



**PENGARUH INOKULASI SPORA DAN PROPAGUL JAMUR
ENDOMIKORIZA ARBUSKULA TERHADAP KOLONISASI,
SERAPAN P, PERTUMBUHAN, DAN HASIL TANAMAN
SELEDRI (*Apium graveolens* L.)**

SKRIPSI

Oleh

**Rike Nur Agustin
171510501073**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2022



**PENGARUH INOKULASI SPORA DAN PROPAGUL JAMUR
ENDOMIKORIZA ARBUSKULA TERHADAP KOLONISASI,
SERAPAN P, PERTUMBUHAN, DAN HASIL TANAMAN
SELEDRI (*Apium graveolens* L.)**

SKRIPSI

diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Sarjana
pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh

**Rike Nur Agustin
171510501073**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2022

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya tercinta, Bapak Sumanto dan Ibu Suparti yang selalu menyertakan do'a dan dukungan kepada saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, M.P. selaku Dosen Pembimbing skripsi yang selalu memberikan masukan, kritikan dan saran yang membangun untuk segera menyelesaikan skripsi hingga mendapat gelar Sarjana Pertanian.
3. Ibu Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M.Si. selaku Dosen Penguji 1 dan Bapak Ahmad Ilham Tanzil, S.P., M.P. selaku Dosen Penguji 2 yang telah memberikan evaluasi dan motivasi demi kesempurnaan skripsi.
4. Para Guru sejak SD hingga SMA dan segenap Dosen Fakultas Pertanian Universitas Jember, khususnya Program Studi Agroteknologi yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama proses belajar dengan penuh kesabaran dan dedikasi yang tinggi.
5. Teman-teman seperjuangan Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.
6. Almamater Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

“Sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), maka tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”

(Q.S. Al-Insyirah: 6-8)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(Q.S. Al-Baqarah: 286)

“Barang siapa keluar untuk mencari sebuah ilmu, maka ia akan berada di jalan Allah hingga ia kembali”

(HR. Tirmidzi)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rike Nur Agustin

NIM : 171510501073

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul **“Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza Arbuskula Terhadap Kolonisasi Serapan P, Pertumbuhan, dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)”** adalah benar-benar hasil karya tulis sendiri, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

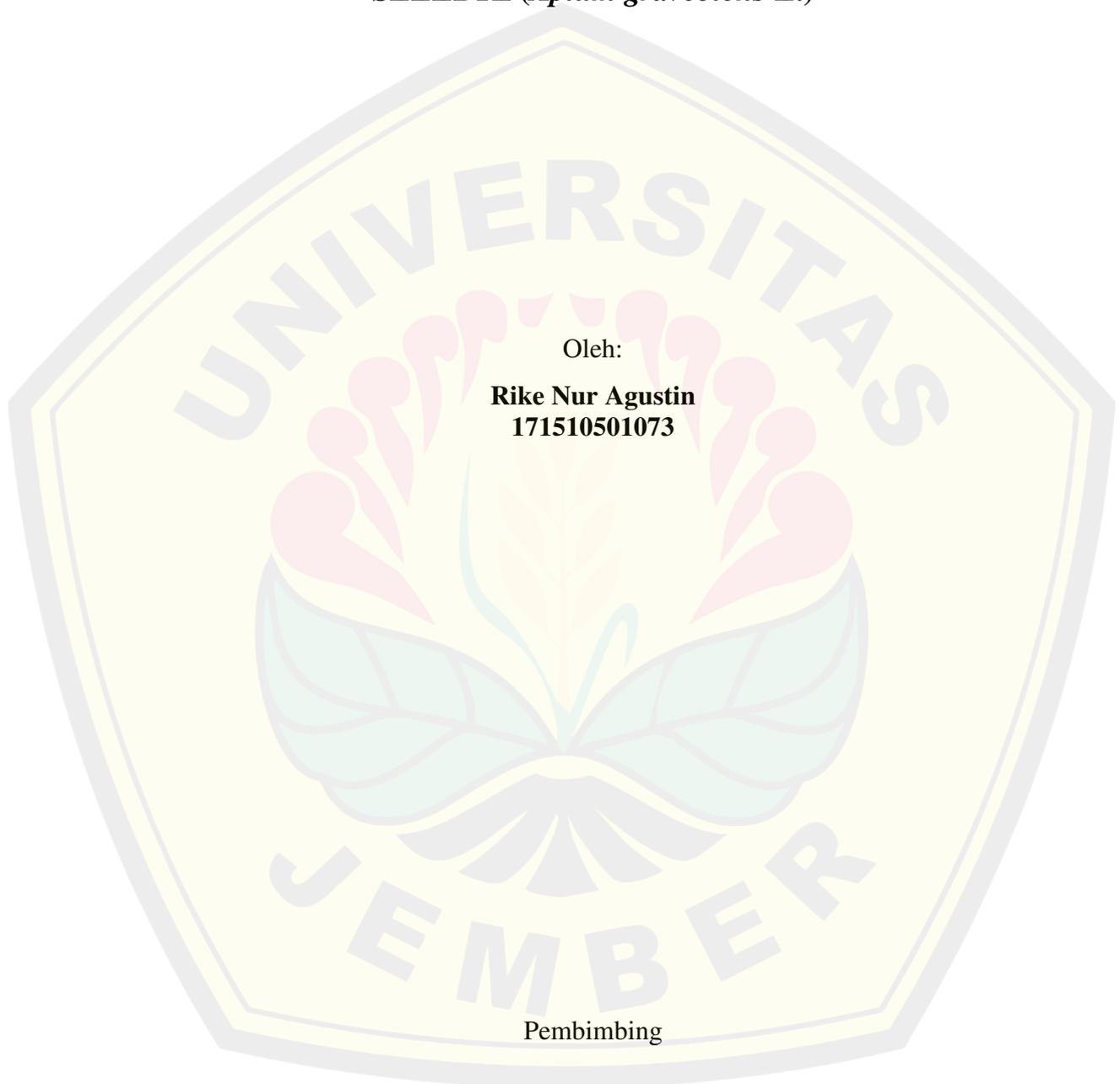
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia menerima sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 31 Mei 2022
Yang menyatakan,

