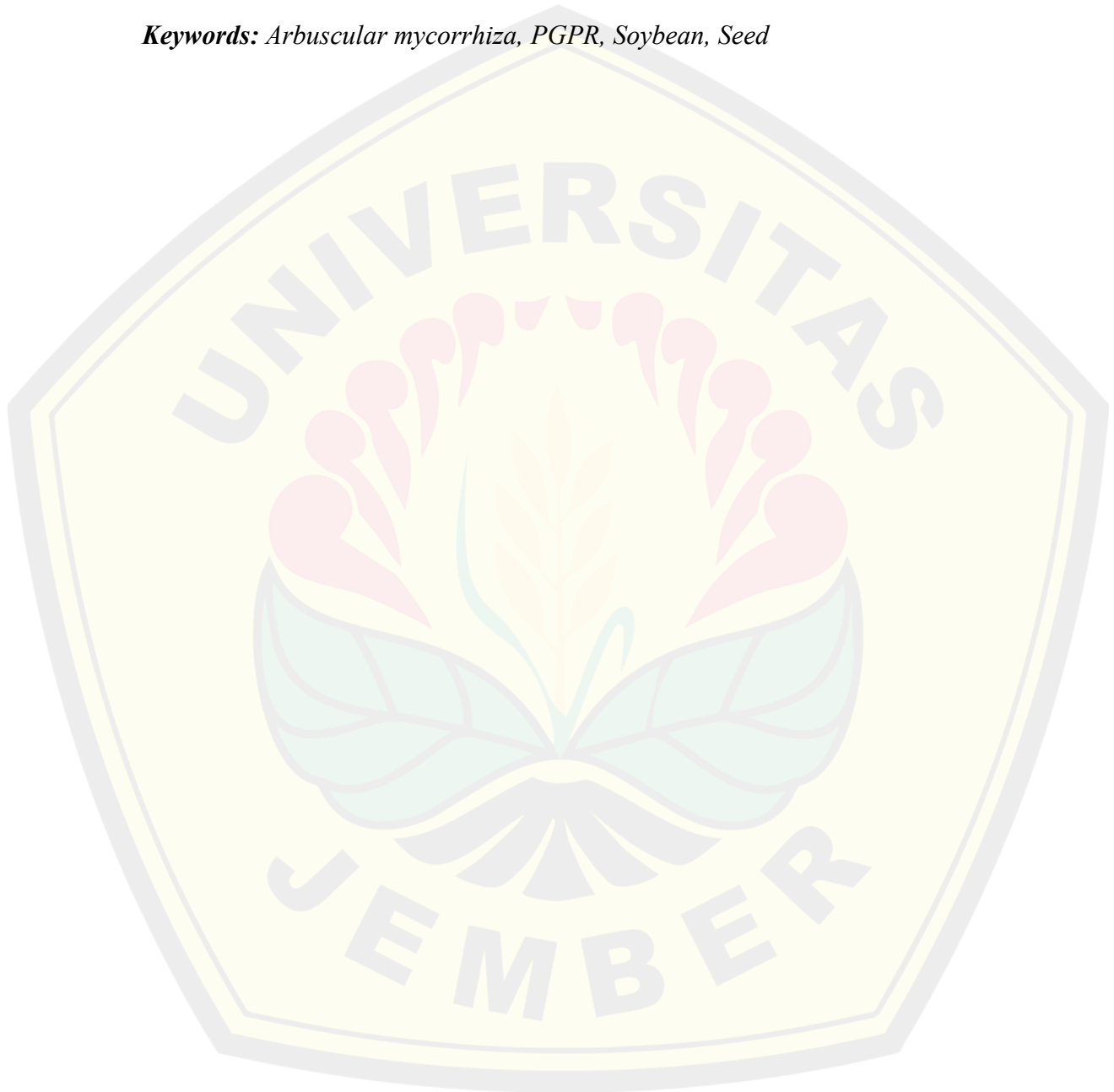
Kata kunci: *Mikoriza arbuskula, PGPR, Kedelai, Biji*

ABSTRACT

*Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) is a leguminous food plant that has many natural or vegetable sources of protein. Soybean production tends to be unstable and decreases every year. This is due to decreased soil fertility due to the continuous use of chemicals because it is felt that plants will grow relatively faster, resulting in negative impacts on the environment such as a decrease in nutrients. Soybean plants also need more or less the same nutrients as plants in general, namely nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K). The problem of low soybean productivity can be overcome by using mycorrhiza combined with PGPR. This study aims to determine the effect of the application of arbuscular mycorrhizal doses and PGPR concentrations on the growth and yield of soybean plants. This research was carried out from August to December 2022 in the village of Jogoloyo, Jombang Regency. This study used a randomized block design (RBD) with a factor (4 x 4) and three replications. The first factor is the*

dosage of arbuscular mycorrhiza (M) there are 4 levels, namely: M0 = 0 g/plant, M1 = 10 g/plant, M2 = 15 g/plant, M3 = 20 g/plant and the second factor is the concentration of PGPR (P) there are 4 levels, namely: P0 = 0 ml/L, P1= 15 ml/L, P2= 20 ml/L, P3 = 25 ml/L. The results of the study concluded that the treatment of arbuscular mycorrhizal doses of 20 g/plant with a PGPR concentration of 25 ml/L (M3P3) gave the best results for the number of pods filled to the plant and seed dry weight, growth and yield of soybean plants.

Keywords: *Arbuscular mycorrhiza, PGPR, Soybean, Seed*



RINGKASAN

Pengaruh Dosis Mikoriza Arbuskula dan Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacterium*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max. (L.) Merrill*); Maya Wahyuningsih; 181510501038; Progam Studi Agoteknologi; Fakultas Pertanian; Universitas Jember.

Kelebihan penggunaan bahan kimia pada tanaman mengakibatkan dampak negatif bagi lingkungan seperti merusak kesuburan tanah. Bahan kimia juga mengandung zat yang berbahaya dan tidak aman yang berdampak buruk jika dikonsumsi berlebihan, selain itu bahan kimia juga biasanya lebih sulit untuk diurai oleh lingkungan. Upaya untuk mengurangi penggunaan bahan kimia seperti pupuk dapat diminimalisir dengan pemanfaatan pupuk hayati seperti mikoriza arbuskula dan PGPR yang mampu memperbaiki dan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

Pemberian mikoriza arbuskula mampu membuat akar tanaman menjadi lebih banyak selain itu juga dapat meningkatkan dan mempertahankan kualitas tanah dengan baik. Pemberian PGPR mampu melarutkan fosfat dan memengaruhi pembintilan akar. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hasil kombinasi perlakuan antara dosis mikoriza arbuskula dan konsentrasi PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dan mengetahui pengaruh aplikasi dosis mikoriza arbuskula maupun konsentrasi PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

Penelitian dilakukan pada Bulan Agustus sampai dengan Desember 2022 dan dilakukan di lahan warga Desa Jogoloyo, Kecamatan Sumobito, Kabupaten Jombang, Jawa Timur, Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember dan FKIP Universitas Jember.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 48 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan. Faktor pertama ialah dosis mikoriza arbuskula dengan 4 taraf M0 (tanpa mikoriza), M1 (dosis mikoriza 10 g/tanaman), M2 (dosis mikoriza 15 g/tanaman) dan M3 (dosis mikoriza 20 g/tanaman). Faktor

kedua ialah konsentrasi PGPR dengan 4 taraf P0 (tanpa PGPR), P1 (15 ml/L), P2 (20 ml/L) dan P3 (25 ml/L). Metode analisis data menggunakan analisis ragam (ANOVA), jika analisis data menunjukkan hasil berbeda nyata maka dilakukan uji DMRT pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan dosis mikoriza arbuskula dan konsentrasi PGPR memberikan hasil tertinggi pada tinggi tanaman sebesar 28,13 cm; jumlah cabang produktif sebesar 4,87; jumlah polong isi pertanaman sebesar 54,87 g; berat basah polong pertanaman sebesar 50,67 g; berat kering biji sebesar 11,07 g; dan berat 100 biji kering sebesar 15 g. Perlakuan dosis mikoriza arbuskula memberikan hasil pada jumlah helai daun sebesar 20,70 helai.

Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat interaksi pemberian dosis mikoriza arbuskula dan konsentrasi PGPR terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, jumlah polong isi pertanaman, berat basah polong pertanaman, berat kering biji dan berat 100 biji kering. Perlakuan dosis mikoriza arbuskula berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Perlakuan konsentrasi PGPR berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai kecuali pada jumlah helai daun. Perlakuan dosis mikoriza arbuskula 20 gam dan konsentrasi PGPR 25 ml (M3P3) memberikan hasil terbaik terhadap jumlah polong isi pertanaman dan berat kering biji.

PRAKATA

Alhamdulillah, Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik yang berjudul **“Pengaruh Dosis Mikoriza Arbuskula dan Konsentrasi PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacterium*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max. (L.) Merrill*)”**. Penyusunan skripsi ini didasarkan pada penyelesaian masa Pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Penulis menyadari penyelesaian skripsi ini melibatkan berbagai pihak yang selalu mendukung, membimbing, dan membantu selama penyusunan. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Soetriono, MP. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
2. Bapak Drs. Yagus Wijayanto, MA., Ph.D. selaku Koordinator Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Bapak Ir. Sigit Soepajono M.S., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah banyak memberikan ilmu, membimbing, meluangkan waktu, memberikan masukan dan saran-saran kepada peneliti selama proses penyusunan hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
4. Ibu Nilasari Dewi S.Hut., M.Si. selaku Dosen Penguji 1 dan Bapak Agung Sih Kurnianto S.Si., M.Ling. selaku Dosen Penguji 2 yang telah memberikan saran dan evaluasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Wildan Muhlison, S.P, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan semangat dan membimbing selama masa perkuliahan.
6. Segenap civitas akademik Fakultas Pertanian Universitas Jember.
7. Bu Fafa, Pak Djauri, Mbak Luluk dan pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan proses penelitian skripsi di lapang.

8. Alfarrazzaq Khairur Rachmad yang selalu menemani, meluangkan waktu, memberikan dorongan, tenaga, semangat, serta menampung keluh kesah selama penelitian sehingga skripsi dapat terselesaikan dengan baik.
9. Sahabat-sahabat baikku Mita Putri Wahyuni, Candra Fatmawati, Tendy Rhobiatus, Dhita, Silvia Anggaini, Siti Zainab dan yang selalu memberikan dorongan dan semangat, serta menampung keluh kesah selama penelitian dan penyelesaian skripsi.
10. Teman seperjuangan kuliah saya Intan, Siska, Wulan, Naila dan Ika yang telah memberikan semangat dan dukungan selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat dalam tulisan ini, oleh karena itu penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap tulisan ini dapat bermanfaat bagi seluruh pihak dan pembaca sekalian.

Jember, 17 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	v
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN TEORI	5
2.1 Klasifikasi Tanaman Kedelai	5
2.1.1 Morfologi Tanaman Kedelai	5
2.1.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai	7
2.2 Unsur Hara yang Dibutuhkan oleh Tanaman	9
2.3 Manfaat dan Peran Mikoriza	10
2.4 Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)	14
2.5 Hipotesis	16
BAB 3. METODE PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	17
3.2 Alat dan bahan	17
3.3 Metode Penelitian	17
3.4 Metode Analisis Data	19
3.5 Pelaksanaan penelitian	19
3.5.1 Persiapan Lahan	19
3.5.2 Pemberian Pupuk Hayati Fungi Mikoriza Arbuskula	20

3.5.3	Penanaman	20
3.5.4	Pemberian PGPR	20
3.5.5	Pemeliharaan	21
3.5.6	Pemanenan	22
3.6	Parameter Penelitian	22
3.6.1	Parameter Pertumbuhan	22
3.6.2	Parameter Hasil	23
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Hasil	25
4.1.1	Tinggi Tanaman	26
4.1.2	Jumlah Daun	30
4.1.3	Jumlah Cabang Produktif	32
4.1.4	Jumlah Polong Isi Pertanaman	37
4.1.5	Berat Basah Polong Pertanaman	41
4.1.6	Berat Kering Biji Pertanaman	45
4.1.7	Berat 100 Biji Kering	50
4.1.8	Presentase Infeksi Akar	54
4.1.9	Serapan P	55
4.2	Pembahasan	55
4.2.1	Tinggi Tanaman	55
4.2.2	Jumlah Daun	58
4.2.3	Jumlah Cabang Produktif	59
4.2.4	Jumlah Polong Isi	60
4.2.5	Berat Basah Polong Pertanaman	62
4.2.6	Berat Kering Biji Pertanaman	63
4.2.7	Berat 100 Kering Biji	64
4.2.8	Presentase Infeksi Akar	65
4.2.9	Serapan P	66
4.2.10	Analisis Tanah	68
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN		70
5.1	Kesimpulan	70
5.2	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA		71

LAMPIRAN 80

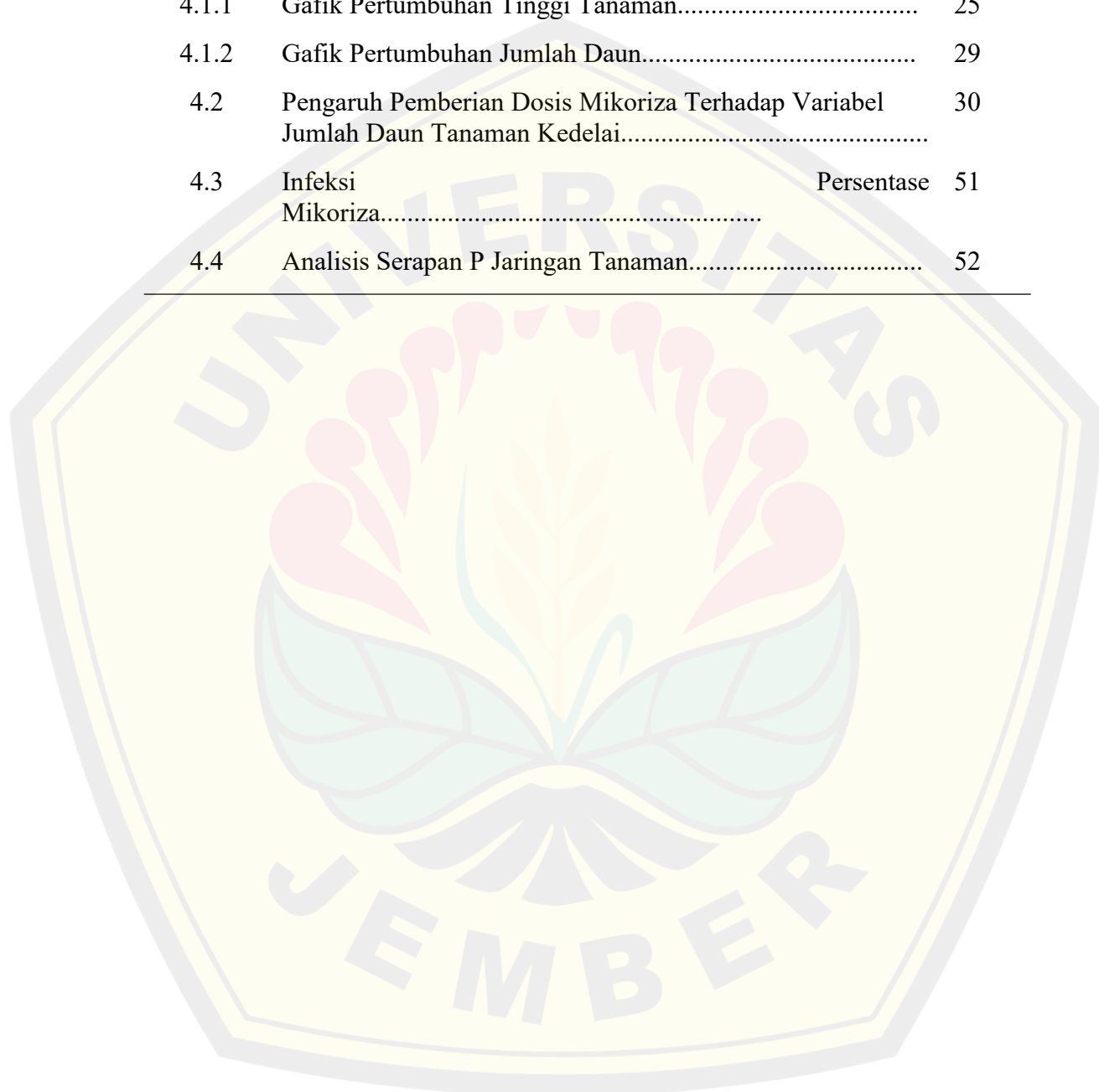


DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Hal
1.1	Macam-macam Kombinasi Percobaan	17
4.1	Rangkuman Nilai F-Hitung Seluruh Variabel Pengamatan.....	24
4.2	Tabel 2 arah faktor dosis mikoriza arbuskula (M) dan konsentrasi PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.....	25
4.3	Tabel 2 arah faktor dosis mikoriza arbuskula (M) dan konsentrasi PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.....	30
4.4	Tabel 2 arah faktor dosis mikoriza arbuskula (M) dan konsentrasi PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.....	34
4.5	Tabel 2 arah faktor dosis mikoriza arbuskula (M) dan konsentrasi PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.....	38
4.6	Tabel 2 arah faktor dosis mikoriza arbuskula (M) dan konsentrasi PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.....	42
4.7	Tabel 2 arah faktor dosis mikoriza arbuskula (M) dan konsentrasi PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.....	47

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Hal
3.1	Denah Penelitian.....	17
4.1.1	Gafik Pertumbuhan Tinggi Tanaman.....	25
4.1.2	Gafik Pertumbuhan Jumlah Daun.....	29
4.2	Pengaruh Pemberian Dosis Mikoriza Terhadap Variabel Jumlah Daun Tanaman Kedelai.....	30
4.3	Infeksi Mikoriza.....	Persentase 51
4.4	Analisis Serapan P Jaringan Tanaman.....	52



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Hal
1	Dokumentasi Penelitian.....	81



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan salah satu tanaman pangan polong-polongan yang memiliki banyak sumber protein alami atau nabati. Kedelai kuning dan hitam adalah dua macam kedelai yang dikembangkan di Indonesia. Keduanya sama-sama diproduksi untuk kebutuhan pangan bagi masyarakat (Pratama dan Zakiyah, 2017).¹

Semakin lama pertambahan penduduk semakin meningkat. Hal ini memicu terjadi meningkatnya pertumbuhan industri dalam skala besar dan industri rumahan yang menggunakan kedelai sebagai bahan pokok. Hal ini juga tidak sejalan terhadap peningkatan produksi kedelai pada setiap tahunnya, sehingga pemerintah masih banyak yang mengambil kebijakan untuk mengimpor kedelai (Suherman dkk, 2012). Untuk meminimalisir impor kedelai di Indonesia peningkatan hasil dan pertumbuhan kedelai dilakukan untuk berdampak pada produktivitas kedelai tersebut.²

Berdasarkan BPS Kedelai di Indonesia produksi kedelai pada tahun 2018 650 ribu ton, lalu menurun pada tahun 2019 sebesar 454,19 ton, kemudian pada tahun 2020 sebesar 632,326 ton dan pada tahun 2021 menurun menjadi 613,318 ton. Sedangkan impor kedelai pada tahun 2020 yaitu 1,94 juta ton dan tahun 2021 sebesar 2,49 juta ton. BPS Jawa Timur ditahun 2014 hingga 2017 menunjukkan bahwa produksi kedelai mengalami penurunan disetiap tahunnya. Tahun 2016 menunjukkan produksi kedelai mencapai 274.317 ton namun pada tahun 2017 menurun menjadi 200.916 ton. Produksi kedelai di Jombang terutama pada tahun 2017 yaitu 6.595 ton dan menurun lagi di tahun 2018 yaitu 5.280 ton. Dari data-data tersebut, dapat dilihat produksi kedelai harus lebih ditingkatkan serta produksi kedelai di Jawa Timur juga masih kurang memenuhi produksi di pasaran.

¹ Pratama dan Zakiyah, 2017

² Suherman dkk, 2012

Penggunaan bahan kimia secara terus menerus dan berlebihan akan mengakibatkan dampak negatif bagi lingkungan. Masyarakat kini lebih memilih menggunakan bahan kimia karena dirasa akan relatif lebih cepat menumbuhkan tanaman. Upaya untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia ini dapat diminimalisir dengan pemanfaatan pupuk hayati seperti mikoriza untuk budidaya kedelai. Pupuk hayati ini juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai karena pada dasarnya tanaman kedelai relatif membutuhkan unsur hara P dalam pertumbuhannya dan pupuk hayati mikoriza arbuskular akan membantu penyerapan unsur hara P sehingga membuat tanaman kedelai tumbuh menjadi lebih baik (Siburian, 2018).⁴

Tanaman kedelai juga membutuhkan unsur hara kurang lebih sama seperti tanaman pada umumnya yaitu nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K). Hasil kedelai akan melimpah jika jumlah hara mineral yang diperlukan kedelai seimbang dan tercukupi dengan baik. Penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus juga akan menyebabkan kondisi tanah menurun karena bahan kimia yang kurang ramah lingkungan. Bahan kimia yang berlebihan akan berdampak buruk dikarenakan bahan kimia mengandung campuran dari zat-zat yang kurang diketahui banyak orang dan bahan kimia juga identik dengan bahan yang tidak aman dikonsumsi jika digunakan pada jumlah yang berlebihan, selain itu bahan kimia juga biasanya akan lebih sulit diurai pada lingkungan. Oleh karena itu, sebaiknya diimbangi dan diiringi dengan penggunaan pupuk organik seperti pupuk hayati (Pratama dan Zakiyah, 2017).⁵

Pupuk hayati mampu untuk memperbaiki hasil dan pertumbuhan tanaman, mampu meningkatkan efisiensi serapan unsur hara, serta akan membantu untuk meningkatkan ketahanan tanaman dari serangan hama dan penyakit. Pupuk hayati juga masih termasuk kedalam pupuk organik yang mampu meningkatkan dan mempertahankan kualitas tanah dengan baik. Kandungan dari pupuk hayati yaitu mikroorganisme yang berperan baik untuk tanaman. Apabila serapan dan kualitas tanah baik maka akan mampu untuk menopang pertumbuhan dan produktivitas

⁴ Siburian, 2018

⁵ Pratama dan Zakiyah, *Op.Cit*

tanaman (Pratama dan Zakiyah, 2017).⁶

Menurut Suherman dkk (2012)⁷, masalah rendahnya produktivitas kedelai dapat diatasi, salah satunya yaitu dengan penggunaan mikoriza. Mikoriza Arbuskular adalah mikoriza yang telah tersebar luas dan ada disebagian besar ekosistem yang menjadi penghubung antara tanaman dengan rizosfer. Menurut Muhammad dan Isnatin (2019),⁸ mengatakan bahwa simbiosis antara tanaman dengan mikoriza akan terjadi dan membuat akar pada tanaman menjadi lebih banyak. Jaringan akar juga menjadi lebih luas sehingga akan lebih memudahkan akar tanaman dalam penyerapan hara yang lebih melimpah. Fosfor yang sulit diserap juga dapat dibantu dengan adanya hifa mikoriza. Hifa mikoriza memiliki jangkauan yang luas dan akan lebih memudahkan akar dalam proses penyerapan nutrisi dan fosfor yang ada dalam tanah.

PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) merupakan bakteri yang berfungsi untuk koloni akar yang memberikan dampak positif dan menguntungkan untuk pertumbuhan dan hasil tanaman. PGPR dapat bekerja sebagai biostimulan yang berperan untuk mengubah konsentrasi hormon pada tanaman atau menghasilkan hormon seperti asam indolasetat, asam gibberelat, sitokinin dan etilen atau prekursornya dalam tanaman. Selain itu PGPR juga tidak bersimbiotik dalam fiksasi N₂, mampu untuk melarutkan fosfat mineral dan mempengaruhi pembintilan akar (Pratama dan Zakiyah, 2017).⁹

Mikoriza Arbuskula dalam tanah ternyata juga dapat ditingkatkan menggunakan pemberian pupuk hayati yang lain seperti PGPR. Keduanya mampu bersinergi dan berhubungan baik dalam perakaran tanaman. Terdapat adanya pengaruh bakteri yang ada diperakaran terhadap aktivitas dari pertumbuhan dan perkecambahan spora pada mikoriza (Toljander *et.al*, 2007).¹⁰

Penggunaan terhadap kombinasi mikoriza arbuskula dan *PGPR* sejauh ini belum terlalu banyak, namun keduanya jika dikombinasikan diduga memiliki efek

⁶ Ibid pratama dan Zakiyah,2017

⁷ Suherman dkk., *Op.Cit.*

⁸ Muhammad dan Isnatin, 2019

⁹ Pratama dan zakiyah, *Loc.Cit*

¹⁰ Toljander *et.al*, 2007

yang baik. Berdasarkan potensi dan manfaat dari *PGPR* dan mikoriza arbuskula untuk kedelai tersebut, maka diperlukan penelitian terkait hasil dari Pengaruh Aplikasi Dosis Mikoriza Arbuskula dan Konsentrasi *PGPR* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max.* (L.) Merrill).

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah kombinasi perlakuan antara dosis Mikoriza Arbuskula dan konsentrasi *PGPR* dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai?
2. Apakah pengaruh perlakuan masing-masing Dosis Mikoriza Arbuskula maupun konsentrasi *PGPR* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui hasil kombinasi perlakuan antara dosis mikoriza arbuskula dan konsentrasi *PGPR* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.
2. Mengetahui pengaruh aplikasi dosis mikoriza arbuskula maupun konsentrasi *PGPR* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.

1.4 Manfaat

1. Memberikan informasi kepada masyarakat luas dan petani kedelai dalam aplikasi dosis Mikoriza Arbuskula dan konsentrasi *PGPR* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai.
2. Memberikan informasi dalam pengembangan ipteks budidaya tanaman kedelai. terkait aplikasi dosis Mikoriza Arbuskula dan konsentrasi *PGPR*.
3. Memberikan tambahan pengetahuan dan keterampilan bagi peneliti khususnya terkait inovasi teknologi budidaya tanaman kedelai.

BAB 2. TINJAUAN TEORI

2.1 Klasifikasi Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai merupakan salah satu tanaman polong-polongan dari Cina dan sudah tersebar ke dunia sejak pertengahan abad ke 20 (Sumarno dan Manshuri, 2016).¹¹ Nama ilmiah dari tanaman kedelai yaitu *Glycine max* atau kedelai yang berwarna kuning dan *Glycine soja* untuk kedelai yang memiliki warna hitam dan biasa dibuat sebagai kecap (Adisarwanto, 2014).¹² Berikut merupakan klasifikasi taksonomi dari tanaman kedelai :

Divisio	: Spermatophyta
Klas	: Dycotyledoneae
Ordo	: Polypetales
Famili	: Leguminaceae
Genus	: <i>Glycine</i>
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.) Merrill.

2.1.1 Morfologi Tanaman Kedelai

a. Akar

Kedelai merupakan tanaman leguminosa. Ciri khas dari akar dari kedelai yaitu mampu berinteraksi secara simbiosis dengan bakteri nodul akar (*PGPR japonicum*) pada sistem perakarannya, hal ini yang memicu akar tanaman kedelai muncul bintil akar. Bakteri ini mampu untuk menambat nitrogen yang bermanfaat bagi tanaman yang kemudian nitrogen tersebut dapat difiksasi dengan baik. Semakin banyak bakteri PGPR yang menginfeksi akar tanaman kedelai maka semakin banyak pula bintil akar yang muncul dan menambat nitrogen untuk tanaman legum seperti kedelai. Kedelai berakar tunggang dan kira-kira pada umur 10 HST dapat terlihat bintil akar kedelai pertama. Perakaran tanaman kedelai arealnya berada di 15 cm dari permukaan tanah. Akar tunggang kedelai biasanya

¹¹ Sumarno dan Manshuri, 2016

¹² Adisarwanto, 2014

dapat mencapai kedalaman sekitar 200 cm, namun bisa juga mencapai hingga 250 cm. Jarak tanam kedelai jika terlalu sempit tidak disarankan. Hal ini mampu membuat pertumbuhan akar menjadi terganggu (Adie dan Krinawati, 2016).¹³

b. Batang

Batang dari tanaman kedelai tidak berkayu, berbentuk tegak, bulat, bercabang dan berbulu. Jenis dari batang tanaman kedelai yaitu jenisnya semak ataupun perdu, memiliki warna hijau dan panjangnya bermacam-macam kurang lebih 30 hingga 100 cm, selain itu batang juga dapat dibentuk sebanyak 3-6 batang. Apabila kedelai telah mencapai 20 cm tingginya maka percabangan juga akan ikut tumbuh. Hal yang mempengaruhi banyaknya cabang tanaman kedelai yaitu varietas kedelai serta kepadatan populasi (Rianto, 2016).¹⁴

c. Daun

Daun dari tanaman kedelai berbentuk daun majemuk dan ada tiga helai anakan daun (daun bersusun tiga). Warnanya hijau kekuning-kuningan hingga hijau tua. Daun kedelai berbentuk lonjong, namun sebagian juga ada yang memiliki bentuk semacam segitiga. Varietas kedelai juga menentukan bentuk dan warna dari daun kedelai. Kedelai jika sudah tua akan berdampak pada warna daun yang akan mulai menguning serta daun-daunnya akan mulai rontok (Linonia, 2014).¹⁵ Ukuran daun kedelai juga beragam tergantung pada varietas masing-masing (Paulina, 2010).

d. Bunga

Bunga tanaman kedelai biasa tumbuh dibagian ketiak daun sesudah buku kedua, namun pada cabang tanaman juga dapat terbentuk bunga. Pada setiap kelompok bunga pada ketiak daun, bunga akan terbentuk sekitar 1 hingga 7 bunga, namun antara kedelai satu dengan kedelai yang lain berbeda tergantung varietasnya (Rianto, 2016).¹⁶ Bunga kedelai memiliki ciri bunga sempurna atau bunga *hermaphrodite* karena pada tiap bunga ini memiliki alat kelamin jantan dan betina. Mahkota bunga yang masih tertutup dapat terjadi penyerbukan. Hal ini

¹³ Adie dan Krinawati, 2016

¹⁴ Rianto, 2016

¹⁵ Linonia, 2014

¹⁶ Rianto, Loc.Cit.

dapat meminimalisir terjadinya kawin silang alami. Bunga biasanya memiliki warna ungu ataupun putih dan meskipun telah terjadi penyerbukan secara sempurna bukan berarti semua bunga berisi dan menjadi polong (Linonia, 2014).¹⁷ Polong kedelai biasa muncul pertama kali setelah bunga pertama terbentuk yaitu sekitar 10 hingga 14. Warna polong yang baru tumbuh biasanya memiliki warna kehijauan lalu pada saat memasuki masa panen akan berubah menjadi kekuningan maupun kecoklatan. Polong berjumlah mulai dari 2 hingga 10 polong pada setiap kelompok bunganya di ketiak daun. Warna polong yang telah masak serta ukuran biji saat masa pemasakan dan pengisian secara optimal yaitu sekitar 50 hingga 75 hari umumnya menjadi sama. (Rianto, 2016).¹⁸

e. Biji

Kedelai memiliki bentuk biji yang tidak sama dan beragam tergantung pada masing-masing varietas. Bentuk dari biji kedelai beragam seperti bulat, bulat seperti telur dan sedikit gepeng, namun kebanyakan bentuknya bulat seperti telur. Varietas kedelai yang ditanam juga mempengaruhi adanya perbedaan warna dan ukuran biji. Biasanya biji kedelai berwarna kuning kehitam-hitaman dengan ukuran biji kecil yaitu kurang dari 10 gam per 100 bijinya, biji sedang yaitu sekitar 10-12 gam per 100 bijinya dan biji besar yaitu 13-18 gam per 100 bijinya (Fauziah, 2015).¹⁹

2.1.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kedelai

Keberhasilan usaha produksi tanaman kedelai berpacu terhadap komponen lingkungannya seperti yang termasuk pada faktor iklim yakni cahaya matahari, suhu, curah dan distribusi hujan serta faktor kesuburan tanah yang termasuk yaitu tekstur, solum, pH, ketersediaan hara, drainase, lembabnya tanah, komponen bahan organik tanah, kelembaban, aerasi dan mikroba tanah (Sumarno dan Mansyuri, 2016).²⁰

b. Faktor Iklim

¹⁷ Ibid, linonia, 2014

¹⁸ Ibid rianto, 2016

¹⁹ Fauziah, 2015

²⁰ Sumarno dan Mansyuri, 2016

Keadaan yang seimbang antara kelembapan lingkungan serta suhu udara sangat dibutuhkan oleh tanaman kedelai. Kedelai sangat membutuhkan curah hujan yang rendah dan suhu tinggi, jika keduanya terbalik maka kualitas dari kedelai juga akan mengalami penurunan. Suhu udara antara 22-34°C ini cocok untuk tanaman kedelai, namun kondisi iklim untuk kedelai ini paling cocok dengan suhu antara 25°–28°C, untuk rata-rata kelembaban udara yang dibutuhkan yaitu 60%, sinar matahari akan lebih baik jika berkisar 12 jam perharinya ataupun minimal 10 jam perharinya, serta curah hujan yang optimal yaitu antara 100 hingga 400 mm perbulan atau berkisar antara 300 hingga 400 mm per 3 bulan (Ridwan, 2017).²¹ Sumarno dan Mansyuri (2016)²² juga menyebutkan bahwa di Indonesia intensitas cahaya kurang lebih 12 jam sehingga mempercepat proses pembungaan. Curah Hujan untuk perkembangan dan pertumbuhan kedelai yang baik berkisar 120 hingga 135 mm perbulannya. Selain itu, suhu kurang atau lebih dari suhu optimal akan menyebabkan bakteri PGPR tidak akan berfungsi dalam mengikat nitrogen bebas.

c. Faktor Tanah

Seiring dengan wilayah yang semakin luas, tanaman kedelai juga mampu beradaptasi dengan luas pula. Semakin lama keragaman jenis dan sifat tanah yang sesuai dalam proses pertumbuhan, masa perkembangan dan produksi tanaman kedelai juga akan semakin besar. Namun beberapa faktor tanah harus diperhatikan, yaitu tekstur dan struktur tanah yang menjadi persyaratan penting bagi pertumbuhan tanaman kedelai. Tekstur tanah akan lebih baik jika teksturnya liat berdebu ataupun liat berpasir dan drainasenya tergolong sedang hingga baik. Selain itu, lapisan olah tanah sekitar 40 cm. Tanah dengan struktur yang subur dan sedikit gembur akan sangat baik dikarenakan butir tanah mampu terikat oleh liat atau bahan organik dan akan lebih baik jika memiliki kemampuan untuk menyimpan kelembaban tanah. Butiran tanah yang berada pada permukaan bentuknya halus dan tidak berbatu atau berkerikil dan tidak tergenang air. Ketinggian lahan untuk tanaman kedelai diantara 1-1000 mpdl, akan lebih baik

²¹ Ridwan, 2016

²² Sumarno dan Mansyuri, *Loc.Cit*

jika kurang dari 600 mdpl. Kelembaban yang dibutuhkan tanaman kedelai berkisar 75- 85% dan memiliki drainase yang baik yaitu tanah tidak tergenang air namun tetap dapat menyimpan air. Tanah yang sesuai yaitu dengan pH antara 5,5-7,0 dan pH optimal antara 6,0-6,5 (Sumarno dan Mansyuri, 2016).²³

2.2 Unsur Hara yang Dibutuhkan oleh Tanaman

Kesuburan tanah merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Tanaman membutuhkan berbagai unsur hara yang digunakan untuk proses metabolisme, menjaga dan memperbaiki serta meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Adapun beberapa unsur hara yang khusus dan keberadaannya untuk tanaman biasanya memang tidak dapat digantikan dengan unsur hara yang lain. Unsur hara yang berubah menjadi senyawa organik ini biasa disebut metabolisme, biasanya unsur hara berubah dengan cara pembentukan senyawa yang lebih besar yang awalnya berasal dari molekul-molekul kecil yaitu pati, selulosa, protein, lemak dan asam lemak (Atmaja, 2017).²⁴

Menurut Taufiq dan Sundari (2012)²⁵, sebagian besar tanaman membutuhkan unsur hara seperti nitrogen (N), kalium (K), fosfor (F), kalsium (Ca) dan magnesium (Mg). Komponen utama yang bekerja untuk menyusun protein, vitamin, enzim, klorofil dan hormon umumnya adalah nitrogen. Tanaman yang memiliki unsur hara N dengan jumlah yang cukup, maka dapat proses fotosintesis dapat berjalan dengan baik, warna daun akan lebih hijau karena klorofil yang tercukupi dan pertumbuhan vegetatif yang lebih baik. Adapun unsur P atau Fosfor keberadaannya menjadi penting karena termasuk dari penyusun nukleoprotein, asam nukleotida, fosfolipida serta sebagai penyusun enzim, peran pentingnya yaitu aktif di dalam transportasi energi. Fosfor atau Unsur P penting untuk membentuk biji. Oleh karena itu, akan sangat baik jika terdapat unsur P yang melimpah jika untuk tanaman sejenis kedelai. Selain itu, unsur P penting sebagai pembentukan energi serta ATP yang memiliki peran untuk menyerap

²³ Ibid Sumarno dan Manyuri

²⁴ Atmaja, 2017

²⁵ Taufiq dan Sundari 2012

unsur hara lain seperti K dan Cu. Penyerapan hara terjadi saat melalui proses yang dinamakan difusi. Difusi sendiri merupakan proses perpindahan partikel dari lingkungan dengan konsentrasi tinggi menuju lingkungan dengan konsentrasi rendah. Proses ini terjadi dimana energi ATP disini dibutuhkan dari hara tersebut dan melalui konsentrasi rendah ke tinggi. Suatu penelitian menunjukkan bahwa tanaman dengan kondisi unsur P yang rendah akan menyebabkan gejala yang buruk seperti daun tua akan menjadi ungu atau kemerahan karena adanya pigmen antosianin yang terbentuk, serta karena akumulasi gula didaun yang terjadi akibat proses sintesa protein yang terhambat (Tamad *et al.*, 2013)²⁶. Selanjutnya kalium yang juga diperlukan pada tanaman, dimana menjadi salah satu unsur yang dibutuhkan dalam proses metabolisme protein, lemak, karbohidrat serta proses penyaluran karbohidrat dari daun hingga akar (Taufiq dan Sundari, 2012)²⁷. Kalium dapat memperbaiki ukuran, rasa, dan warna buah jika jumlahnya cukup serta membantu daun agar tetap menjaga fungsinya dengan baik untuk pertumbuhan serta jumlah gula yang ada pada buah (Munawar, 2011)²⁸. Kalsium juga memiliki peran penting untuk mengontrol air pada tanaman. Magnesium dapat membantu dalam penyusunan klorofil dan membantu proses fotosintesis (Taufiq dan Sundari, 2012)²⁹.

2.3 Manfaat dan Peran Mikoriza

Salah satu komponen yang menguntungkan untuk fungi dan perakaran tumbuhan yaitu mikoriza. Mikoriza adalah asosiasi simbiosis mutualisme antara jamur dan tanaman yang sama menguntungkan keduanya. Simbiosis ini terjadi akibat jamur yang menginfeksi akar tanaman dan membantu tanaman dalam memperluas penyerapan hara oleh akar dan hifa jamur (Elkhateeb, *et al.* 2021)³⁰. Mikoriza memiliki peran menyerap unsur hara tanaman, membantu dalam meningkatkan pertumbuhan, perkembangan dan hasil tanaman. Energi dari hasil asimilasi tumbuhan akan didapatkan oleh fungi mikoriza, selain itu mikoriza dapat

²⁶ Tamad *et al.*, 2013

²⁷ Ibid Taufiq dan Sundari, 2012

²⁸ Munawar, 2011

²⁹ Taufiq dan Sundari, *Loc.Cit*

³⁰ Elkhateeb, *et al.* 2021

memperluas permukaan kontak dengan tanah. Hal ini akan memicu daerah untuk penyerapan akar menjadi luas sekitar 47 kali lipat oleh karena peristiwa tersebut maka unsur hara dalam tanah akan tersalurkan dengan mudah. (Suharno dan Sancayaningsih, 2013)³¹.

Terdapat 3 jenis mikoriza, yaitu ektomikoriza, endomikoriza dan ektendomikoriza. Hifa ektomikoriza biasanya hanya sampai ke epidermis akar dan tidak sampai ke korteks akar. Akar tanaman jika terinfeksi ektomikoriza umumnya ujung akarnya menjadi tumpul, pendek dan muncul mantel jaringan jamur disekelilingnya. Rambut akar akan tereduksi atau bahkan tidak ada sama sekali. Namun jamur akan menyerap unsur hara jika tidak terdapat rambut akar. Bentuk mikoriza seperti jaring hartig yang berada di sel korteks dan ada pada bagian dalam mantel. Endomikoriza memiliki hifa yang masuk ke dalam sel korteks dan bentuknya oval hingga bulat yang disebut vesikula atau yang bercabang arbuskula (Musfat, 2010)³². Mikoriza yang menginfeksi akar biasanya membuat akar membesar dan bercabang sehingga dapat membantu menyerap unsur hara tanaman yang berada dalam tanah (Basri, 2018)³³

Mikoriza memiliki banyak jenis yang ada dalam tanah. Beberapa jenis mikoriza yang banyak ditemui di alam yaitu *Glomus*, *Gigaspora* dan *Aclauspora*. *Glomus* merupakan jenis mikoriza yang paling banyak ditemukan dan mudah beradaptasi dengan lingkungan (Kurnia, dkk. 2019)³⁴. Salah satu kelompok mikoriza yaitu Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) yang telah dikembangkan menjadi pupuk hayati dan dapat diberikan langsung pada tanaman. FMA juga termasuk jenis fungi dengan tingkat penyebaran yang tergolong tinggi. FMA memiliki kemampuan simbiosis pada kurang lebih 90% jenis tanaman dan pada tanaman tingkat tinggi yang tumbuh dengan habitat dan iklim yang berbeda juga dapat ditemukan fungi mikoriza ini (Natalia *et al.*, 2016)³⁵.