Rike Nur Agustin
NIM. 171510501073

SKRIPSI

**PENGARUH INOKULASI SPORA DAN PROPAGUL JAMUR
ENDOMIKORIZA ARBUSKULA TERHADAP KOLONISASI,
SERAPAN P, PERTUMBUHAN, DAN HASIL TANAMAN
SELEDRI (*Apium graveolens* L.)**



Oleh:

**Rike Nur Agustin
171510501073**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Skripsi : Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP.
NIP. 196111101988021001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza Arbuskula Terhadap Kolonisasi Serapan P, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 31 Mei 2022

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Skripsi

Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP.
NIP. 196111101988021001

Dosen Penguji Utama,

Dosen Penguji Anggota,

Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M.Si.
NIP. 196505231993022001

Ahmad Ilham Tanzil, S.P., MP.
NIP. 199202292019031011

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Dr. Ir. Soetriono, MP.
NIP. 196403041989021001

RINGKASAN

Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza Arbuskula Terhadap Kolonisasi Serapan P, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.); Rike Nur Agustin, 171510501073; 2022; 80 halaman; Program Studi Agroteknologi; Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Tanaman Seledri memiliki prospek yang tinggi untuk dibudidayakan dan dipasarkan baik di pasar dalam negeri maupun luar negeri sebagai komoditas ekspor. Pengaplikasian pupuk kimia masih dilakukan petani dalam membantu meningkatkan produksi tanaman, namun penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat berdampak buruk pada lingkungan. Alternatif yang dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia yaitu dengan memanfaatkan pupuk hayati Mikoriza. Mikoriza merupakan suatu bentuk asosiasi timbal balik antara jamur dengan sistem perakaran tanaman. Mikoriza memiliki kemampuan untuk meningkatkan penyerapan air dan unsur hara dalam tanah sehingga dapat mempercepat laju pertumbuhan tanaman, meningkatkan kualitas dan daya tumbuh bibit serta mampu meningkatkan produktivitas tanaman. Penggunaan pupuk hayati Mikoriza pada tanaman dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik sehingga dapat menjaga lingkungan secara berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh inokulasi spora dan propagul jamur endomikoriza arbuskula terhadap kolonisasi, serapan P, pertumbuhan, dan hasil tanaman seledri. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli hingga Januari 2022 di Green House dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember. Rancangan percobaan pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yaitu jenis inokulum jamur mikoriza dengan dosis yang berbeda-beda tiap inokulum. Penelitian ini menggunakan perlakuan: tanpa perlakuan atau control (M0), 25 spora (M1), 50 spora (M2), 75 spora (M3), 20 gram/tanaman (M4), 40 gram/tanaman (M5), dan 60 gram/tanaman (M6). Variabel yang diamati antara lain tingkat infeksi mikoriza, kadar P jaringan, serapan P tanaman, volume akar, berat segar akar, berat kering akar, berat segar tajuk, berat kering tajuk, *root shoot ratio*, tinggi tanaman dan

jumlah daun. Data yang diperoleh akan di analisis menggunakan analisis varian (ANOVA). Hasil yang diperoleh dari uji ANOVA tersebut kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple's Range Test (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95%. Analisis regresi juga akan dilakukan pada penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dan bentuk hubungan antara variabel kolonisasi dan serapan P terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman seledri.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi mikoriza dapat meningkatkan infeksi jamur mikoriza dan jumlah daun tanaman seledri. Jenis inokulum propagul jamur mikoriza pengaruh yang lebih baik daripada inokulum spora terhadap variabel berat basah akar, berat kering akar, berat basah tajuk, berat kering tajuk, *root/shoot ratio*, tinggi tanaman, dan jumlah daun. Dosis inokulum yang paling optimal adalah propagul 40 gram/tanaman.