Infeksi jamur mikoriza terjadi pada akar tanaman di mulai dengan jamur mikoriza berkecambah dan menghasilkan hifa yang memanjang dan menuju pada

³¹ Suharno dan Sancayaningsih, 2013

³² Musfat, 2010

³³ Basri, 2018

³⁴ Kurnia, dkk. 2019

³⁵ Natalia *et al.*, 2016

akar tanaman inang. Jamur yang datang pada inang tanaman memberikan sinyal yang dapat mempengaruhi perubahan fisiologis pada tanaman inang dan membuat kekebalan tanaman menurun. Sel tanaman inang secara aktif menyiapkan lingkungan intraseluler untuk jamur. Setelah itu jamur masuk ke jaringan epidermis dan menembus korteks parenkim dan membentuk arbuskula atau cabang dan gulungan sebagai media pertukaran nutrisi untuk tanaman. Hifa jamur mikoriza kemudian tumbuh di luar perakaran serta memanjang untuk menyerap nutrisi khususnya P dan N di dalam tanah. Simbiosis tanaman dan jamur mikoriza terjadi ketika jamur melalui hifanya memberikan hasil penyerapan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman sedangkan tanaman memberikan eksudat akar yang digunakan oleh jamur untuk pertumbuhan spora yang di simpan di dalam vesikel (Denison and Kiers, 2011)³⁶.

Pupuk hayati yang mengandung mikoriza memiliki potensi untuk memudahkan hara diserap lebih baik oleh tanaman, membantu tanaman agar terhindar dan tahan terhadap patogen akar patogen dan kekeringan (Sasli, 2013³⁷). Pengamatan oleh Iwan Sasli (2013)³⁸, mengemukakan bahwa hasil penggunaan mikoriza arbuskula indigenous berbentuk pupuk hayati pada tanah gambut dengan tanah dengan derajat keasaman dan unsur hara yang rendah terbukti membuat produktivitas menjadi lebih baik terutama pada tanaman pangan. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman yang diberikan mikoriza dapat bersimbiosis dengan baik dan kolonisasi akar oleh FMA mampu menguntungkan tanaman dan meningkatkan pertumbuhan tanaman pada lahan yang kurang baik dan unsur hara yang terbatas.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang baik memerlukan unsur hara makro dan mikro yang cukup pula. Unsur hara merupakan komponen yang dibutuhkan tanaman untuk proses pertumbuhan dan perkembangan fisik pada tanaman agar lebih optimal. Adapun unsur hara makro yaitu N,P dan K, serta unsur hara yang tidak bisa diganti oleh unsur yang lain seperti unsur esensial dimana unsur ini harusnya sudah ada dengan jumlah yang sesuai pada tiap-tiap

³⁶ Denison and Kiers, 2011

³⁷ Sasli, 2013

³⁸ Sasli, *Loc.Cit*

tanaman (Basri, 2018)³⁹. Arbuskula yang berkembang dalam sel korteks tanaman adalah ciri khas dari FMA. Spora dari FMA memiliki sifat yang spesifik dan memiliki diameter 10 hingga > 1000 µm. FMA juga memiliki spora dengan warna berbagai macam seperti warna hialin hingga hitam. Permukaan spora FMA bervariasi, mulai dari yang halus hingga kasar. Terdapat 150 spesies FMA yang telah banyak diketahui yaitu sebanyak 150, namun masih banyak perkembangan mengenai taksonominya (Pulungan, 2009)⁴⁰. Fungi mikoriza dengan formulasi pupuk hayati sudah banyak dijual di kalangan masyarakat, namun penggunaannya di beberapa daerah masih jarang. Ketersediaan fungi mikoriza mampu memasok adanya unsur hara pada tanaman seperti P, Mg, K, Fe dan Mn dan mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Proses ini terjadi dari hifa yang dibentuk dipermukaan akar untuk perpanjangan akar di wilayah ataupun daerah dengan unsur hara dan persentase keasaman rendah bahkan air yang minim. Penelitian menunjukkan hasil bahwa lahan yang tidak produktif terdeteksi berkaitan dengan FMA genus *Glomus*, *Acaulospora*, dan *Gigaspora*. Hal ini menunjukkan bahwa mikoriza arbuskula mampu membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman sekalipun pada lahan yang tidak produktif (Delvian dkk, 2014)⁴¹.

Efektivitas mikoriza arbuskula menurut hasil penelitian Delvian dkk (2014)⁴², menunjukkan bahwa 17,83% kolonisasi di lahan yang produktif dan kepadatan rata-ratanya yaitu 80 spora/50 g tanah dan untuk 42,76% kolonisasi lahan yang tidak produktif dan persen kolonisasi dengan kepadatan rata-ratanya 89 spora/50 g tanah. Hasil penelitian Oktaviani dkk, (2014)⁴³, membuktikan bahwa efektivitas dari FMA menggunakan dosis 20 g/tanaman terbukti mampu memberikan hasil tinggi tanaman kedelai yang meningkat di umur 6 MST, diameter batang dan persentase infeksi FMA. Selain itu, pupuk hayati FMA yang diaplikasikan pada kedelai dengan dosis 20 g/tanaman serta konsorsium mikroba dosis 10 g/kg benih juga terbukti meningkatkan pertumbuhan dan produksi

³⁹ Basri, *Cop.Cit*

⁴⁰ Pulungan, 2009

⁴¹ Delvian dkk, 2014

⁴² Delvian dkk, *Loc.Cit*

⁴³ Oktaviani dkk, 2014

kedelai.

2.4 Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)

Bakteri yang dikenal sebagai "Plant Growth Promoting Rhizobacteria" (PGPR) ditemukan di akar tanaman dan membentuk koloni di sekitarnya. Dengan mengatur konsentrasi berbagai hormon seperti giberelin, etilen, asam indol asetat, dan sitokinin, PGPR merangsang pertumbuhan. PGPR juga mampu untuk menyediakan unsur hara dengan mengikat N₂ di udara secara asimbiosis. Unsur hara P yang terdapat pada PG ini dilarutkan dalam tanah serta untuk mengendalikan adanya serangan patogen tanah melalui produksi metabolit anti patogen seperti siderophore, kitinase, β -1,3- glukanase, sianida, dan antibiotic (Husen, *et al.*,2006)⁴⁴.

PGPR adalah bakteri yang bersimbiosis dengan akar tanaman yang kemudian membentuk bintil akar sebagai penambat Nitrogen sehingga nitrogen yang ada di udara dapat di fiksasi dengan baik. Bintil akar merupakan bagian akar hasil simbiosis dengan PGPR yang di dalamnya berisi sel-sel yang agak membesar berisi bakteroid. Bakteroid sendiri di dalamnya terdapat sel-sel yang lebih kecil yang berisi pati. Bakteri dari PGPR akan menginfeksi akar tanaman melalui rambut akar yang akan masuk kedalam jaringan korteks akar dan membentuk bintil akar. Dengan adanya bintil akar yang disebabkan oleh infeksi PGPR terbukti dapat meningkatkan fiksasi nitrogen yang sangat berguna dalam penyediaan nitrogen untuk tanaman (Purwaningsih, dkk. 2012)⁴⁵. Penggunaan PGPR pada tanaman dengan pembentukan bintil akar akan meningkatkan N-total pada tanaman karena bintil akar melepaskan senyawa nitrogen organik ke dalam tanah sehingga terjadi penambatan nitrogen pada tanah. Semakin banyak PGPR yang menginfeksi akar tanaman semakin banyak bintil akar yang akan muncul dan menambat nitrogen untuk tanaman legum. Nitrogen adalah salah satu unsur esensial yang sangat di butuhkan tanaman khususnya dalam fase pertumbuhan, semakin banyak nitrogen yang di fiksasi oleh bintil akar semakin optimal

⁴⁴ Husen, *et al.*,2006

⁴⁵ Purwaningsih, dkk. 2012

pertumbuhan tanaman (Agistia, dan Hapsari. 2006)⁴⁶.

Upaya peningkatan hasil pertanian menggunakan PGPR dapat dimanfaatkan sebagai biostimulan. Namun di Indonesia ternyata PGPR masih belum banyak diaplikasikan terutama daerah yang pertaniannya kurang maju dan belum terlalu berkembang, meskipun berbagai jurnal dan artikel yang berasal dari luar negeri telah menjelaskan bahwa potensi dari PGPR sangat besar untuk memperbaiki hasil dari produksi pertanian. Oleh karena itu, penting untuk memanfaatkan PGPR guna untuk penelitian sebagai biostimulants dan bioprotectants dalam salah satu upaya meningkatkan hasil dari produksi pertanian dengan tetap memperhatikan kondisi lingkungan agar tetap aman (Khalimi dan Wirya, 2009). Bakteri yang mampu mengkoloni akar juga akan memberikan dampak positif dan menguntungkan bagi tanaman agar tumbuh dengan baik dan bakteri initerkandung pada PGPR. (Khalimi dan Wirya, 2009)⁴⁷.

PGPR selain memiliki peran penting dalam pertumbuhan dan produksi tanaman, juga terdapat adanya keterkaitan terhadap kemampuannya dalam mensintesis hormon tumbuh. Bakteri agen hayati mampu memberikan dorongan terhadap proses pertumbuhan tanaman secara langsung ataupun tidak langsung melalui pengendalian penyakit untuk mempertahankan produktivitas tanaman (Tuhuteru *et al*, 2019)⁴⁸.

Mikroorganisme yang berasal dari rhizosfer tanaman atau rhizobakteri seperti PGPR ini juga mampu membantu pertumbuhan tanaman dengan baik. Bakteri tersebut aktif untuk mengkolonisasi rizosfer. Peran dari bakteri salah satunya juga sebagai biofertilizer yaitu untuk percepatan terhadap proses pertumbuhan seperti mempercepat proses dari penyerapan unsur hara pada tanah PGPR dapat menjadi biostimulan juga karena terdapat bakteri yang ada pada PGPR dan mampu untuk menyebabkan pertumbuhan pada tanaman menjadi lebih baik akibat produksi fitohormon pertumbuhan (Shofiah dan Tyasmoro, 2018)⁴⁹.

⁴⁶ Agistia, dan Hapsari. 2006

⁴⁷ Khalimi dan Wirya, 2009

⁴⁸ Tuhuteru *et al*, 2019

⁴⁹ Shofiah dan Tyasmoro, 2018

Efektivitas pemberian *PGPR* menurut Iswati, (2012)⁵⁰ ditanyakan bahwa aplikasi *PGPR* sebanyak 12,5 ml/L terbukti mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman dan panjang akar tanaman tomat, sedangkan pada konsentrasi 7,5 ml/L pemberian *PGPR*, maka jumlah daun dan akar tanaman tomat juga terjadi perubahan maksimal menjadi lebih baik. Hasil penelitian Marom dkk (2017)⁵¹, menunjukkan bahwa konsentrasi *PGPR* terbaik yaitu sebanyak 12,5 ml/l pertanaman dan hal ini memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap tinggi tanaman fase vegetatif, tinggi tanaman pada masa pembentukan polong, umur berbunga rata-rata, berat basah polong per rumpun, berat kering polong per rumpun, bobot 100 butir benih, dan produksi polong kering per hektar. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *PGPR* mampu membantu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan baik.

2.5 Hipotesis

Dari latar belakang, rumusan masalah serta tujuan yang telah diuraikan, dapat diperoleh sebuah hipotesis bahwa, pemberian kombinasi perlakuan antara dosis mikoriza arbuskula dengan konsentrasi *PGPR* serta perlakuan tunggal masing-masing dosis mikoriza arbuskula dan konsentrasi *PGPR* memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

⁵⁰ Iswati, 2012

⁵¹ Marom dkk., 2017

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilakukan pada Bulan Agustus sampai dengan Desember 2022 dan dilakukan di lahan warga Desa Jogoloyo, Kecamatan Sumobito, Kabupaten Jombang, Jawa Timur, Laboratorium FKIP Universitas Jember dan Laboratorium Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.

3.2 Alat dan bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas anjasmoro, pupuk mikoriza arbuskula bentuk serbuk merek Mikoriza (99 spora/100g), PGPR merek PGPR, pestisida nabati, pupuk kandang, pupuk anorganik dan air.

Alat yang digunakan adalah cangkul, meteran/penggaris, timbangan, timba, ajir, wadah, alat tulis, kamera, gunting/pisau, kresek/plastik dan oven.

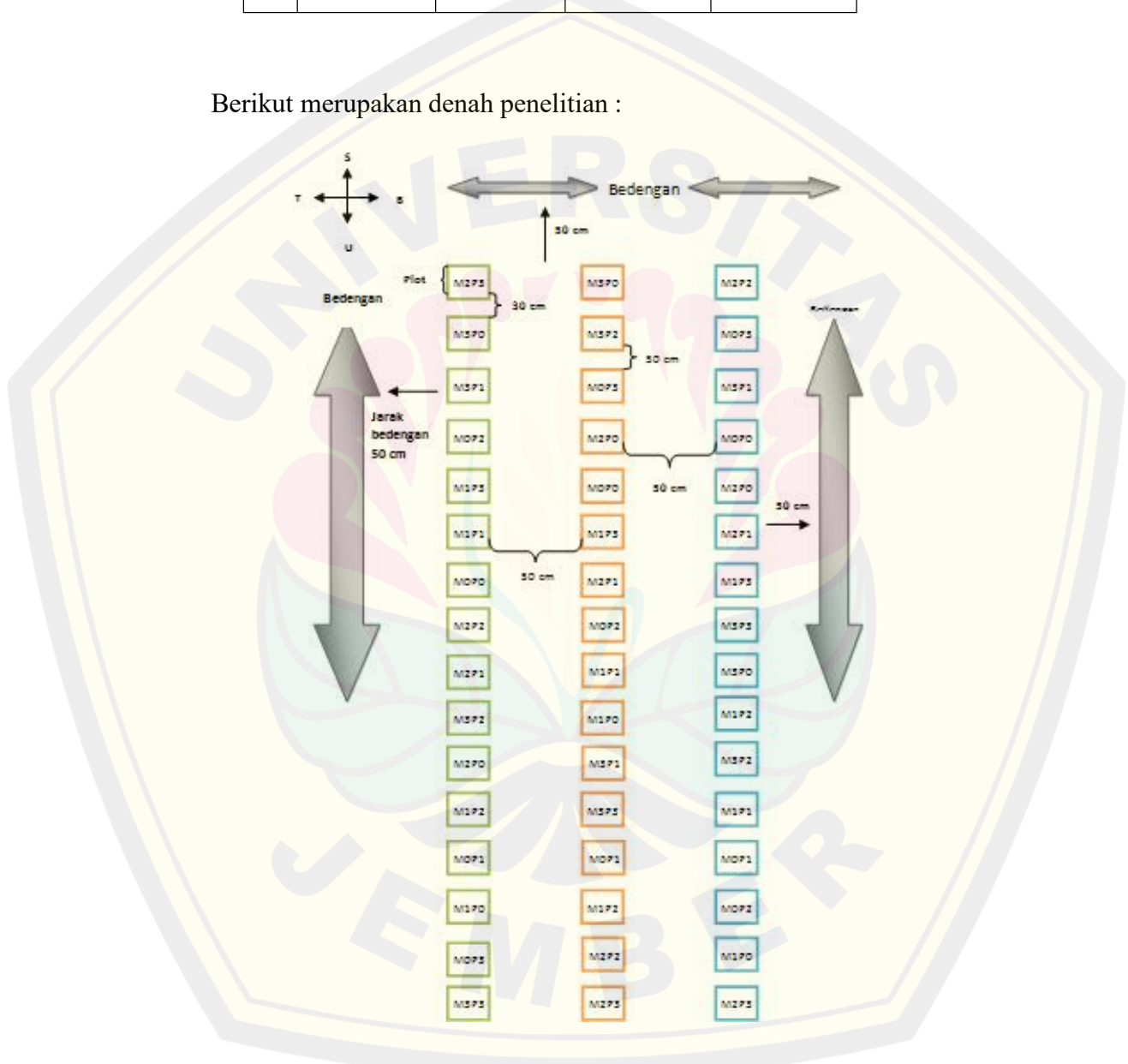
3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor (4 x 4) dan tiga ulangan. Masing-masing faktor terdiri dari empat taraf. Faktor pertama yaitu Dosis Mikoriza arbuskula (M) ada 4 taraf yaitu : M0 = 0 g/tanaman, M1 = 10 g/tanaman, M2 = 15 g/tanaman, M3 = 20 g/tanaman dan faktor kedua adalah konsentrasi PGPR (P) ada 4 taraf yaitu : P0 = 0 ml/L, P1= 15 ml/L, P2= 20 ml/L, P3 = 25 ml/L. Berikut adalah tabel kombinasi percobaan beserta denah percobaan:

Tabel 1.1 Macam-macam Kombinasi Percobaan

	M0	M1	M2	M3
P0	M0P0	M1P0	M2P0	M3P0
P1	M0P1	M1P1	M2P1	M3P1
P2	M0P2	M1P2	M2P2	M3P2
P3	M0P3	M1P3	M2P3	M3P3

Berikut merupakan denah penelitian :



Gambar 3.1 Denah Penelitian

Model matematika untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + M_j + P_k + (MP)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

M : Mikoriza Arbuskula

P : PGPR

Y_{ijk} : Nilai pengamatan karena pengaruh faktor M blok ke-i pada taraf ke-j dan faktor P pada taraf ke-k

μ : Efek nilai tengah

α_i : Efek dari blok ke-i

M_j : Efek dari faktor M pada taraf ke-i

P_k : Efek dari faktor P pada taraf ke-k

$(MP)_{jk}$: Efek interaksi dari faktor M pada taraf ke-j dan faktor P pada taraf ke-k

ϵ_{ijk} : Pengaruh galat karena blok ke-i perlakuan M ke-j dan perlakuan P ke-k pada blok ke-i

3.4 Metode Analisis Data

Metode dari hasil penelitian ini dilakukan dengan analisis Sidik Ragam kemudian dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) dengan taraf 5%.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persiapan Lahan

Pertama yang harus dilakukan adalah pembersihan terhadap lahan penelitian dari tumbuhan pengganggu (gulma) dan sisa-sisa tanaman di areal yang akan ditanami serta menggunakan cangkul untuk meratakan tanah yang gunanya untuk membuat plot.

Persiapan lahan harus dilakukan pengolahan tanah dengan baik. Tanah diolah dengan dicangkul sedalam 25 hingga 30 cm lalu digemburkan dan

dibersihkan dari akar gulma yang masih tersisa di dalam tanah. Pengolahan tanah memang lebih baik dilakukan lebih dari satu kali karena dalam pengolahan pertama tanah dicangkul secara kasar akan berbentuk tanah yang padat dan semacam bongkahan, kemudian tanah yang berbentuk bongkahan tersebut dibolak-balikkan kembali dan dibiarkan selama kurang lebih seminggu. Hal ini berguna agar aerasi tanah menjadi lebih baik serta gas yang berbahaya bagi tanaman dapat terlepas (Prabowo, 2020)⁵². Ukuran plot percobaan yang digunakan yaitu 200 cm x 100 cm, jarak antar plot 30 cm dan antar bedengan 50 cm yang berfungsi sebagai drainase (Linonia 2014)⁵³.

3.5.2 Pemberian Pupuk Hayati Fungi Mikoriza Arbuskula

Fungi mikoriza arbuskular diberikan langsung pada saat penanaman dilakukan pada setiap lubang tanam kedelai. Mikoriza diberikan dengan menaburkannya pada lubang tanam kedelai yang sudah dibuat dan sesuai dosis yang telah ditentukan yaitu, 10 g, 15 g dan 20 g pertanaman. Mikoriza diberikan pada awal bersamaan tanam (Dinata, 2019)⁵⁴.

3.5.3 Penanaman

Penanaman kedelai dilakukan secara tugal dengan kedalaman sekitar 3 hingga 4 cm. Jarak tanam menggunakan ukuran sebesar 30 cm x 40 cm. Jarak tanam tersebut mampu untuk menghasilkan biji/polong kedelai paling banyak dibandingkan dengan jarak tanam yang lain (Kadir dan Wulanningtyas, 2016)⁵⁵. Penanaman benih kedelai sebanyak 2 benih pada setiap lubangnya lalu ditutup lagi menggunakan tanah agar rata (Linonia 2014)⁵⁶.

3.5.4 Pemberian PGPR

Benih kedelai yang sudah ditanam pada tanah dan sudah diberikan mikoriza arbuskula, maka kemudian dikocor dengan PGPR dengan dosis yang

⁵² Prabowo, 2020

⁵³ Linonia, *Op. Cit*

⁵⁴ Dinata, 2019

⁵⁵ Kadir dan Wulanningtyas, 2016

⁵⁶ Linonia, *Loc. Cit*

sudah ditentukan yaitu, 15 ml/L, 20 ml/L dan 25 ml/L pertanaman dan waktu pemberiannya yaitu empat kali pada setiap 10 hari sekali yaitu 10 HST, 20 HST, 30 HST dan 40 HST (Marom dkk, 2017)⁵⁷.

3.5.5 Pemeliharaan

Tanaman disiram dua kali dalam sehari yakni pagi dan sore hari, namun harus tetap memperhatikan kondisi cuaca dan lingkungan. Saat hujan lebat maka penyiraman tidak perlu dilakukan, namun jika hujan tidak terlalu lebat maka dilakukan penyiraman 1 kali. Tanaman juga sebaiknya disiram secara hati-hati untuk mencegah terjadinya kerusakan pada tanaman yang masih muda dan mencegah terjadinya erosi pada lahan (Dinata, 2019)⁵⁸.

Pemupukan dilakukan dengan menggunakan setengah dosis anjuran. Pemupukan dilakukan H+10 dengan menggunakan pupuk urea 10 g/plot, sedangkan pemupukan susulan dilakukan pada H+35 menggunakan pupuk SP 15 g/plot dan pupuk K 15 g/plot.

Penyiangan dilakukan dengan cara manual apabila gulma berada pada daerah plot yaitu dengan cara mencabut rumput yang tumbuh, penyiangan gulma di daerah drainase dapat menggunakan cangkul agar lebih mudah (Prabowo, 2020)⁵⁹. Kebersihan lingkungan tersebut juga ternyata dapat berdampak pada adanya hama karena dapat menjamin hama tidak banyak yang datang untuk menyerang tanaman kedelai (Dinata 2019)⁶⁰.

Penyisipan tanaman kedelai juga dilakukan setelah tanaman berumur satu sampai dua minggu, karena pada umur tersebut benih sudah mulai beradaptasi dan biasanya sudah mulai terlihat benih mana yang mati dan hidup. Bahan tanaman untuk penyisipan disediakan juga dan diambil dari plot cadangan. Penyisipan akan rutin dilakukan apabila pada umur sekitar 2 minggu tanaman ada yang mati atau terserang hama dan penyakit (Prabowo, 2020)⁶¹.

Serangan hama dan penyakit harus dilakukan pengendalian apalagi jika

⁵⁷ Marom dkk, *Op.Cit*

⁵⁸ Dinata, *Op.Cit*

⁵⁹ Prabowo, *Op.Cit*

⁶⁰ Dinata, *Loc.Cit*

⁶¹ Prabowo, *Op.Cit*

sudah mencapai ambang batas ekonomi. Adapun cara untuk mengendalikan hama dan penyakit secara mekanis yaitu dengan mengambil langsung hama yang ada ditanaman tersebut dan bagian tanaman yang telah terserang oleh hama sebaiknya dibuang. Hal ini dilakukan untuk menjaga tanaman lain tidak ikut terserang oleh hama ataupun penyakit. Macam-macam hama yang menyerang tanaman kedelai yaitu ulat jengkal, ulat penggulung/penggerek daun, kutu putih, walang sangit, penghisap polong, penggerek batang dan belalang (Prabowo, 2020)⁶². Serangan hama yang sudah melebihi ambang batas ekonomi dan sekiranya sudah membuat tanaman semakin rusak parah maka dilakukan pengendalian hama dengan memberikan insektisida secukupnya, kemudian menyemprotkannya pada tanaman dengan merata (Linonia 2014)⁶³.

3.5.6 Pemanenan

Pemanenan kedelai dapat dilakukan saat ciri-ciri warna tanaman kuning kecoklatan dan daun kedelai sebagian besar menguning serta mulai rontok dengan batang yang mulai kering, namun bukan kering yang dikarenakan serangan hama dan penyakit. Panen juga dapat dilakukan saat tanaman kedelai sudah berumur sekitar 85 hari atau 95% polong kedelai tersebut telah masak. Cara pemanenan dilakukan dengan cara di petik atau digunting pada bagian cabang atau batang kedelai. Kedelai yang sudah dipanen kemudian dijemur selama 2 hari hingga kering panen.

3.6 Parameter Penelitian

3.6.1 Parameter Pertumbuhan

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan tujuan mengetahui respon laju pertumbuhan tanaman terhadap pemberian mikoriza dan PGPR. Cara mengukur tinggi tanaman dengan cara mengukur dari tinggi tanaman tersebut dari mulai bawah pangkal tanaman hingga ke ujung tanaman. Pengukuran dapat

⁶² Ibid

⁶³ Linonia, *Op.Cit*

menggunakan mistar ataupun meteran. Pengamatan tersebut dilakukan sebanyak 2 minggu sekali setelah tanam hingga minggu ke-8.

2. Jumlah Cabang Produktif

Pengamatan jumlah cabang produktif dilakukan ketika akan memasuki usia panen. Caranya yaitu cabang yang telah menghasilkan polong bernas ini akandihitung jumlahnya.

3. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan dilakukan dengan melihat helaian daun yang terbuka sempurna kemudian dijumlahkan, maka dapat diketahui jumlah helaian daunnya. Pengamatan Pada umur 2 MST, 4 MST, dan 6 ditentukan jumlah daun sebanyak tiga kali.

3.6.2 Parameter Hasil

1. Jumlah Polong

Pengamatan jumlah polong pertanaman dapat dilakukan oleh semua polong yang telah terbentuk pada setiap unit percobaan dan diamati setelah panen (Khadijah, 2017)⁶⁴.

2. Berat Kering biji (g/tanaman)

Polong atau biji kedelai yang sudah dijemur selama 1-2 hari dan sudah mengering kemudian ditimbang semua bijinya menggunakan timbangan dan akan menghasilkan berat kering biji per tanaman.

3. Berat Segar Polong per tanaman

Pengamatan berat basah polong per tanaman menimbang polong kedelai yang sudah dipanen dengan kondisi polong tersebut tidak dijemur selama 1-2 hari serta belum dikeringkan. Pengukuran berat basah biji kedelai menggunakan timbangan.

4. Berat 100 Biji Kering

Pengamatan dilakukan menggunakan 100 Biji kedelai yang sudah dikeringkan lalu kemudian memilihnya dengan secara acak 100 butir setiap tanaman dari sampel per plotnya, kemudian menimbang biji tersebut dan akan didapatkan hasilnya.

⁶⁴ Khadijah, 2017

5. Analisis Serapan P Tanaman Kedelai

Cara mengukur Unsur P yaitu dilakukan saat kedelai berumur vegetatif maksimal. Metode pengabuan kering adalah salah satu cara mengetahui serapan P pada jaringan tanaman. Metode untuk pengabuan kering ini ada 2 cara metode yaitu, pertama dengan mengamati serapan P dengan cara mencabut akar tanaman kedelai, lalu bagian tajuk dipisahkan, kemudian dikeringkan, digiling dan diabukan bagian tajuk tanaman tersebut, selanjutnya dilakukan analisis di Laboratorium. Cara kedua yaitu dengan cara menimbang 1 gram jaringan tanaman, lalu diabukan dengan menggunakan temperatur 500°C hingga sudah menjadi abu, kemudian menambahkan 10 ml HCl pekat ke dalam cawan dan diletakkan di atas hot plate, dibiarkan hingga mendidih dan didinginkan. Abu yang telah dingin kemudian disaring dengan kertas whatman, lalu membilas cawan menggunakan HCL 1 N sebanyak 10 ml dan bilas kertas saring menggunakan 50 ml air, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur dengan menambahkan air destilata sampai tanda tera (Maulana, 2016)⁶⁵.

6. Persentase Infeksi Akar (%)

Uji laboratorium dan pengambilan sampel akar dari tanaman kedelai yang dipanen digunakan untuk mengamati infeksi akar dan dilakukan uji laboratorium di FKIP Universitas Jember. Rumus untuk menghitung persentase akar yang terinfeksi mikoriza yaitu:

$$\% \text{ Infeksi Akar} = \frac{\text{jumlah akar yang terinfeksi}}{\text{jumlah seluruh akar yang diamati}} \times 100 \%$$

⁶⁵ Maulana, 2016

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Pemberian dosis mikoriza arbuskula dan konsentrasi PGPR pada tanaman kedelai berguna untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Analisis data hasil penelitian yang digunakan yaitu analisis sidik ragam. Analisis ini berguna untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis mikoriza arbuskula dan konsentrasi PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Berikut ini merupakan rangkuman hasil analisis sidik ragam seluruh variabel pengamatan disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1 Rangkuman Nilai F-Hitung Seluruh Variabel Pengamatan

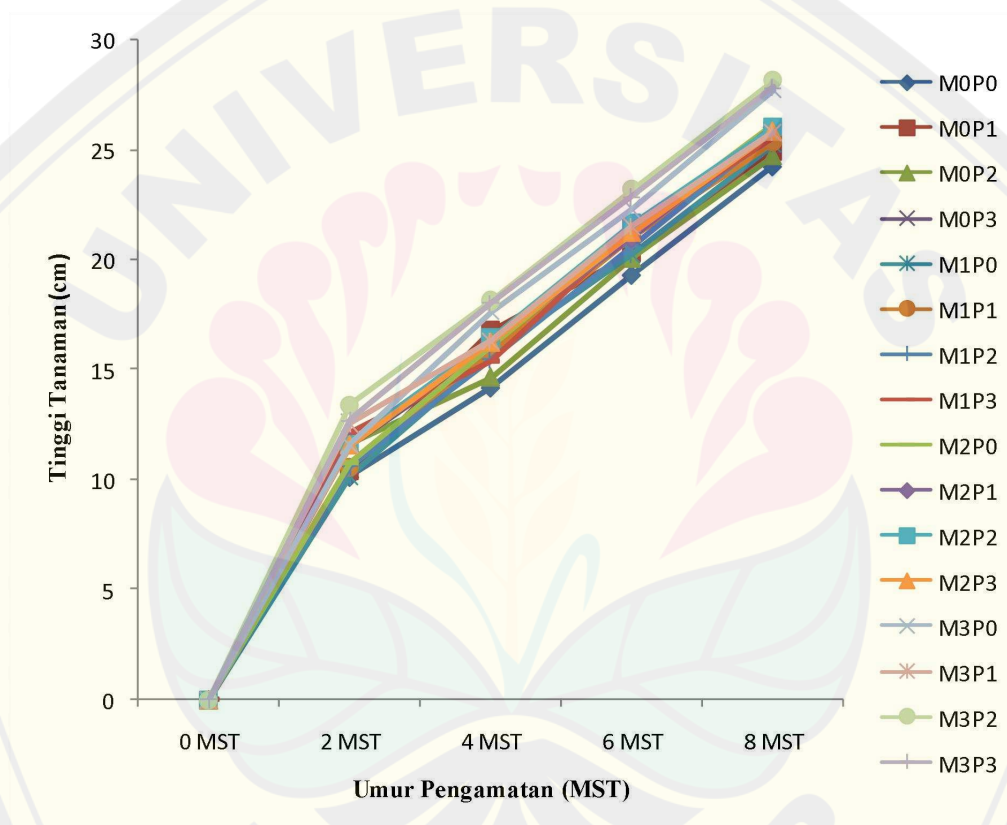
Parameter Pengamatan	Dosis Mikoriza Arbuskula (M)	Konsentrasi PGPR (P)	Interaksi Dosis Mikoriza Arbuskula x Konsentrasi PGPR (M x P)
Tinggi Tanaman	55,27**	5,58**	4,85**
Jumlah Helai Daun	2,68**	0,42ns	0,96ns
Jumlah Cabang Produktif	29,85**	31,45**	63,10**
Jumlah Polong Isi	41,45**	139,64**	18,56**
Berat Basah Polong Pertanaman	31,28**	56,50**	43,46**
Berat Kering Biji	28,75**	7,61**	36,70**
Berat 100 Biji Kering	9,69**	4,02**	2,85**

Keterangan: **Berbeda sangat nyata, ns Tidak berbeda nyata

Berdasarkan data hasil anova pada Tabel 4.1 diketahui bahwa perlakuan antara interaksi dosis mikoriza dan konsentrasi PGPR terdapat berbeda sangat nyata, tidak berbeda nyata serta perolehan data tunggal. Interaksi yang berbeda nyata ditunjukkan pada variabel tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, jumlah polong isi, jumlah polong isi dua, jumlah polong isi 3, berat basah polong pertanaman, berat basah polong perpeket, berat kering biji pertanaman dan berat 100 biji kering. Perlakuan faktor tunggal yang menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap variabel jumlah daun. Perolehan dan perhitungan data tunggal pada variabel serapan P dan Infeksi Akar Jamur Mikoriza.

4.1.1 Tinggi Tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman tersebut mulai dari pangkal bawah tanaman hingga ke ujung tanaman. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran atau penggaris dan dilakukan sebanyak dua minggu sekali setelah tanaman hingga menginjak minggu ke-delapan. Berdasarkan hasil pengamatan lapang menunjukkan bahwa tinggi tanaman kedelai mengalami peningkatan besar setiap dua minggunya. Hal ini dapat disajikan pada Gambar dibawah ini:



Gambar 4.1.1 Grafik pertumbuhan tinggi tanaman

Berikut hasil uji DMRT taraf 5% pengaruh interaksi perlakuan pemberian dosis mikoriza arbuskula dan konsentrasi PGPR terhadap variabel tinggi tanaman dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.2 Tabel 2 arah faktor dosis mikoriza arbuskula (M) dan konsentrasi PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai

M	P							
	P0		P1		P2		P3	
M0	24,27 b	D	24,93 ab	B	24,73 b	C	25,73 a	B
M1	25,27 a	C	25,33 a	AB	25,87 a	B	25,6 a	B
M2	26,2 a	B	26,07 a	A	26 a	B	25,87 a	A
M3	27,73 a	A	25,8 b	AB	28,13 a	A	27,87 a	A

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kapital (Vertikal) menunjukkan pengaruh sederhana dari faktor dosis mikoriza arbuskula pada taraf faktor konsentrasi PGPR yang sama. Angka yang diikuti huruf kecil (Horizontal) menunjukkan pengaruh sederhana dari faktor konsentrasi PGPR pada taraf faktor dosis mikoriza arbuskula yang sama.

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M3P0) memberikan pengaruh tertinggi terhadap tinggi tanaman yaitu dengan rata-rata 27,73 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M3P0) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M2P0), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M1P0) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M0P0). Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan tinggi tanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M3P0).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi

PGPR 15 ml/L (M2P1) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel jumlah tinggi tanaman yaitu dengan rata-rata 26,07 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M2P1) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M1P1), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M3P1) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M0P1) . Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan tinggi tanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M2P1).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M3P2) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel tinggi tanaman yaitu dengan rata-rata 28,13 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M3P2) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M2P2), namun kombinasi perlakuan (M2P2) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M1P2), sedangkan kombinasi perlakuan (M1P2) dan (M2P2) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M0P2). Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan tinggi tanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M3P2).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel tinggi tanaman yaitu dengan rata-rata 27,87 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M3P3) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M2P3), namun

keduanya memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M0P3) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M1P3). Kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M1P3) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M0P3). Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan jumlah cabang produktif terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M0P3) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel tinggi tanaman yaitu dengan rata-rata 25,73 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M0P3) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M0P1), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M0P0) serta kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M0P2). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan tinggi tanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M0P3).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M1P2) memberikan pengaruh yang sama dan tertinggi terhadap variabel tinggi tanaman yaitu dengan rata-rata 25,87 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M1P2) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M1P3), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M1P1) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M1P0). Rekomendasi penggunaan kombinasi

perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan tinggi tanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M1P2).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M2P0) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel tinggi tanaman yaitu dengan rata-rata 26,2 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M2P0) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M2P1), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M2P2) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M2P3). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan tinggi tanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M2P0).

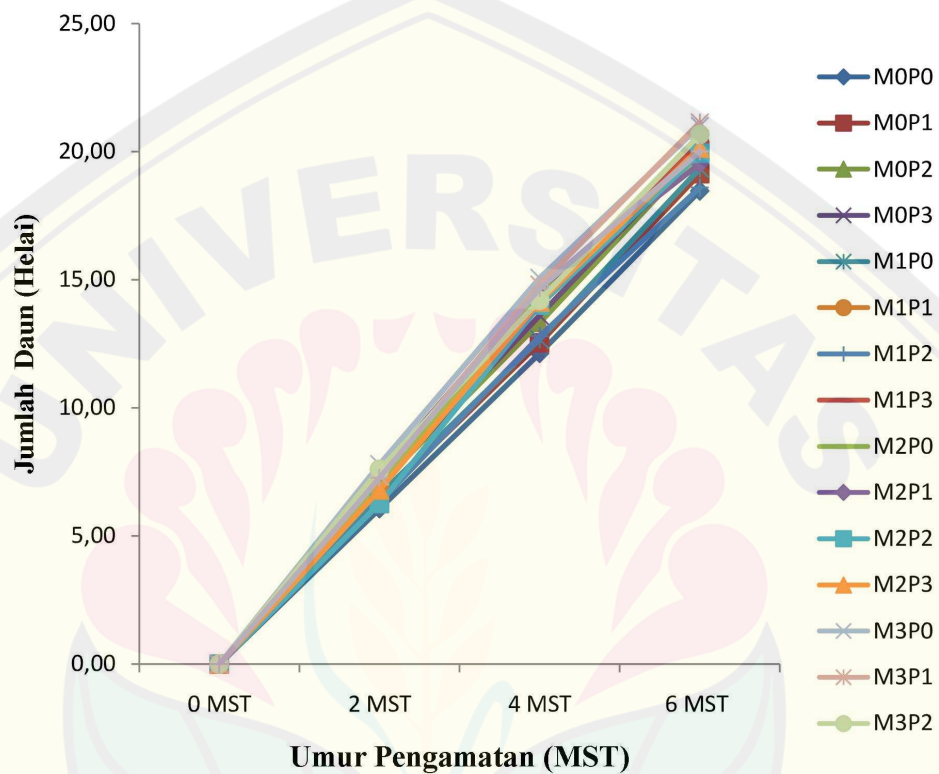
Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M3P2) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel tinggi tanaman yaitu dengan rata-rata 28,13 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M3P2) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M3P0), namun semua kombinasi perlakuan berpengaruh nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M3P1). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan tinggi tanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M3P2).

4.1.2 Jumlah Daun

Pengukuran jumlah daun dilakukan dengan menghitung jumlah seluruh

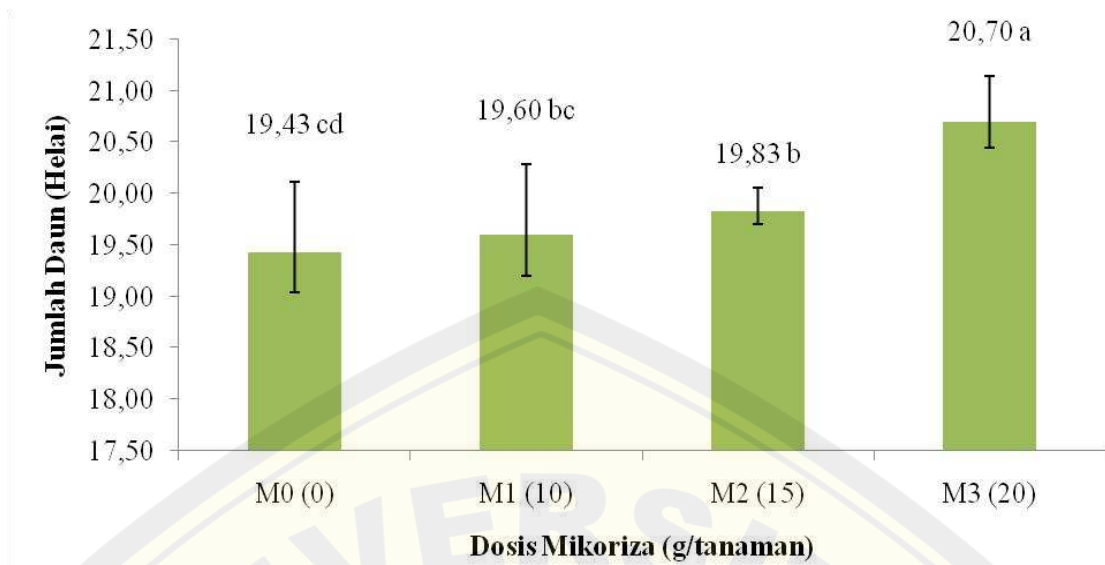
daun pada satu tanaman dan dilakukan selama tiga kali pada umur 2 mst, 4 mst dan 6 mst.