SUMMARY

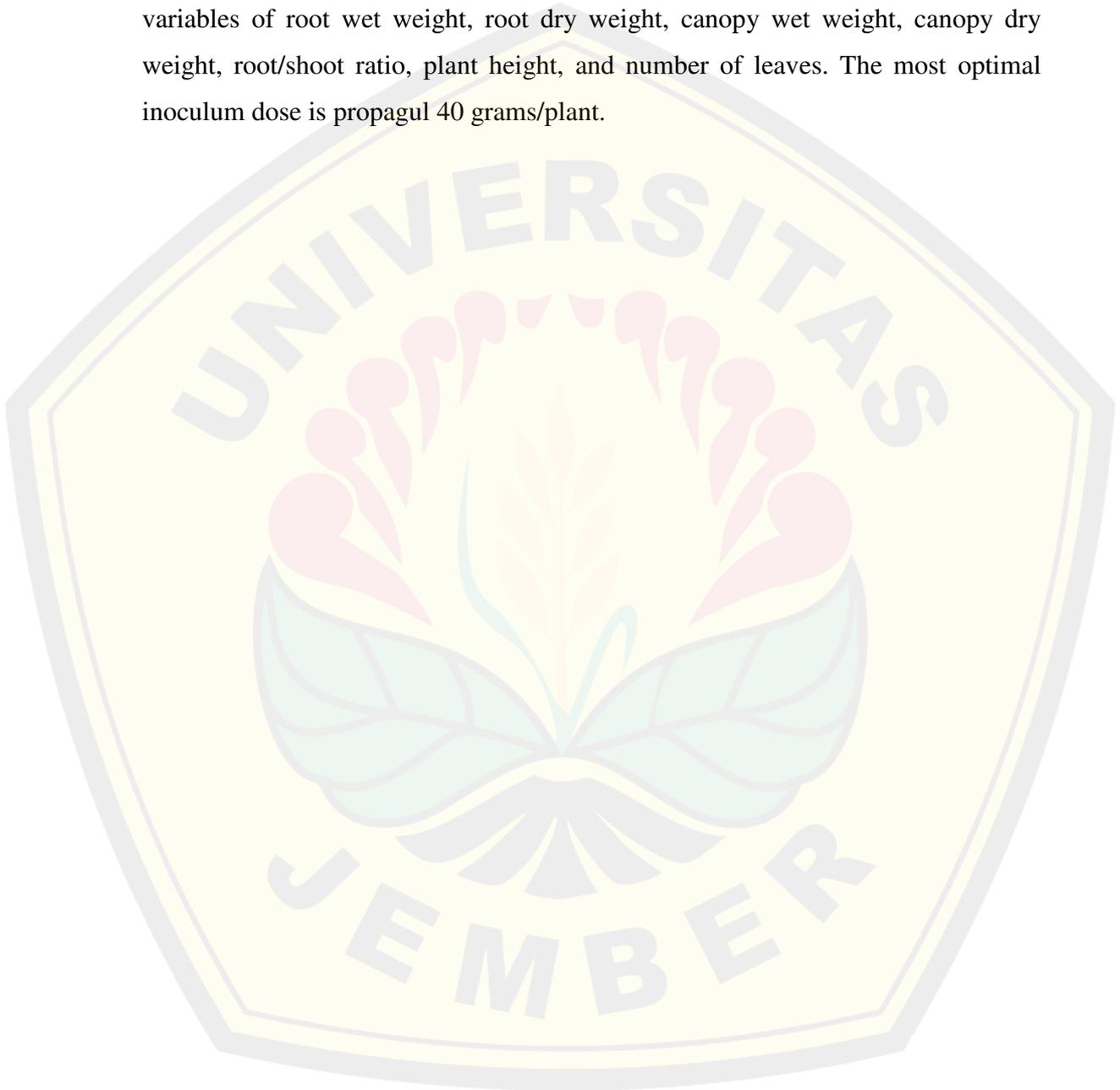
Effect of Spore Inoculation and Propaguls of Arbuscular Endomycorrhizal Fungi on Colonization of P Uptake, Growth and Yield of Celery (*Apium graveolens* L.); Rike Nur Agustin, 171510501073; 2022; 80 pages; Agrotechnology Study Program; Faculty of Agriculture, University of Jember.