Berdasarkan hasil pengamatan lapang menunjukkan bahwa jumlah helai daun tanaman kedelai mengalami peningkatan setiap dua minggunya. Hal ini dapat disajikan pada Gambar dibawah ini:



Gambar 4.1.2 Grafik Pertumbuhan Jumlah Daun

Pengamatan terakhir diperoleh hasil yang dihitung menggunakan rancangan percobaan. Hasil variabel jumlah daun pada perlakuan pemberian dosis mikoriza arbuskula dan konsentrasi PGPR dapat dilihat pada Gambar dibawah ini:



Gambar 4.2 Pengaruh pemberian dosis mikoriza terhadap variabel jumlah daun tanaman kedelai

Berdasarkan uji DMRT pada taraf 5% jumlah helai daun kedelai dengan dosis mikoriza arbuskula 20 g/tanaman dan 15 g/tanaman menunjukkan respon berbeda nyata. Jumlah daun dengan dosis mikoriza 15 g/tanaman dan 10 gr/tanaman menunjukkan respon tidak berbeda nyata, begitu pula dengan 10 gr/tanaman dan 0 g/tanaman juga menunjukkan respon yang tidak berbeda nyata, namun dosis mikoriza 15 g/tanaman dan 0 g/tanaman menunjukkan respon yang berbeda nyata. 20 g/tanaman (M3) merupakan perlakuan terbaik dengan jumlah 20,70 cm dan terendah yaitu ditunjukkan pada perlakuan 0 g/tanaman (M0) yaitu 19,43.

4.1.3 Jumlah Cabang Produktif

Pengamatan jumlah cabang produktif dilakukan pada akhir masa panen atau akan memasuki usia panen, dengan cara menghitung cabang yang telah menghasilkan polong yang bernas atau berisi. Berikut hasil uji DMRT taraf 5% pengaruh interaksi perlakuan pemberian dosis mikoriza arbuskula dan konsentrasi PGPR terhadap variabel jumlah cabang produktif dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.3 Tabel 2 arah faktor dosis mikoriza arbuskula (M) dan konsentrasi PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai

M	P							
	P0		P1		P2		P3	
M0	3,40	B	2,67	B	4,67	B	4,33	B
	b		b		a		ab	
M1	1,33	C	3,53	B	5,73	A	4,53	B
	d		c		a		b	
M2	3,20	B	2,27	C	3,07	B	8,47	A
	b		c		b		a	
M3	6,67	A	6,67	A	4,13	C	3,67	B
	a		a		b		b	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kapital (Vertikal) menunjukkan pengaruh sederhana dari faktor dosis mikoriza arbuskula pada taraf faktor konsentrasi PGPR yang sama. Angka yang diikuti huruf kecil (Horizontal) menunjukkan pengaruh sederhana dari faktor konsentrasi PGPR pada taraf faktor dosis mikoriza arbuskula yang sama.

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M3P0) memberikan pengaruh tertinggi terhadap jumlah cabang produktif yaitu dengan rata-rata 6,67 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M3P0) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M0P0), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M2P0), namun kombinasi perlakuan (M0P0) dan (M1P0) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M1P0). Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan jumlah cabang produktif terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M3P0).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M3P1) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel jumlah cabang produktif yaitu dengan rata-rata 6,67 pertanaman. Kombinasi perlakuan

(M3P1) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M1P1), sedangkan kombinasi perlakuan (M1P1) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M0P1). Kombinasi perlakuan (M1P1) dan (M0P1) memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M2P1). Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan jumlah cabang produktif terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M3P1).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M1P2) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel jumlah cabang produktif yaitu dengan rata-rata 5,73 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M1P2) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M0P2), namun kombinasi perlakuan (M0P2) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M2P2), sedangkan kombinasi perlakuan (M0P2) dan (M2P2) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M3P2). Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan jumlah cabang produktif terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M1P2).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M2P3) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel jumlah cabang produktif yaitu dengan rata-rata 8,47 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M2P3) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis

mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M0P3), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M1P3) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3). Kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M1P3) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M0P3) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3). Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan jumlah cabang produktif terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M2P3).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M0P2) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel jumlah cabang produktif yaitu dengan rata-rata 4,67 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M0P2) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M0P3), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M0P0) serta kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M0P1). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan jumlah cabang produktif terbaik yaitu menggunakan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M0P2).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M1P2) memberikan pengaruh yang sama dan tertinggi terhadap variabel jumlah cabang produktif yaitu dengan rata-rata 5,73 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M1P2) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25

ml/L (M1P3), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M1P1) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M1P0). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan jumlah cabang produktif terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M1P2).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M2P3) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel jumlah cabang produktif yaitu dengan rata-rata 8,47 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M2P3) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M2P0), namun kombinasi perlakuan (M2P0) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M2P2) dan kombinasi perlakuan (M2P2) memiliki pengaruh berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M2P1). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan jumlah cabang produktif terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M2P3).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M3P0) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M3P1) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel jumlah cabang produktif yaitu dengan rata-rata 6,67 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M3P0) terhadap (M3P1) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata, namun keduanya memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M3P2). Kombinasi perlakuan (M3P2) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata

terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan jumlah cabang produktif terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M3P0).

4.1.4 Jumlah Polong Isi Pertanaman

Pengamatan jumlah polong isi pertanaman dilakukan dengan cara menghitung seluruh polong yang bernas atau berisi pada tiap sampel tanaman kedelai serta dilakukan pada akhir masa panen. Berikut hasil uji DMRT taraf 5% pengaruh interaksi perlakuan pemberian dosis mikoriza arbuskula dan konsentrasi PGPR terhadap variabel jumlah polong isi pertanaman dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.4 Tabel 2 arah faktor dosis mikoriza arbuskula (M) dan konsentrasi PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai

M	P							
	P0		P1		P2		P3	
M0	37,07	A	43,33	A	51,07	B	51,87	C
	c		b		a		a	
M1	29,93	C	37,13	C	48,87	C	53,67	B
	d		c		b		a	
M2	28,87	D	40,20	B	42,80	C	30,80	D
	d		b		a		c	
M3	32,13	B	34,07	D	53,00	A	54,87	A
	d		c		b		a	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kapital (Vertikal) menunjukkan pengaruh sederhana dari faktor dosis mikoriza arbuskula pada taraf faktor konsentrasi PGPR yang sama. Angka yang diikuti huruf kecil (Horizontal) menunjukkan pengaruh sederhana dari faktor konsentrasi PGPR pada taraf faktor dosis mikoriza arbuskula yang sama.

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR (P0) yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M0P0) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel jumlah polong isi pertanaman yaitu dengan rata-rata 37,07 pertanaman.

Kombinasi perlakuan (M0P0) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M1P0), sedangkan (M1P0) memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M2P0), serta (M2P0) memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M3P0). Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan jumlah polong isi pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M0P0).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M0P1) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel jumlah polong isi pertanaman yaitu dengan rata-rata 43,33 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M0P1) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M1P1), sedangkan kombinasi perlakuan (M1P1) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M2P1), serta kombinasi perlakuan (M2P1) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M3P1). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan jumlah polong isi pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M0P0).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M3P2) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel jumlah polong isi pertanaman yaitu dengan rata-rata 53,00 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M3P2) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M0P2)

dan kombinasi perlakuan (M0P2) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M1P2), namun kombinasi perlakuan (M1P2) memiliki pengaruh berbeda tidak nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M2P2). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan jumlah polong isi pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M3P2).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel jumlah polong isi pertanaman yaitu dengan rata-rata 54,87 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M3P3) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M1P3), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M0P3) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M2P3). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan jumlah polong isi pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M0P3) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel jumlah polong isi pertanaman yaitu dengan rata-rata 51,87 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M0P3) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M0P2), sedangkan kombinasi perlakuan (M0P2) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M0P1) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman

dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M0P0). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan jumlah polong isi pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M0P3).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M1P3) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel jumlah polong isi pertanaman yaitu dengan rata-rata 53,67 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M1P3) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M1P2), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M1P1) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M1P0). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan jumlah polong isi pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M1P3).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M2P2) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel jumlah polong isi pertanaman yaitu dengan rata-rata 42,80 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M2P2) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M2P1), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M2P3) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M2P0). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan jumlah polong isi pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M2P2).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor

pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel jumlah polong isi pertanaman yaitu dengan rata-rata 54,87 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M3P3) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M3P2), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M3P1) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M3P0). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan jumlah polong isi pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3).

4.1.5 Berat Segar Polong Pertanaman

Pengamatan berat basah polong pertanaman dilakukan dengan cara menimbang polong tanaman kedelai yang telah dipanen pada tiap-tiap sampel tanaman. Penimbangan polong dilakukan dengan kondisi polong yang belum dikeringkan dan masih dalam kondisi basah. Berikut hasil uji DMRT taraf 5% pengaruh interaksi perlakuan pemberian dosis mikoriza arbuskula dan konsentrasi PGPR terhadap variabel berat basah polong pertanaman dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.5 Tabel 2 arah faktor dosis mikoriza arbuskula (M) dan konsentrasi PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai

M	P							
	P0		P1		P2		P3	
M0	26,47	C	39,73	A	34,07	C	28,07	C
	D		a		b		c	
M1	18,73	D	34,00	C	50,67	A	34,07	B
	C		b		a		b	
M2	35,73	A	36,73	B	28,13	D	25,13	D
	B		a		c		d	
M3	33,67	B	36,33	B	41,53	B	43,33	A
	D		c		b		a	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kapital (Vertikal) menunjukkan pengaruh sederhana dari faktor dosis mikoriza arbuskula pada taraf faktor konsentrasi PGPR yang sama. Angka yang diikuti huruf kecil (Horizontal) menunjukkan pengaruh sederhana dari faktor konsentrasi PGPR pada taraf faktor dosis mikoriza arbuskula yang sama.

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M2P0) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat basah polong dua pertanaman yaitu dengan rata-rata 35,73 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M2P0) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M3P0), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M0P0) serta kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M2P0). Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat basah polong pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M2P0).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M0P1) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat basah polong dua pertanaman yaitu dengan rata-rata 39,73 pertanaman.

Kombinasi perlakuan (M0P1) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M2P1), namun kombinasi perlakuan (M2P1) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M3P1), tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M1P1). Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat basah polong pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M0P1).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M1P2) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat basah polong dua pertanaman yaitu dengan rata-rata 50,67 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M1P2) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M3P2), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M0P2) serta kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M2P2). Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat basah polong pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M1P2).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat basah polong dua pertanaman yaitu dengan rata-rata 43,33 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M3P3) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M1P3), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M0P3) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15

g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M2P3). Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat basah polong pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M0P1) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat basah polong tiga pertanaman yaitu dengan rata-rata 39,73 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M0P1) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M0P2), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M0P3) serta kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M0P0). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat basah polong pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M0P1).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M1P2) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat basah polong pertanaman yaitu dengan rata-rata 50,67 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M1P2) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M1P3), namun kombinasi perlakuan (M1P3) memiliki pengaruh tidak nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M1P1), namun keduanya berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M1P0). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat basah polong pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L

(M1P2).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M2P1) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat basah polong pertanaman yaitu dengan rata-rata 36,73 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M2P1) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M2P0), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M2P2) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M2P3). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat basah polong pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M2P1).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat basah polong pertanaman yaitu dengan rata-rata 43,33 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M3P3) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M3P2), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M3P1) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M3P0). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat basah polong pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3).

4.1.6 Berat Kering Biji Pertanaman

Pengamatan berat kering biji pertanaman dilakukan dengan cara biji yang telah dikeringkan dengan cara dijemur sekitar 1-2 hari atau dapat juga dengan cara

dioven sampai kering, kemudian ditimbang menggunakan timbangan dan akan diperoleh hasilnya. Berikut hasil uji DMRT taraf 5% pengaruh interaksi perlakuan pemberian dosis mikoriza arbuskula dan konsentrasi PGPR terhadap variabel berat kering biji pertanaman dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.6 Tabel 2 arah faktor dosis mikoriza arbuskula (M) dan konsentrasi PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai

M	P							
	P0		P1		P2		P3	
M0	6,20 b	C	9,33 a	A	5,73 b	C	9,33 a	A
M1	9,73 b	A	7,47 c	D	11,00 a	A	8,07 c	B
M2	7,93 b	B	8,00 b	B	9,13 a	B	3,87 c	B
M3	7,27 c	B	8,00 c	C	9,87 b	B	11,07 a	A

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kapital (Vertikal) menunjukkan pengaruh sederhana dari faktor dosis mikoriza arbuskula pada taraf faktor konsentrasi PGPR yang sama. Angka yang diikuti huruf kecil (Horizontal) menunjukkan pengaruh sederhana dari faktor konsentrasi PGPR pada taraf faktor dosis mikoriza arbuskula yang sama.

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M1P0) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat kering biji pertanaman yaitu dengan rata-rata 9,73 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M1P0) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M3P0), namun kombinasi perlakuan (M3P0) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M2P0), akan tetapi keduanya memiliki pengaruh berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M0P0). Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat kering biji pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M1P0).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M0P1) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat kering biji pertanaman yaitu dengan rata-rata 9,33 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M0P1) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M2P1) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M3P1) serta kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M1P1). Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat kering biji pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M0P1).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M1P2) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat kering biji pertanaman yaitu dengan rata-rata 11,00 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M1P2) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M3P2), namun kombinasi perlakuan (M3P2) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M2P2), akan tetapi keduanya memiliki pengaruh berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M0P2). Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat kering biji pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M1P2).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat

kering biji pertanaman yaitu dengan rata-rata 11,07 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M3P3) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M0P3), namun kombinasi perlakuan (M0P3) memiliki pengaruh berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M1P3), akan tetapi kombinasi perlakuan (M1P3) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M2P3). Rekomendasi kombinasi perlakuan yang terbaik untuk menghasilkan berat kering biji pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M0P1) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M0P3) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat kering biji pertanaman yaitu dengan rata-rata 9,33 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M0P1) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M0P3), namun keduanya memiliki pengaruh berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M0P0) serta kombinasi perlakuan (M0P0) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M0P2). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat kering biji pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M0P1).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M1P2) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat kering biji pertanaman yaitu dengan rata-rata 11,00 pertanaman. Kombinasi

perlakuan (M1P2) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M1P0), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M1P1), namun (M1P1) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M1P3). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat 100 kering biji terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M1P2).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M2P2) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat kering biji pertanaman yaitu dengan rata-rata 9,13 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M2P2) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M2P0), namun kombinasi perlakuan (M2P0) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M2P1) dan kombinasi perlakuan (M2P1) memiliki pengaruh berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M2P3). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat kering biji pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M2P2).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat kering biji pertanaman yaitu dengan rata-rata 11,07 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M3P3) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M3P2), namun berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20

g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M3P1), akan tetapi kombinasi perlakuan (M3P1) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M3P0). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat kering biji pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3).

4.1.7 Berat 100 Biji Kering

Pengamatan berat 100 biji kering dilakukan dengan menggunakan 100 biji kedelai yang dipilih secara acak dan telah dikeringkan atau dioven, kemudian menimbang biji tersebut menggunakan timbangan dan akan diperoleh hasilnya. Berikut hasil uji DMRT taraf 5% pengaruh interaksi perlakuan pemberian dosis mikoriza arbuskula dan konsentrasi PGPR terhadap variabel berat 100 biji kering dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.7 Tabel 2 arah faktor dosis mikoriza arbuskula (M) dan konsentrasi PGPR (P) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai

M	P							
	P0		P1		P2		P3	
M0	11,67	D	13,00	B	11,67	C	12,33	B
	b		a		b		a	
M1	14,00	B	14,00	A	14,00	A	13,67	A
	a		a		a		a	
M2	15,00	A	14,33	A	13,00	B	12,67	B
	a		a		b		c	
M3	13,67	C	12,00	C	10,33	D	13,67	A
	a		b		c		a	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kapital (Vertikal) menunjukkan pengaruh sederhana dari faktor dosis mikoriza arbuskula pada taraf faktor konsentrasi PGPR yang sama. Angka yang diikuti huruf kecil (Horizontal) menunjukkan pengaruh sederhana dari faktor konsentrasi PGPR pada taraf faktor dosis mikoriza arbuskula yang sama.

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M2P0) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat 100

kering biji yaitu dengan rata-rata 15,00 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M2P0) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M1P0), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M3P0) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M0P0). Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat 100 kering biji terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M2P0).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M2P1) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat 100 kering biji yaitu dengan rata-rata 14,33 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M2P1) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M1P1), sedangkan kombinasi perlakuan (M1P1) memiliki pengaruh berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M0P1) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M3P1). Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat 100 kering biji terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M2P1).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M1P2) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat 100 kering biji yaitu dengan rata-rata 14,00 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M1P2) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M2P2), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M0P2) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR

20 ml/L (M3P2). Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat 100 kering biji terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M1P2).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian dosis mikoriza pada taraf konsentrasi PGPR yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M1P3) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat 100 kering biji yaitu dengan rata-rata 13,67 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M1P3) dengan (M3P3) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata, namun keduanya memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M0P3) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M2P3). Penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat 100 kering biji terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M1P3).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M0P1) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat 100 kering biji yaitu dengan rata-rata 13,00 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M0P1) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M0P3), namun keduanya memiliki pengaruh berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M0P0) serta kombinasi perlakuan (M0P0) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M0P2). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat kering biji pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 0 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M0P1).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor

pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M1P0), kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M1P1) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M1P2) memberikan pengaruh yang sama dan tertinggi terhadap variabel berat 100 kering biji yaitu dengan rata-rata 14,00 pertanaman. Kombinasi perlakuan seluruhnya memiliki pengaruh tidak berbeda nyata terhadap semua masing-masing kombinasi perlakuan Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat 100 kering biji terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M1P0).

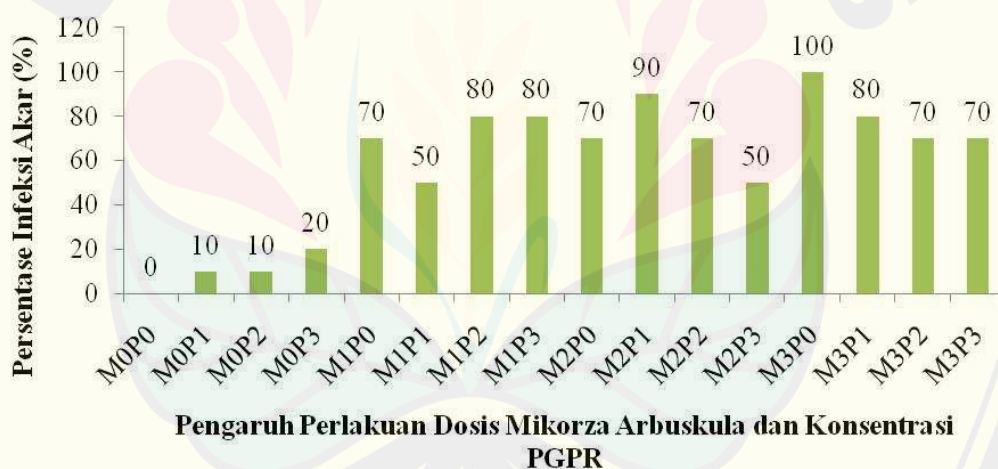
Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M2P0) memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat 100 kering biji yaitu dengan rata-rata 15,00 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M2P0) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M2P1), namun kombinasi perlakuan (M2P0) dan (M2P1) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M2P2) dan kombinasi perlakuan (M2P2) memiliki pengaruh berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M2P3). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat 100 kering biji terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M2P0).

Hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pengaruh sederhana faktor pemberian konsentrasi PGPR pada taraf dosis mikoriza yang sama menjelaskan bahwa kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M3P0) dan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3) memberikan pengaruh tertinggi

terhadap variabel berat 100 kering biji yaitu dengan rata-rata 13,67 pertanaman. Kombinasi perlakuan (M3P0) dengan (M3P3) memiliki pengaruh tidak berbeda nyata, namun keduanya memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 15 ml/L (M3P1). Kombinasi perlakuan (M3P1) memiliki pengaruh berbeda nyata terhadap kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L (M3P2). Rekomendasi penggunaan kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat 100 kering biji terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L (M3P0).

4.1.8 Persentase Infeksi Akar

Pengamatan infeksi akar pada tanaman kedelai dilakukan dengan cara melakukan uji laboratorium di FKIP Universitas Jember. Berikut hasil persentase infeksi akar mikoriza arbuskula disajikan pada grafik dibawah ini:



Gambar 4.3 Persentase Infeksi Akar (%)

Hasil pengujian infeksi akar tanaman kedelai menunjukkan bahwa perlakuan dosis mikoriza arbuskula 20 g/tanaman dan konsentrasi PGPR 0 ml (M3P0) memberikan persentase infeksi akar tertinggi yaitu 100%, sedangkan pada perlakuan kontrol diperoleh hasil terendah yaitu 0%.

4.1.9 Serapan P

Pengamatan Serapan P pada tanaman kedelai dilakukan dengan cara melakukan uji laboratorium pada jaringan tanaman kedelai di Laboratorium Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember. Berikut hasil persentase infeksi akar mikoriza arbuskula disajikan pada grafik dibawah ini:



Gambar 4.4 Analisa Serapan P (%) Jaringan Tanaman

Hasil pengujian serapan P jaringan tanaman kedelai menunjukkan bahwa perlakuan M0P0 yaitu 0,030, M0P1 yaitu 0,048, M0P2 yaitu 0,037, M0P3 yaitu 0,042. Perlakuan M1P0 yaitu 0,016, M1P1 yaitu 0,045, M1P2 yaitu 0,027, M1P3 yaitu 0,036. Perlakuan M2P0 yaitu 0,032, M2P1 yaitu 0,039, M2P2 yaitu 0,036, M2P3 yaitu 0,031. Perlakuan M3P0 yaitu 0,047, M3P1 yaitu 0,033, M3P2 yaitu 0,034, M3P3 yaitu 0,023.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman kedelai dilakukan setiap 2 minggu sekali mulai dari minggu ke-2 hingga minggu ke-8 setelah tanam. Hasil terbaik tinggi tanaman diperoleh dari pemberian mikoriza dengan dosis 20 g/tanaman dan konsentrasi PGPR 20 ml/L. Tanaman yang diberikan mikoriza yang semakin banyak dapat

memberikan hasil tinggi tanaman terbaik (Nasution dkk, 2018)⁶⁶. Pemberian mikoriza meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman pada tiap-tiap 2 minggunya yakni dimulai pada umur 2 MST. Mikoriza diyakini dapat membantu tanaman dalam menyerap unsur hara, terutama fosfat. Fosfat merupakan salah satu unsur makro esensial bagi kehidupan tumbuhan dan biota tanah. Fungsi dari fosfat sendiri yaitu untuk mempercepat tumbuh kembang tanaman, mempercepat kematangan buah, membentuk biji, menguatkan posisi tanaman agar tidak rebah, dan mentransfer energi. Hifa jamur dapat menyerap air dan fosfat di dalam pori-pori tanah. Jauh dan luasnya hifa di dalam tanah menyebabkan jumlah air yang terserap meningkat. Hifa ini terutama bertanggung jawab untuk menyerap fosfor dari tanah. Senyawa polifosfat akan segera dihasilkan dari fosfor yang telah diubah oleh hifa eksternal. Senyawa polifosfat ini kemudian dipindahkan ke hifa bagian dalam dan arbuskul, kemudian ditransfer ke hifa internal dan arbuskul.. Fosfat organik dilepaskan ke dalam sel tanaman inang setelah senyawa polifosfat di arbuskular dipecah. Jika dibandingkan dengan tanaman yang tidak terinfeksi mikoriza, tanaman yang memiliki hifa eksternal lebih mampu menyerap unsur hara, terutama fosfor. Peningkatan serapan fosfor juga disebabkan oleh semakin luasnya area retensi, dan kemampuan untuk melepaskan protein yang dikonsumsi oleh tanaman. auksin dan sitokinin, di antara hormon lainnya (Nasution *et al.*, 2013)⁶⁷. Auksin dapat bekerja untuk membangun kelenturan dinding sel dan mencegah atau mempercepat sistem pematangan akar, sehingga memperluas kemampuan akar sebagai pelindung nutrisi dan air (Hapsoh, 2008)⁶⁸.

Seperti yang dikemukakan oleh Nuraini *et al.*, (2022)⁶⁹ menyatakan bahwa pembentukan mikoriza juga mampu memperluas cakupan penyerapan nutrisi oleh akar tanaman, sehingga penyerapan P dan suplemen juga meningkat. Menurut Zulfaniah *et al.*, (2020)⁷⁰ unsur P dapat mendorong pertumbuhan akar. Pendapat Triarta dkk. (2019)⁷¹ mendukung ini dengan menyatakan inokulasi FMA pada

⁶⁶ Nasution dkk, 2018

⁶⁷ Nasution *et al.*, 2013

⁶⁸ Hapsoh, 2008

⁶⁹ Nuraini *et al.*, 2022

⁷⁰ Zulfaniah *et al.*, 2020

⁷¹ Triarta dkk., 2019

kedelai dapat membantu dalam proses penyerapan unsur hara tanah, khususnya unsur hara P dan air, serta dapat memperluas daerah serapan akar. Tanaman kedelai tumbuh lebih tinggi bila diberi dosis mikoriza yang lebih tinggi. Menurut Samra *et al.* (2020)⁷², bahwa inokulasi mikoriza berpengaruh terhadap tinggi tanaman kedelai pada umur 21, 28, dan 42. Artinya semakin tinggi dosis mikoriza yang diinokulasi maka pertumbuhan tanaman kedelai semakin cepat.

Mikoriza juga ditemukan mampu untuk menghasilkan hasil tertinggi berdasarkan tinggi tanaman kedelai pada penelitian sebelumnya. Seperti yang ditunjukkan oleh Fatikah *et al.* (2018), tinggi tanaman kedelai tertinggi dicapai pada inokulasi CMA 30-45 g/pot atau 63,5-64,7 cm. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Barus *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa pengolahan sisa tahu yang digabung dengan inokulasi CMA 18 g/pot plastik dapat meningkatkan tinggi tanaman kedelai. Bakteri penambat N juga diinokulasi dengan FMA, menciptakan simbiosis yang akan mempengaruhi peningkatan serapan hara N dan meningkatkan pertumbuhan selama fase vegetatif. Hasil yang sesuai juga diperoleh dari hasil penelitian Prasad *et al.* (2021)⁷³, yang menyatakan bahwa inokulasi jamur mikoriza *G. fasciculatum* mampu meningkatkan pertumbuhan tajuk tanaman kedelai.

PGPR yang diberikan dengan konsentrasi sebesar 20 ml/L dapat membuat tinggi tanaman menjadi meningkat dikarenakan PGPR dapat memberikan penyerapan dan pemanfaatan unsur hara N secara optimal terutama pada masa vegetatif karena pada fase tersebut unsur N sangat dibutuhkan (Marom dkk, 2017)⁷⁴. Hal ini sejalan dengan pendapat Lindung, (2014)⁷⁵ yang menyatakan bahwa fungsi dari PGPR yaitu meningkatkan penyerapan serta pemanfaatan unsur hara N oleh tanaman. Unsur hara N mempunyai kegunaan untuk menambah dan meningkatkan tinggi tanaman serta memacu pertunasan agar lebih cepat (Jumin, 2002). Penelitian dari Iswati (2012)⁷⁶, menyatakan juga bahwa perlakuan pemberian PGPR 12,5 ml/L pada tomat menghasilkan tinggi tanaman yang paling

⁷² Samra *et al.*, 2020

⁷³ Prasad *et al.*, 2021

⁷⁴ Marom dkk. *Op.Cit*

⁷⁵ Lindung, 2014

⁷⁶ Iswati, 2012

besar, dan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa konsentrasi pemberian PGPR yang semakin tinggi juga akan membuat pertumbuhan tanaman menjadi tinggi juga.

4.2.2 Jumlah Daun

Pemanfaatan mikoriza arbuskula dapat meningkatkan serapan unsur hara (Harahap, *et al.* 2018)⁷⁷. Inokulan mikoriza arbuskula secara mendasar mempengaruhi jumlah daun menjelang awal perkembangan (Fahrizal, *et al.* 2017)⁷⁸. Berdasarkan penelitian ini dapat dilihat bahwa kedelai yang diberi mikoriza arbuskular lebih mampu menyerap nutrisi, meningkatkan metabolisme yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman kedelai. Hal ini sejalan dengan klaim Hapsah (2008)⁷⁹ bahwa mikoriza arbuskula dapat membantu penyerapan unsur hara, khususnya fosfor, dan air. Melalui hifa eksternalnya, mikoriza juga dapat menyerap nutrisi bergerak lainnya seperti N, K, Mg, Zn, Cu, Mn, dan Ca (Marschner dan Dell, 1994)⁸⁰. Pada kondisi tanah masam, aksesibilitas suplemen, khususnya fosfor sangat rendah, menyebabkan tanaman yang tidak diberi mikoriza akan mengalami ketiadaan fosfor dan mengakibatkan perkembangan tanaman terhambat (Nyimas *et al.* 2011)⁸¹.

Penelitian ini menemukan bahwa peran mikoriza relatif kecil dalam meningkatkan jumlah daun, sejalan dengan temuan Fahrizal *et al.* (2017)⁸², yang menyatakan bahwa penambahan mikoriza hanya sedikit meningkatkan jumlah daun. Karena hanya mempengaruhi fase pertumbuhan awal, penelitian ini menunjukkan bahwa efek mikoriza berumur pendek. Selain itu, tanaman masih membutuhkan lebih banyak unsur N untuk meningkatkan jumlah daun, mikoriza hanya mampu membantu sedikit dan hanya memenuhi pasokan unsur P yang lebih banyak dibandingkan unsur N, namun diperkirakan juga banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan mikoriza, antara lain faktor

⁷⁷ Harahap *et al.*, 2018

⁷⁸ Fahrizal *et al.*, 2017

⁷⁹ Hapsah, *Op.Cit.*

⁸⁰ Marschner dan Dell, 1994)

⁸¹ Nyimas *et al.*, 2011

⁸² Fahrizal *et al.*, *Loc.Cit.*

ekologi dan tanaman inang (jenis yang digunakan adalah kedelai serbaguna untuk tanah korosif sehingga tanaman dapat bertahan dalam keadaan yang buruk). Kelangsungan hidup mikoriza dipengaruhi oleh variabel ekologi tanah yang meliputi faktor abiotik (fokus suplemen, pH, kadar air, suhu, budidaya dan pestisida) dan unsur biotik (komunikasi mikroba, spesies mikoriza, memiliki tanaman, memiliki jenis akar tanaman dan persaingan antara mikoriza.) (Fahrizal *et al.*, 2017).

4.2.3 Jumlah Cabang Produktif

Jumlah cabang produktif juga lebih banyak pada perlakuan mikoriza M2, meski hanya mendapat pupuk dalam jumlah minimum, dengan demikian, perlakuan mikoriza pada penelitian ini dapat meningkatkan efisiensi penggunaan fosfat. Mikoriza diduga turut membantu meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai melalui mekanisme peningkatan serapan hara dan air serta perbaikan sistem perakaran (Sasli, 2013)⁸³. Hal ini dibuktikan dengan hasil tertinggi yaitu pada kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dan konsentrasi PGPR 25 ml/L. Rekomendasi aplikasi yang lebih efisien yaitu pada pada kombinasi perlakuan dosis mikoriza 20 g/tanaman dan konsentrasi PGPR 0 ml/L.

Peningkatan pertumbuhan tanaman sebagai responnya terhadap aplikasi mikoriza arbuskula ini berlangsung dengan optimal apabila terjadi defisiensi unsur hara khususnya P (Smith, 2012, Sasli *et al.*, 2008)⁸⁴. Sebagai perbandingan dan hasil penelitian lain yang mendukung penelitian ini yaitu pada aplikasi mikoriza arbuskula indigenous pada tanaman lada dapat meningkatkan hasil sampai 65% dibanding tanaman tanpa mikoriza arbuskula pada kondisi defisiensi P (Henardi *et al.*, 2012)⁸⁵. Tanaman kedelai disini terbukti mampu menyerap nutrisi lebih optimal yang ditandai dengan konsentrasi yang diberikan paling tinggi mampu menghasilkan jumlah cabang produktif terbaik perkembangan fisik tanaman berupa akar yang lebih banyak dan mampu bersimbiosis dengan bakteri dari PGPR sehingga meningkatkan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman

⁸³ Sasli, *Op.Cit.*

⁸⁴ Sasli *et al.*, 2008

⁸⁵ Henardi *et al.*, 2012

seperti daun, batang dan akar (Sitompul dkk, 2022)⁸⁶. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ali dkk. (2020)⁸⁷ yang menyatakan PGPR memiliki karakteristik yaitu mampu membentuk koloni pada permukaan tanah, sehingga secara langsung dapat membantu pertumbuhan tanaman dalam memperoleh sumber daya nitrogen, fosfor, dan mineral.

4.2.4 Jumlah Polong Isi

Berdasarkan uji DMRT taraf 5% pada Tabel 4.1 pengaruh interaksi perlakuan terhadap jumlah polong isi pertanaman bahwa pemberian dosis mikoriza arbuskula dan konsentrasi PGPR mampu memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata. Terdapat satu perlakuan yang mampu memberikan pengaruh terbaik yaitu perlakuan kombinasi dosis mikoriza arbuskula 20 g/tanaman dan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3) mampu menghasilkan jumlah polong isi pertanaman terbanyak dibanding perlakuan yang lainnya yaitu 54,87.

Jumlah polong isi pertanaman merupakan salah satu faktor yang menunjukkan keberhasilan dari pemberian mikoriza arbuskula dan PGPR. Mikoriza arbuskula dan PGPR sama-sama memiliki kandungan unsur hara esensial yaitu P dan N yang sangat dibutuhkan oleh tanaman kedelai. Tanaman kedelai dengan jumlah polong isi yang paling banyak mendapatkan unsur hara yang cukup, dimana unsur fosfor yang terkandung dalam mikoriza dan PGPR mampu membantu pembentukan bunga dan polong. Fosfor berperan pada pertumbuhan biji, akar, bunga, dan buah. Pengaruh terhadap akar adalah dengan membaiknya struktur perakaran sehingga daya serap tanaman terhadap nutrisi pun menjadi lebih baik. Fosfor yang tersedia cukup bagi tanaman dapat membantu pengangkutan hasil fotosintat ke biji, sehingga biji menjadi lebih besar dan penuh (Salman, 2019)⁸⁸.

Berdasarkan Tabel 4.1 jumlah polong pertanaman terdapat hasil yang menjadi opsi rekomendasi perlakuan yang terbaik yaitu pemakaian dosis mikoriza arbuskula 20 g/tanaman dan konsentrasi PGPR 25 ml (M3P3). Mikoriza arbuskula

⁸⁶ Sitompul dkk., 2022

⁸⁷ Ali dkk., 2020

⁸⁸ Salman, 2019

memiliki hifa eksternal yang dapat meningkatkan ketersediaan unsur P di dalam tanah dengan panjang mencapai 7-10 m/g tanah di dalam pot sehingga hasil produksi pun meningkat (Sukmawati *et al.* 2014)⁸⁹.

Hasil kedelai yang tinggi sangat berhubungan positif nyata pada semua variabel pengamatan pada fase vegetatif dan generatif terutama pada jumlah biji kedelai dan jumlah polong. Jumlah biji yang dihasilkan tinggi akan berpengaruh terhadap berat biji sehingga hasil kedelai per hektarnya akan tinggi. Jumlah biji yang dihasilkan tinggi dikarenakan pengaruh dari kemampuan pada fase vegetatif pasokan N yang dihasilkan sudah sangat mendukung penuh pertumbuhan tanaman yang optimal. Pertumbuhan vegetatif yang optimal akan digunakan untuk pertumbuhan generatif. Berlangsungnya fase vegetatif yang optimal akan menghasilkan fotosintat yang semakin banyak sampai pada fase generatif (Khaerunnisa, dkk., 2015)⁹⁰. Hal tersebut berpengaruh pada terbentuknya bunga dan peluang menghasilkan polong akan semakin besar (Lestianingum dkk., 2017). Mikoriza arbuskula dan PGPR sama-sama baik untuk pertumbuhan dan hasil kedelai, sehingga keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah polong isi pertanaman kedelai.

Fadli dkk., (2018)⁹¹, melaporkan bahwa jenis mikoriza arbuskula jenis *Glomus* memberikan pengaruh terhadap jumlah polong per tanaman dan jumlah polong berisi per tanaman pada perlakuan *Glomus* sp2 memiliki nilai rata-rata tertinggi, hal ini disebabkan karena *Glomus* sp2 lebih cepat dalam menginfeksi akar, semakin banyak akar yang terinfeksi menyebabkan hifa yang terdapat di akar menyerap unsur hara lebih banyak sehingga tanaman mampu menyerap unsur hara yang dapat membantu tanaman dalam pembentukan polong. Sedangkan pada variabel bobot 100 biji dan hasil per tanaman, pemberian berbagai jenis FMA memberikan pengaruh yang sama pada bobot biji tanaman, dikarenakan FMA belum mampu meningkatkan ukuran biji pada tanaman kedelai sehingga bobot yang dihasilkan tidak jauh berbeda pada setiap perlakuan. Hasil penelitian ini secara keseluruhan pemberian mikoriza arbuskula dapat meningkatkan jumlah

⁸⁹ Sukmawati *et al.*, 2014

⁹⁰ Khaerunnisa dkk., 2015

⁹¹ Fadli dkk., 2018

polong per tanaman, hal ini diduga karena mikoriza arbuskula memiliki spora yang besar dapat mempercepat terjadinya proses penetrasi kedalam akar. Menurut (Sylvia dan Jarstfer, 1994)⁹² bentuk propagul (spora dan hifa eksternal) mempengaruhi peningkatan presentase kolonisasi akar. Semakin besar infeksi/ kolonisasi pada akar, maka keefektifannya dalam penyerapan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman akan semakin meningkat.

4.2.5 Berat Segar Polong Pertanaman

Pemberian PGPR dapat memenuhi kandungan hara pada tanaman karena mengandung unsur hara N, P, dan K yang cukup tinggi sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Unsur hara tersebut dalam perannya dapat membantu terbentuknya bunga yang akan mempengaruhi jumlah polong dimana jumlah polong yang terbentuk nantinya akan mempengaruhi berat polong basah, berat polong kering dan berat kering biji. Semakin banyak jumlah polong yang didapatkan maka berpengaruh terhadap banyak berat polong yang didapat. Pada Tabel 3 menunjukkan pula bahwa dosis mikoriza berpengaruh nyata terhadap berat basah polong kedelai. Polong terberat diperoleh dari hasil interaksi pada kombinasi perlakuan dosis mikoriza 10 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 20 ml/L yaitu 50,67 g dan terendah pada perlakuan mikoriza (10 g/tanaman), yaitu 18,73 g. Hal ini disebabkan mikoriza dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara sehingga dengan ketersediaan unsur hara yang seimbang maka akan memperlancar proses fotosintesis dan menyebabkan laju fotosintesis meningkat, sehingga fotosintat yang dihasilkan juga meningkat dan selanjutnya digunakan dalam pembentukan polong (Utami dkk, 2021)⁹³.

Hasil penelitian Nurmasasinta dkk (2022)⁹⁴, melaporkan bahwa tanaman kedelai dapat dilihat bahwa hasil rata-rata berat basah tajuk dan akar tertinggi diduga mikoriza arbuskular yang menginfeksi sistem perakaran tanaman inang ini akan memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman bermikoriza akan

⁹² Sylvia dan Jarstfer, 1994

⁹³ Utami dkk., 2021

⁹⁴ Nurmasasinta dkk., 2022

mampu meningkatkan kapasitasnya dalam menyerap unsur hara dan air. Hal ini dibuktikan oleh hasil dari berat basah polong juga berpengaruh yakni bertambah tinggi. Menurut Marom dkk (2017)⁹⁵, bahwa bakteri pada PGPR juga dapat melarutkan pupuk P sehingga penyerapan unsur hara P menjadi maksimal. Lindung, (2014)⁹⁶ menyatakan bahwa fungsi pemberian PGPR adalah melarutkan dan meningkatkan ketersediaan unsur P dalam tanah. Unsur hara P bermanfaat untuk memperbaiki pembungaan pembentukan buah, dan pembentukan benih serta dapat mengurangi kerontokan buah. Hasil penelitian lain oleh Febriyanti *et al.* (2015)⁹⁷ juga menyatakan bahwa penambahan PGPR menghasilkan bobot basah polong kacang tanah berbeda nyata dibandingkan perlakuan kontrol (tanpa PGPR). Mikoriza dan PGPR disini terlihat dapat berkombinasi secara baik.

4.2.6 Berat Kering Biji Pertanaman

Hasil terbaik pada variabel berat kering biji pertanaman tanaman kedelai didapat dari kombinasi perlakuan yang dianjurkan untuk menghasilkan berat kering biji pertanaman terbaik yaitu menggunakan kombinasi dosis mikoriza 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi PGPR dapat berfungsi dengan baik dalam mengatur pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman sehingga memudahkan unsur hara fosfor larut dalam tanah dan dapat dengan mudah diserap oleh akar tanaman. Selain aplikasi PGPR, kombinasi dengan pemberian mikoriza juga berpengaruh. Mikoriza dapat menyediakan unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman dan dapat meningkatkan serapan P oleh tanaman dapat berpengaruh terhadap proses pengijisian biji, pemasakan buah, dan meningkatkan produksi biji-bijian (Mulyani, 2002)⁹⁸. Apabila unsur P terpenuhi maka pertumbuhan tanaman akan tumbuh dengan baik (Kurniahu *et al.*, 2018)⁹⁹. Menurut Fachrudin (2000)¹⁰⁰, menyatakan

⁹⁵ Marom dkk., *Op.Cit.*

⁹⁶ Lindung, *Op.Cit.*

⁹⁷ Febriyanti *et al.*, 2015

⁹⁸ Mulyani, 2002

⁹⁹ Kurniahu *et al.*, 2018

¹⁰⁰ Fachrudin, 2000

bahwa tanaman yang kekurangan P akan menghasilkan polong yang tidak sempurna, ukuran polong kecil dan biji tidak sempurna.

4.2.7 Berat 100 Biji Kering

¹⁰¹Hasil terbaik diperoleh oleh perlakuan kombinasi perlakuan dosis mikoriza 15 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 0 ml/L memberikan pengaruh tertinggi terhadap variabel berat 100 biji kering yaitu dengan rata-rata 15 g. Tanaman yang diberi perlakuan mikoriza menghasilkan berat kering lebih tinggi, dibandingkan dengan tanaman yang tanpa diberi perlakuan mikoriza (Nuraini dkk, 2022)¹⁰². Menurut penelitian Zulfikar *et al.* (2019), juga sesuai dikarenakan pada hasil penelitian tersebut berat kering biji kedelai tertinggi dihasilkan oleh adanya inokulasi mikoriza. Hal tersebut sesuai juga dengan hasil penelitian dari Utami *et al.* (2021)¹⁰³, bahwa mikoriza 20 g/tanaman dapat membuat hasil tertinggi pada berat kering biji kedelai. Hasil lain juga menyatakan bahwa inokulasi jamur mikoriza 15 g/tanaman menghasilkan bobot kering 100 biji kedelai yang tertinggi. Berat kering biji yang mengalami peningkatan ini disebabkan karena adanya mikoriza yang dapat menyerap lebih banyak lagi unsur hara fosfor melalui hifa eksternal lalu diubah menjadi fosfor agar dapat kembali diserap tanaman (Panataria, *et al.* 2022)¹⁰⁴. Meena *et al.* (2021)¹⁰⁵ juga melaporkan bahwa hifa eksternal dari mikoriza mampu untuk menyerap hara fosfat imobile dalam tanah kemudian diubah menjadi polifosfat dengan bantuan enzim fosfatase, lalu dipecah menjadi fosfat anorganik gunanya agar lebih mudah diserap oleh sel tanaman. PGPR disini tidak berpengaruh pada berat 100 biji kering.

Mikoriza diyakini dapat memfasilitasi kemudahan akses tanaman kedelai terhadap unsur hara fosfat yang tidak bergerak, sehingga meningkatkan bobot kering biji. Hal ini sejalan dengan apa yang dikatakan Rengganis *et al.* (2014)¹⁰⁶, bahwa berat kering biji tertinggi per tanaman kedelai dicapai ketika pupuk rock

¹⁰¹ Zulfikar *et al.*, 2019

¹⁰² Nuraini dkk., *Op.Cit.*

¹⁰³ Utami *et al.*, *Op.Cit*

¹⁰⁴ Panataria *et al.*, 2022

¹⁰⁵ Meena *et al.*, 2021

¹⁰⁶ Rengganis *et al.*, 2014

fosfat diaplikasikan sebanyak 100 kg/ha bersamaan dengan inokulasi CMA. Penyebaran mikoriza ke dalam tanah dan pengaturan PGPR dapat meningkatkan ketersediaan suplemen tambahan bagi tanaman, sehingga dapat dimanfaatkan dalam pembentukan biji, semakin banyak mikoriza yang diberikan maka produksi biji semakin baik. Hal tersebut sesuai dengan Permanasari *et al.*, (2016)¹⁰⁷, yang menyatakan bahwa hasil berat biji kering tanaman kedelai akan tinggi, apabila dosis mikoriza yang diberikan juga tinggi, dan hubungan tersebut ditunjukkan dengan aplikasi mikoriza.

4.2.8 Persentase Infeksi Akar

Daya tumbuh mikoriza bisa juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti halnya pemupukan, pestisida, cahaya, musim, kelembaban tanah dan tingkat ketahanan tanaman. Infeksi dari mikoriza pada akar tanaman juga dapat dipengaruhi langsung maupun tidak langsung oleh beberapa faktor-faktor lingkungan, sehingga mempengaruhi kecepatan infeksi dari jamur mikoriza itu sendiri (Napitupulu, *et al.* 2013)¹⁰⁸. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tanaman kedelai dengan perlakuan pemberian mikoriza arbuskula dan PGPR terhadap variabel infeksi akar kedelai tidak terdapat interaksi diantara kedua perlakuan tersebut. Variabel ini dipengaruhi nyata oleh pemberian mikoriza arbuskula M3 dengan nilai 100% dibanding dengan perlakuan tanpa mikoriza arbuskula. Akar tanaman yang terinfeksi jamur mikoriza arbuskula mengubah morfologinya, namun juga mempengaruhi metabolisme akar (George *et al.*, 1995)¹⁰⁹. Tanaman masing-masing memiliki reaksi alternatif terhadap mikoriza, serta pertumbuhan mikoriza. Efektivitas dari tiap-tiap jamur mikoriza arbuskula dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman juga tergantung pada sejauh mana ia meningkatkan penyerapan dan pertumbuhan nutrisi.

Dari hasil pengujian infeksi akar tanaman kedelai menunjukkan bahwa perlakuan dosis mikoriza arbuskula 20 g/tanaman dan konsentrasi PGPR 0 ml (M3P0) memberikan persentase infeksi akar tertinggi yaitu 100%. Perlakuan

¹⁰⁷ Permanasari *et al.*, 2016

¹⁰⁸ Napitupulu *et al.*, 2019

¹⁰⁹ George *et al.*, 1995

pemberian PGPR juga memberikan pengaruh terhadap infeksi jamur mikoriza arbuskula pada akar tanaman kedelai. Infeksi tertinggi pada pemberian konsentrasi 25 ml/L dengan tingkat infeksi 20%. Hasil infeksi terendah yaitu pada perlakuan M0P0 yaitu dari pemberian 0 g/tanaman mikoriza arbuskula dan 0 ml/L PGPR dengan nilai infeksi 0%. Hal ini terjadi mengingat adanya interaksi menguntungkan antara akar dari tumbuhan dan mikoriza arbuskula yang biasanya ada di dalam tanah. Interaksi menguntungkan ini biasanya menguntungkan baik untuk daya tarik tanaman maupun untuk pertumbuhan sebenarnya, karena fungi dapat memberikan nutrisi pada tanaman sedangkan fungi juga mendapatkan karbohidrat dari tanaman. Kekurangan fosfat mampu memicu perluasan eksudat akar dan berpotensi merangsang infeksi jamur mikoriza (Hutauruk *et al.*, 2012)¹¹⁰. Penginfeksi tanaman oleh mikoriza arbuskula tidak menyebabkan kerusakan tanaman (Talanca, 2010)¹¹¹. Nanjundappa *et al.*, (2019)¹¹² menyatakan bahwa tidak ada interaksi negatif dari kombinasi mikoriza dan PGPR, karena dibuktikan pada penelitian tersebut bahwa pemberian jamur mikoriza dan PGPR memiliki interaksi sinergis dan mendorong pertumbuhan tanaman dibandingkan tanpa pengkombinasian keduanya, namun pada penelitian kali ini pemberian jamur mikoriza arbuskula dan PGPR menunjukkan bahwa keduanya belum mampu menginfeksi akar secara maksimal. Jamur mikoriza arbuskula dan PGPR di daerah rhizosfer belum mampu bekerjasama dengan baik juga terhadap mikroorganisme disekitar perakar (Pratama dan Zakiyah, 2017)¹¹³. Selain itu, pendapat lain mengatakan bahwa jamur mikoriza arbuskula dapat memainkan peran utama dalam kolonisasi tanah oleh tanaman (Nanjundappa *et al.*, 2019)¹¹⁴.

4.2.9 Serapan P

Aplikasi pemberian jamur mikoriza arbuskula dan PGPR pada tanaman kedelai tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap serapan P pada jaringan tanaman kedelai. Hal ini ditunjukkan oleh data diatas yaitu tidak tentunya hasil

¹¹⁰ Hutauruk *et al.*, 2012

¹¹¹ Talanca, 2010

¹¹² Nanjundappa *et al.*, 2019

¹¹³ Pratama dan Zakiyah, *Op.Cit.*

¹¹⁴ Nanjundappa *et al.*, *Loc.Cit*

dari keduanya. Pada perlakuan M3P0 yaitu pemberian mikoriza arbuskula dengan dosis 20 g/tanaman menunjukkan serapan P yaitu sebesar 0,047, sedangkan pada perlakuan M0P1 yaitu pemberian PGPR 15 ml/L serapan P nya sebesar 0,048, keduanya menghasilkan nilai serapan P yang tertinggi. Pemberian jamur mikoriza pada tanaman dapat meningkatkan unsur serapan P karena adanya penyebaran luasan akar dalam penyerapan unsur hara terutama P oleh hifa jamur mikoriza yang bersimbiosis dengan akar, penyerapan P diudara dapat membantu tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena unsur P menjadi salah satu unsur makro yang dibutuhkan oleh tanaman. Mikoriza arbuskula tidak berpengaruh pada kandungan P tersedia yang ada dalam tanah, namun dapat meningkatkan serapan P di jaringan tanaman (Nasution dan Fauzi, 2014)¹¹⁵. Penyerapan unsur hara khususnya P sangat dipengaruhi oleh panjang total hifa yang hidup, penyebaran hifa di dalam tanah dan oleh energi kinetik penyebaran hifa (Hapsoh 2003)¹¹⁶. Berdasarkan hasil penelitian pemberian jamur mikoriza arbuskula pada tanaman kedelai memberikan daya serapan P yang baik untuk menunjang penyerapan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman (Fadli dkk., 2018)¹¹⁷.

Menurut Anggraeni (2013)¹¹⁸, menyatakan bahwa kemampuan hifa eksternal cendawan mikoriza dalam menyerap fosfat dari tanah menjadi penyebab meningkatnya kandungan P pada tanaman. Karena hifa memiliki diameter 20% lebih kecil dari diameter rambut akar, hifa eksternal akan berkembang hingga 8 cm di luar sistem akar. Dengan demikian, hifa eksternal akan meningkatkan luas permukaan sistem perakaran dan memanfaatkan pori-pori mikro. Hifa jamur mikoriza mencapai lebih dari 70% kebutuhan P (George (1995)¹¹⁹. Polifosfat terakumulasi selama pengambilan oleh hifa, yang secara signifikan dapat mempercepat transpor P. Hasil penelitian (Puspitawati *et al.*, 2014)¹²⁰, juga menyatakan bahwa aplikasi PGPR mampu melarutkan fosfat pada tanaman padi

¹¹⁵ Nasution dan Fauzi, 2014

¹¹⁶ Hapsoh, 2003

¹¹⁷ Fadli dkk., *Op.Cit*

¹¹⁸ Anggraeni, 2013

¹¹⁹ George, *Op.Cit*

¹²⁰ Puspitawati et al., 2014

sawah. Hasil dari penelitian lain mengindikasikan bahwa penambahan bakteri PGPR dapat meningkatkan ketersediaan fosfat dan serapan hara P pada jaringan tanaman tomat (S. M. Lestari *et al.*, 2019)¹²¹.

Pengaplikasian jamur mikoriza arbuskula dan PGPR memberikan pengaruh terhadap variabel serapan P jaringan tanaman kedelai. Meskipun ada perbedaan tipis, hal ini terjadi juga dapat dikarenakan faktor lingkungan. Hasil tertinggi yaitu pada perlakuan M3P0 yaitu pemberian mikoriza arbuskula dengan dosis 20 g/tanaman menunjukkan serapan P yaitu sebesar 0,047, sedangkan pada perlakuan M0P1 yaitu pemberian PGPR 15 ml/L serapan P nya sebesar 0,048. Hasil terendah yaitu pada perlakuan M1P0 yaitu pemberian mikoriza arbuskula dengan dosis 10 g/tanaman. Tanaman yang telah menyerap fosfor, fosfor tersebut nantinya akan berguna sebagai metabolisme pada masa generatif dan juga vegetatif. Tingginya daya serap dan tingkat keefektifan penggunaan P yang lebih tinggi akan meningkatkan hasil biji dan tanaman yang baik (Siagian *et al.*, 2015)¹²².

4.2.10 Analisis Tanah

Hasil analisis tanah yang telah dilakukan di laboratorium jurusan tanah fakultas pertanian univestras jember menunjukkan bahwa tanah sawah yang digunakan untuk penelitian ini memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah, diketahui dari bahan organik pada N total, kadar air, P tersedia dengan metode Olsen dan kalium.

Nilai N-total tergolong rendah dengan nilai sebesar 0,15%. Menurut Foth (1994)¹²³ rendahnya unsur N ada hubungannya dengan kandungan bahan organik, karena N dalam tanah selain berasal dari udara, sebagian besar pula berasal dari mineralisasi bahan organik melalui dekomposisi bahan organik yang diikuti oleh mineralisasi nitrogen menjadi amonium (NH_4^+).

Unsur fosfor (P) tersedia tergolong sangat rendah dengan nilai 4,95 ppm. Kandungan P di dalam tanah sangat ditentukan oleh bahan organik dan air irigasi

¹²¹ S.M. Lestari *et al.*, 2019

¹²² Siagian *et al.*, 2015

¹²³ Foth, 1994

dan juga mineral-mineral yang terdapat dalam tanah (Dikti, 1991)¹²⁴. Fosfor merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak dan perannya tidak dapat digantikan oleh unsur hara lainnya.

Nilai Kalium total tanah tergolong rendah dengan nilai sebesar 0,22me/100g. Rendahnya kandungan kalium di daerah penelitian disebabkan daerah penelitian tanahnya tergolong tanah yang sudah lama dan tidak terlalu banyak terkena air. Hanafiah (2008)¹²⁵ menyatakan bahwa kandungan kalium dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu tipe koloid tanah, pH, tingkat pelapukan dan bahan organik tanah. kalium tanah terbentuk dari pelapukan batuan dan mineral-mineral yang mengandung kalium dan dekomposisi bahan organik sehingga kalium larut di dalam tanah. kalium yang terlarut akan tercuci atau tererosi, terserap oleh tanaman sehingga kandungan kalium dalam tanah cepat berkurang.

Nilai kadar air tanah tergolong sangat rendah dengan nilai sebesar 5,36%. Keadaan tersebut dapat dipengaruhi oleh kandungan bahan organik tanah dan kedalaman solum. Hal ini sesuai dengan pendapat Hanafiah (2007)¹²⁶, yang menyatakan bahwa kadar air tanah dipengaruhi oleh kadar bahan organik tanah dan kedalaman solum, semakin tinggi kadar bahan organik tanah maka semakin tinggi pula kadar air tanah, serta semakin tinggi kedalaman solum juga akan membuat kadar air tanah menjadi tinggi.

¹²⁴ Dikti, 1991

¹²⁵ Hanafiah, 2008

¹²⁶ Hanafiah, 2007

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada beberapa taraf dari dosis mikoriza arbuskula dan konsentrasi PGPR dapat disimpulkan bahwa :

1. Perlakuan interaksi pemberian dosis mikoriza arbuskula dan konsentrasi PGPR berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, jumlah polong isi pertanaman, berat basah polong pertanaman, berat kering biji dan berat 100 biji kering. Perlakuan dosis mikoriza arbuskula 20 g/tanaman dengan konsentrasi PGPR 25 ml/L (M3P3) memberikan hasil terbaik terhadap jumlah polong isi pertanaman dan berat kering biji.
2. Perlakuan dosis mikoriza arbuskula berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dan perlakuan terbaik yaitu dosis mikoriza arbuskula 20 g/tanaman (M3).
3. Perlakuan konsentrasi PGPR berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai kecuali pada jumlah helai daun. Perlakuan konsentrasi PGPR 25 ml/L (P3) memberikan hasil terbaik terhadap semua parameter pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai kecuali pada jumlah helai daun.

5.2 Saran

Pemberian mikoriza arbuskula dan PGPR direkomendasikan untuk budidaya tanaman kedelai sehingga mampu membantu hasil tinggi tanaman jumlah cabang produktif, jumlah polong isi, berat basah polong pertanaman, berat kering biji dan berat 100 biji kering, jumlah helai daun, tingkat infeksi akar dan serapan P. Pengaplikasian mikoriza arbuskula dan PGPR perlu diperhatikan lagi sehingga efektivitas dan efisien dalam pengaplikasian. Budidaya tanaman kedelai perlu memperhatikan lingkungan sekitar dari intensitas cahaya yang cukup dan serangan OPT terutama belalang dan ulat. Perlu penanganan lebih lanjut terkait penanaman di lahan agar lebih terjaga dari adanya angin kencang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M.M. dan Krisnawati, A. 2016. Biologi Tanaman Kedelai. *Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang*, 1(1): 45-73.
- Adisarwanto, T. 2008. Budidaya Kedelai Tropika. Penebar Swadaya, Jakarta Timur.
- Adisarwanto, T. 2014. *Kedelai Tropika, Produktivitas 3 ton/ha*. Jakarta Timur: Swadaya.
- Ali S, Hameed S, Shahid M, Iqbal M, Lazarovits G, Imran A. 2020. Functional Characterization of Potential PGPR Exhibiting Broad-Spectrum Antifungal Activity. *Microbiol Res.* 232:126389. DOI: 10.1016/j.micres.2019.126389
- Anas & Santosa DA. 1993. Mikoriza Vesikular Arbuskular. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Atmaja, I.S.W. 2017. Pengaruh Uji Minus One Test Pada Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Mentimun. *Jurnal Logika*, 19(1): 63-68.
- Barus, W. A., Bambang. S. A. S., & Permadi. B. (2020). Pertumbuhan dan hasil kedelai dengan aplikasi limbah tofu dan mikoriza arbuskular pada tanah masam. *Agotechnology Research Journal*, 3(2), 107-114.
- Basri, A.H.H 2018. Kajian Peranan Mikoriza Dalam Bidang Pertanian. *Politeknik Pembangunan Pertanian Medan Agica Ekstensia*, 12(2):74-78.
- Birnadi, Suryaman. 2017. Pengaruh Pengolahan Tanah Dan Pupuk Organik Bokashi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max L.*) Kultivar Wilis. 8(1): 29-46.
- Denison, R., and Kiers, T. 2011. Life Histories of Symbiotic Rhizobia and Mycorrhizal Fungi. *Current Biology*. 21(18): 1-11.
- Dinata, N. 2019. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Beberapa Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine Max L.*) Terhadap Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular (Fma) Pada Tanah Ultisol. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan, 1(1): 1-83.
- Elkhateeb, W A., Somasekhar, T., Thomas, P, W., Wen, T,C, and Daba G, M. 2021. Mycorrhiza and Lichens as two Models of Fungal Symbiosis. *Journal o Microbiology, Biotechnology adn Food Science*, 11(3):1-10.

- Fadli, G.I, Rainiyati & Mukhsin. 2018. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Mikoriza (*Glomus* Sp) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill.) Di Polybag. *Agoecotania*, 1(1):50-58
- Fahrizal, I., Rahayu, A. & Rochman, N. 2017. Response of Soybean Plant to Inoculation of Arbuscular Mycorrhizae and Application of Phosphorus Fertilizer on Acidic Soil. *Jurnal Agonida*, 3(2): 95-106
- Fachrudin, L , 2000. *Budidaya Kacang- kacangan*. Kanisius. Yogyakarta
- Fatikah, I., Lukiwati. D. R. & Kristanto. B. A. (2018). Pengaruh inokulasi cendawan mikoriza arbuskular (CMA) dan pemupukan fosfat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *J. Ago Complex*, 2(3), 206-212. DOI:<https://doi.org/10.14710/joac.2.3.206-212>
- Febriyanti, L. E., Martosudiro, M., & Hadiastono, T. (2015). Pengaruh Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) terhadap Infeksi Peanut Stripe Virus (PStV), Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Gajah. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*, 3(1), 84.
- Hapsoh. 2003. *Kompatibilitas MVA dan Beberapa Genotipe Kedelai pada Berbagai Tingkat Cekaman Kekeringan Tanah Ultisol : Tanggap Morfofisiologi dan hasil*. Disertasi.
- Hapsoh. 2008. *Pemanfaatan fungi mikoriza arbuskula pada budidaya kedelai di lahan kering*. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Harahap, M. A. 2018. Pengaruh Pemberian Dosis Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Jabon (*Anthocephalus Cadamba*) Pada Media Yang Diberi Zat Allelopati. *Progam Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Sumatera Utara* 2018, 1(1): 1-83.
- Harahap, L. H., Hanafiah, A. S., & Guchi, H. (2018). Efektifitas Pemberian Mikoriza Terhadap Serapan Hara N dan P Tanaman Karet (*Hevea brassiliensis* Muell. Arg.) Pada Lahan Dengan Cekaman Kekeringan Yang Telah Diberi Bahan Organik Di Desa Aek Godang Kecamatan Hulu Sihapas Kabupaten Padang Lawas Utara: The Effectivity Of Aplication Mycorrhiza Toward Absorpstion Of Nitrogen (N) and Phosporus (P) In the Land with Drought Stress That Have Been Given Organic Matter In The Village Aek Godang Districts Hulu Sihapas Regercy North Padang Lawas. *Jurnal Online Agoekoteknologi*, 6(1), 167-173.
- Hernadi, I., Z. Sasvari, J. Albrechtová, M. Vosátka, K. Posta, 2012. Arbuscular Mycorrhizal Inoculant Increases Yield of Spice Pepper and Affects the

Indigenous Fungal Community in the Field. *Hort Science* 47 (5): 603-606.

Husen, E., Saraswati, R., & Hastuti, R. D. (2006). Rizobakteri pemacu tumbuh tanaman. In R. D. . Simanungkalit, D. A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, & W. Hartatik (Eds.), *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati* (pp. 191–210). Bogor: Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Hutauruk, F. I., T. Simanungkalit dan T. Irmansyah. 2012. Pengujian Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Fosfat pada Budidaya Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench). *Agoekoteknologi*, 1(1): 64 – 76.

Iswati, R. (2012). Pengaruh dosis formula pgpr asal perakaran bambu terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum Lycopersicum* syn). *Jurnal Agoteknotropika*, 1(1).

Iswati, R. (2012). Pengaruh Dosis Formula Pgpr Asal Perakaran Bambu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum Lycopersicum* Syn). *Jurnal Agoteknotropika*, 1(1).

Jumadi, Dwzulfita & Mulyadi, A. 2016. Pengaruh Pgpr (Plant Growth Promotion Rhizobacter) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai Pada Tanah Gambut. *Jurnal Pertanian Sains Equator*, 5(3). Issn: 2964-562X

Kabirun, S. 2002. Tanggap padi gogo terhadap inokulasi mikoriza arbuskula dan pemupukan fosfat di entisol. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 3 (2) : 49-56

Kadir, S dan Wulanningtyas, H.S. 2016. Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai di Nabire, Papua. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*, 1(1): 157-161

Khadijah, S. 2017. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine Max* L.) Pada Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Pupuk Organik Cair (POC). Program Studi Agoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar, 1(1): 1-65.

Khaerunnisa, A., Rahayu, A., & Adimihardja, S. A. (2015). Perbandingan pertumbuhan dan produksi kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merr.) pada berbagai dosis pupuk organik dan pupuk buatan. *Jurnal Agonida*, 1(1).

Khalimi, K. Dan Wirya, G. N. A. S. 2009. Pemanfaatan Plant Growth Promoting Rhizobacteria Untuk Biostimulants Dan Bioprotectants. *Ecotrophic*, 4 (2) : 131-135.

- Kurnia., Gusmiaty., dan Larekeng. 2019. Identifikasi dan Karakterisasi Mikoriza pada Tegakan Nyatoh (*Palaquium sp.*). *Jurnal Perenix*.15(1): 51-57.
- Kurniahu, H., Sriwulan, S., & Andriani, R. 2018. Pemberian PGPR Indigen untuk Pertumbuhan Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*) Varietas Lokal Tuban pada Media Tanam Bekas Tambang Kapur. *Agovigor: Jurnal Agoekoteknologi*,11(1),52–57.
- Lestari, S. M., Soedradjad, R., Soeparjono, S., & Setiawati, T. C. (2019). APLIKASI BAKTERI PELARUT FOSFAT DAN ROCK PHOSPHATE TERHADAP KARAKTERISTIK FISILOGI TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum L.*). *Jurnal Bioindustri*, 2(1), 319–333. <https://doi.org/10.31326/jbio.v2i1.178>
- Lestianingum, A. G. M., Raka, I. G. N., & Nyana, I. D. N. 2017. Uji Kemampuan Beberapa Isolat Rhizobakteria Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai (*Glycine Max (L)*Merrill). *E-Jurnal Agoekoteknologi Tropika*, 6(1): 32-40.
- Lindung. (2014). Teknologi Pembuatan dan Aplikasi Bakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman (PGPR) dan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT).
- Linonia Nursanti. 2014. Pengaruh Jarak Tanam Dan Kosentrasi Pupuk Gow More Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai *Glycine max L* (Merrill). *Skripsi. Progam Studoi Agoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar*.
- Marom, N. Rizal, Dan Bintoro, M. 2017. Uji Efektivitas Waktu Pemberian Dan Konsentrasi Pgpr (*Plant Gowth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Produksi Dan Mutu Benih Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea L.*). *Agiprima, Journal Of Applied Agicultural Sciences*, 1(2): 174-184.
- Marschner H, Dell B. 1994. Nutrient uptake in mycorrhizal symbiosis. *Plant Soil* 159: 89-102.
- Maulana, M. 2016. Pengaruh Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula Dan Pupuk Kandang Dengan Berbagai Dosis Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai (*Glycine Max (L)* Merrill.) Pada Ultisol. *Skripsi. Fakultas Pertanian. Jurusan Agoteknologi. Universitas Lampung*.
- Meena, R. S., Vijayakumar. V., Yadav. G. S., & Mitran. T. (2018). Response and interaction of Brady PGPR japonicum and arbuscular mycorrhizal fungi in the soybean rhizosphere. *Plant Gowth Regulation*, 84(2), 207-223. DOI:<https://doi.org/10.1007/s10725-017-0334-8>
- Muhammad & Isnatin, U. 2019. Pengaruh Mikoriza, Pgpr Dan Pupuk Untuk

- Meningkatkan Produksi Kedelai Hitam. *Jurnal Agoqua*, 17(2): 134-140.
- Munawar, Ali. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Pemupukan. IPB Pres. <http://jurnal.unswagati.ac.id>
- Musfal. 2010. Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskula untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung. *Jurnal Litbang Pertanian*. 29(4): 154-158.
- Nasution, T.H., Rosmayati & Husni, Y. 2013. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai (*Glycine Max (L.) Merrill*) Yang Diberi Fungi Mikoriza Arbuskular (*Fma*) Pada Tanah Salin. *Jurnal Online Agoekoteknologi*, (2)1: 421-427.
- Nasution, R. M., Sabrina, T., & Fauzi, F. (2014). Pemanfaatan jamur pelarut fosfat dan mikoriza untuk meningkatkan ketersediaan dan serapan P tanaman jagung pada tanah alkalin. *AGOEKOTEKNOLOGI*, 2(3).
- Natalia, N., Riniarti, M., Dan Rini, V. Maria. 2016. Eksplorasi *Fungi Mikoriza Arbuskula (Fma)* Di Hutan Pendidikan Mangrove Unila Desa Margasari Kabupaten Lampung Timur. Seminar Nasional Perikanan Dan Kelautan, 1(1): 185-196.
- Nuraini, L., Lukiwati, D. R., & Fuskah, E. 2022. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max L. Merrill*) Akibat Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (*Cma*) Dan Pemupukan Fosfat Alam. *Jurnal Agoplasma*, 9(2):109-112.
- Nurmasasinta, U. Astiko, W & Listiana, B. R. 2022. Konsentrasi Hara N, P dan Hasil Panen pada Tumpangsari Jagung- Kedelai yang Ditambahkan Mikoriza dan Sumber Nutrisi di Lahan Kering Lombok Utara. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agokomplek*, 1(3): 233-247.
- Nyimas PI, Mansyur, Iin S, Romi ZI. 2011. Peningkatan produktivitas tanaman pakan melalui pemberian fungi mikoriza arbuskular(FMA). *Pastura* 1 (1) :27-30.
- Oktaviani, D., Hasanah, Y. & Barus, A. 2014, Pertumbuhan Kedelai (*Glycine Max L. Merrill*) dengan Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dan Konsorsium Mikroba. *Jurnal Online Agoekoteknologi*, 2(2): 905-918.
- Panataria, L. R., Sitorus. E., Saragih. M., & Sitorus. J. (2022). Pengaruh aplikasi pupuk hayati mikoriza dan pupuk fosfor terhadap produksi tanaman kedelai (*Glycine max L. Merrill*). *J. Agotek Ummat*, 9(1), 35-42. DOI:<https://doi.org/10.1007/s10725-017-0334-8>
- Parbowo, S. 2020. Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai (*Glycine Max L. Merrill*)

Di Tanah Masam Terhadap Pemberian Pupuk Hayati Konsorsium Dan Pupuk Kandang Sapi. Skripsi Progam Studi Agoteknologi Universitas Sumatra Utara Medan, 1(1): 1-61.

Paulina, R. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Asal Daun-Daun Hijau terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Varietas Cikuray. *Skripsi. Fakultas Pertanian dan Teknologi Pertanian. Universitas Negeri papua.*

Permanasari, I., Dewi. K., Irfan. M., & Arminudin. A. T. (2016). Peningkatan efisiensi pupuk fosfat melalui aplikasi mikoriza pada kedelai. *J. Agoteknologi*, 6(2), 23-30. DOI:<http://dx.doi.org/10.31764/jau.v9i1.7043>

Prasad, K. (2021). Effect of dual inoculation of arbuscular mycorrhiza fungus and cultivar specific *BradyPGPR Japonnicum* on the growth, yield, chlorophyll, nitrogen and phosphorus contents of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill.) grown on alluvial soil. *Journal of Innovation in Applied Research*, 4(1), 1-12.

Pratama, R.A & Zakiyah, K. 2017. Pengaruh Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskula (Fma) Dan Pgpr Terhadap Bintil Akar Tanaman Kedelai Hitam. *Jagos*, 2(2) : 36-41

Pulungan, A.S.S. 2009. Isolasi dan Identifikasi Fungi Mikoriza Arbuskula Dari Perakaran Tebu (*Sacharum Officinarum* L.) Di Area Perkebunan Tebu Sei Semayang Kabupaten Deli Serdang. Dosen Fakultas Biologi Universitas Medan Area, 1(1): 27-34.

Puspitawati, M. D., Sugiyanta, & Anas, I. (2014). Pemanfaatan Mikrob Pelarut Fosfat untuk Mengurangi Dosis Pupuk P Anorganik pada Padi Sawah. *Indonesian Journal of Agonomy*, 41(3), 188–195.

Rengganis, R. D., Hasanah. Y., & Rahmawati. (2014). Peran fungi mikoriza arbuskula dan pupuk rock fosfat terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *J. Agoekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(3), 1087-1093. DOI:<https://doi.org/10.32374/jaet.v2i3.7466>

Rianto, A. 2016. Respons Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap Penyiraman dan Pemberian Pupuk Fosfor berbagai Tingkat Dosis. *Jurusan Agoteknologi. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana.*

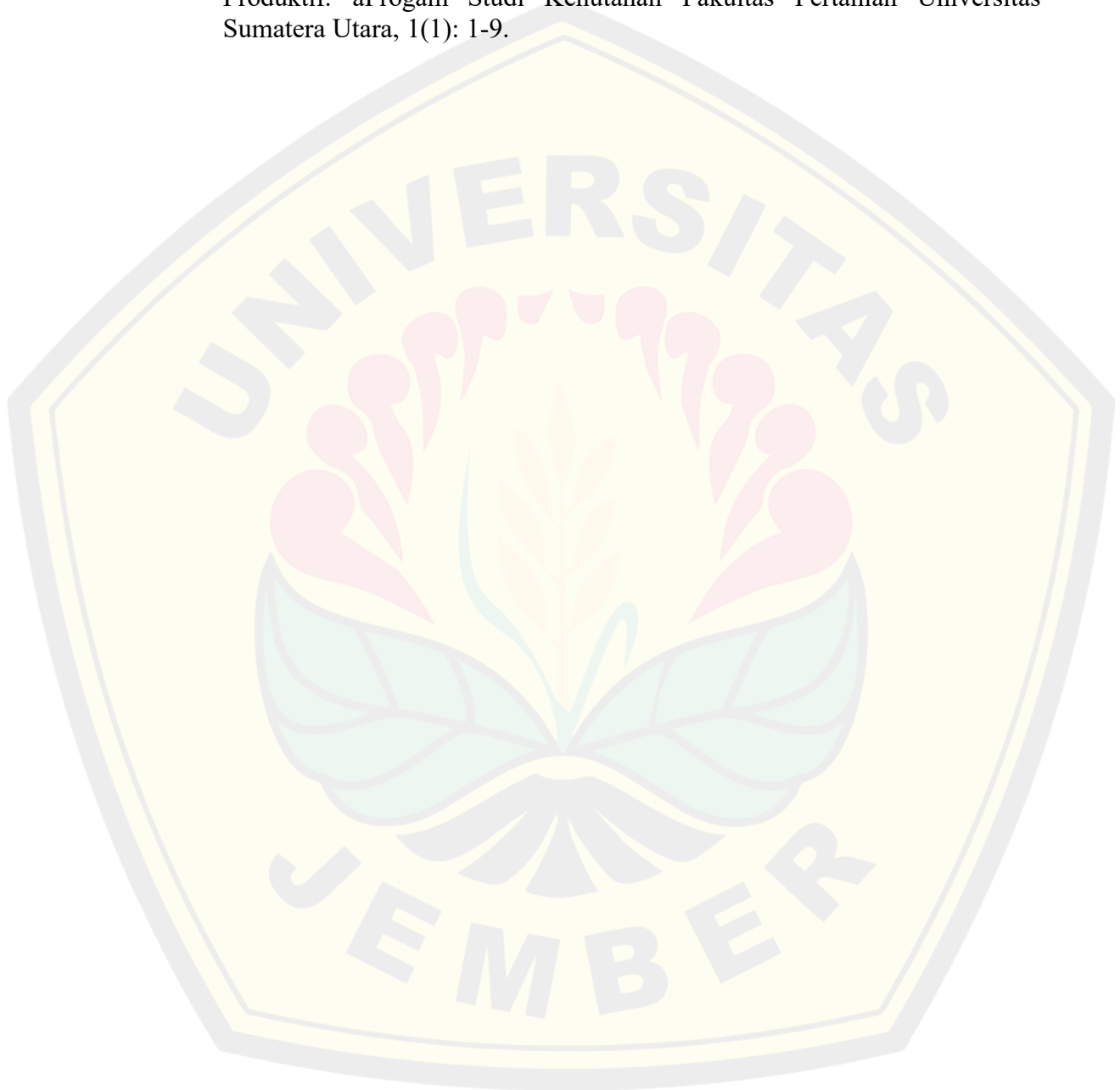
Ridwan, N. A. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk NPK dan Pupuk Pelengkap Plant Catalyst terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Fakultas Pertanian. *Universitas Lampung. Bandar Lampung.*

- Salman, Syafrullah. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap Kombinasi Dosis PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) dan Pupuk Phonska. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 7(2):64-68
- Samra, T. R., Syamsuddin. S., & Syafruddin. S. 2020. Pengaruh dosis mikoriza jenis *Glomus mossae* terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *J. Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 5(2), 111-120. DOI:<https://doi.org/10.17969/jimfp.v5i2.15032>
- Sasli, I. 2013. Respon Tanaman Kedelai Terhadap Pupuk Hayati Mikoriza Arbuskula Hasil Rekayasa Spesifik Gambut. *Agovigor*, 6(1): 73-80
- Sasli, I., S. Yahya, Sudrajat, Y. Setiadi, Sudarsono, 2008. Perbaikan Daya Adaptasi Bibit, Pertumbuhan, dan Kualitas Tanaman Lidah Buaya dengan Abu janjang Kelapa Sawit, mikoriza, dan Pemupukan di Tanah Gambut. *Bul. Agon*. 216 – 3403 : 36. 3. Desember 2008.
- Sasli, Iwan. 2013. Respon Tanaman Kedelai Terhadap Pupuk Hayati Mikoriza Arbuskula Hasil Rekayasa Spesifik Gambut. *Agovigor*, 6 (1): 73-80.
- Setiadi.M. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata*) Pada Tumpangsari Dengan Tanaman Kangkung (*Ipomea Reptans*) *Jurnal Produksi Tanaman*, Volume 3, Nomor 2, Maret 2015, Hlm. 141 – 148.
- Shofiah, Dian Khoirotun Dan Setyono Yudho Tyasmoro. 2018. Aplikasi Pgpr (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Dan Pupuk Kotoran Kambing Pada Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Varietas Manjung. *Jurnal Produksi Tanaman*. Volume. 6 Nomor 1. Malang: Universitas Brawijaya.
- Siburian, F. V. 2018. Potensi Berbagai Komposisi Pupuk Hayati Terhadap Produksi Tanaman Kedelai Varietas Gobogan(*Glycine Max*(L) Merrill) Tanah Inceptisol. *Tesis Progam Magister Agoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara Medan*, 1(1): 1-109.
- Sitompul, F.H., Syukri & Mardiyah, A. 2022. Pengaruh Waktu Aplikasi Pgpr (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Dan Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine Max* L.). *AGOSAMUDRA*, 9(1): 19-28.
- Smith S.E., F.A Smith. 2012 Fresh perspectives on the roles of arbuscular mycorrhizal fungi in plant nutrition and growth. *Mycologia*, 104(1), 2012, pp. 1–13.
- Suharno Dan Sancayaningsih, S.P. 2013. Fungi Mikoriza Arbuskula: Potensi

- Teknologi Mikorizoremediasi Logam Berat Dalam Rehabilitasi Lahan Tambang. *Bioteknologi*, 10 (1): 23-34.
- Sukmawati, W. Wangiyana, dan R. S. Tejowulan. 2014. Pengaruh pemberian pupuk organik, inokulasi mikoriza dan varietas kedelai terhadap perbaikan kualitas tanah dan serapan hara. *J. Agoteksos*. 24 (3) : 173- 177.
- Suliasih, Widawati, S., & Muharam, A. (2010). Aplikasi Pupuk Organik Dan Bakteri Pelarut Fosfat Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat Dan Aktivitas Mikroba Tanah. *Jurnal Hortikultura*, 20(3), 241–246
- Sumarno dan Mansyuri G.A. 2016. Persyaratan Tumbuhan dan Wilayah Produksi Kedelai Di Indonesia. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor Dan Balai Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Malang*. 1(1): 74-103.
- Talanca, H. (2010). Status Cendawan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Pada Tanaman. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*, 1(1), 353-357.
- Tamad, A. Ma'as, B. Radjagukguk, E. Hanudin, J. Widada. 2013. Ketersediaan Fosfor pada Tanah Andisol untuk Jagung (*Zea mays L.*) oleh Inokulum Bakteri Pelarut Fosfat (Phosphorus Availability on Andisols for Maize (*Zea mays L.*) by Phosphate Solubilizing Bacteria Inoculant). *J. Agon. Indonesia* 41 (2) : 112 – 117.
- Taufiq, A. dan Sundari, P. 2012. Respons Tanaman Kedelai Terhadap Lingkungan Tumbuh. *Buletin Palawija*, 1(23): 13-26.
- Triarta, N. A., Proborini. M. W., & Hardini. J. 2019. Peranan CMA *Glomus* sp. dan pupuk anorganik terhadap produktivitas tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) var. lokal Bali. *J.Mikologi Indonesia*, 3(2), 84-94. DOI:<http://doi.org/10.46638/jmi.v3i2.60>
- Tuhuteru, S., Sulistyaningsih, E. Dan Wibowo, A. 2019. Aplikasi *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* Dalam Meningkatkan Produktivitas Bawang Merah Di Lahan Pasir Pantai. *J. Agon. Indonesia* 47(1):53-60.
- Utami. C. D Helinawati & Rosdiana, E. 2021. Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza Dan Beberapa Jenis Pupuk Hijau Terhadap Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max L.*). *Agiland Jurnal Ilmu Pertanian* 9(3): 115-123
- Zulfaniah, S., Darmawati, A., & Anwar, S. (2020). Pengaruh dosis pemupukan P dan konsentrasi paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merril). *NICHE Journal of Tropical Biology*, 3(1), 8-17.

Zulfikar, Z., Eliyani. E., & Nazari. A. P. D. 2019. Aplikasi mikoriza pada tanah lahan reklamasi tambang batubara terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *J. Agifor*, 18(2), 395-404. DOI:<https://doi.org/10.31293/af.v18i2.4357>.

Zulfredia , Deni Elfiatib , Delvian. 2014. Status dan Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) pada Lahan Produktif dan Lahan Non Produktif. *aProgam Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara*, 1(1): 1-9.



LAMPIRAN

Lampiran. Dokumentasi Penelitian, Analisis Serapan P dan Analisis Infeksi Akar