Celery has a high prospect to be cultivated and marketed both in the domestic and foreign markets as an export commodity. Farmers are still using chemical fertilizers to help increase crop production, but excessive use of chemical fertilizers can have a negative impact on the environment. An alternative that can be done to reduce the use of chemical fertilizers is to use mycorrhizal biological fertilizers. Mycorrhizae is a form of reciprocal association between fungi and plant root systems. Mycorrhizae have the ability to increase the absorption of water and nutrients in the soil so that it can accelerate the rate of plant growth, improve the quality and growth of seedlings and be able to increase plant productivity. The use of Mycorrhizal biofertilizers in plants can reduce the use of inorganic fertilizers so as to protect the environment in a sustainable manner.

This study aimed to determine the effect of spore and propagul inoculation of arbuscular endomycorrhizal fungi on colonization, P uptake, growth, and yield of celery plants. This research was conducted from July to January 2022 at the Green House and Soil Science Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Jember. The experimental design in this study used a non-factorial completely randomized design (CRD), namely the type of mycorrhizal fungus inoculum with different doses for each inoculum. This study used the following treatments: no treatment or control (M0), 25 spores (M1), 50 spores (M2), 75 spores (M3), 20 grams/plant (M4), 40 grams/plant (M5), and 60 grams/plant (M6). Variables observed were mycorrhizal infection rate, tissue P content, plant P uptake, root volume, root fresh weight, root dry weight, crown fresh weight, shoot dry weight, root shoot ratio, plant height and number of leaves. The data obtained will be analyzed using analysis of variance (ANOVA). The results obtained from the ANOVA test were then continued with the Duncan Multiple's Range Test (DMRT) with 95% confidence level. Regression analysis will also be carried out in this study

to determine the effect and form of the relationship between colonization and P uptake variables on the growth and yield of celery plants.

The results showed that mycorrhizal inoculation could increase mycorrhizal fungal infection and the number of leaves of celery plants. The type of propagul inoculum of mycorrhizal fungi had a better effect than spore inoculum on the variables of root wet weight, root dry weight, canopy wet weight, canopy dry weight, root/shoot ratio, plant height, and number of leaves. The most optimal inoculum dose is propagul 40 grams/plant.



PRAKATA

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza Arbuskula terhadap Kolonisasi, Serapan P, Pertumbuhan, dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua saya yang tercinta Ibu Suparti dan Bapak Sumanto, yang senantiasa memberikan dukungan baik secara moril berupa doa yang selalu terlantun maupun secara materil, sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi hingga mendapat gelar Sarjana Pertanian.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Soetriono, MP. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Bapak Yagus Wijayanto, MA., Ph.D. selaku Koordinator Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.
4. Bapak Ir. Hari Purnomo, M.Si., Ph.D., DIC selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama menjadi mahasiswa, dan memberikan kritik dan saran untuk menyempurnakan penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, MP. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang selalu memberikan arahan, masukan, motivasi, serta kritik dan saran yang membangun dengan penuh kesabaran selama penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M.Si. selaku Dosen Penguji I dan Bapak Ahmad Ilham Tanzil, S.P., M.P. selaku penguji II yang telah memberikan kritik dan saran untuk menyempurnakan penyusunan skripsi ini.
7. Para Dosen yang telah membagikan ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan.

8. Fajar Yoga Hartato Mukti, seseorang yang selalu memberikan dukungan, do'a dan motivasi selama perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi.
9. Sahabat seperjuangan selama perkuliahan Hanis Khoirotun Hisany, Nafa Lilla Nur Sholeha, Syovika Maharani, Cintya Kintan Pramaishshela, dan Dini Oktarina, terima kasih telah saling mendukung selama perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi ini.
10. Seluruh teman Agroteknologi 2017 yang saling memberi dukungan dan membantu dalam pengerjaan skripsi.
11. Semua pihak yang tidak disebutkan namun telah memberikan bantuan serta dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis telah berusaha menyelesaikan tanggung jawab dengan sebaik-baiknya, dan jika masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini penulis memohon segala kritik dan saran yang membangun sehingga dapat menyempurnakan penulisan untuk selanjutnya. Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga tulisan ini dapat memberikan sedikit informasi dan ilmu yang bermanfaat dan mendapatkan ridho Allah SWT. Aamiin.

Jember, 31 Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

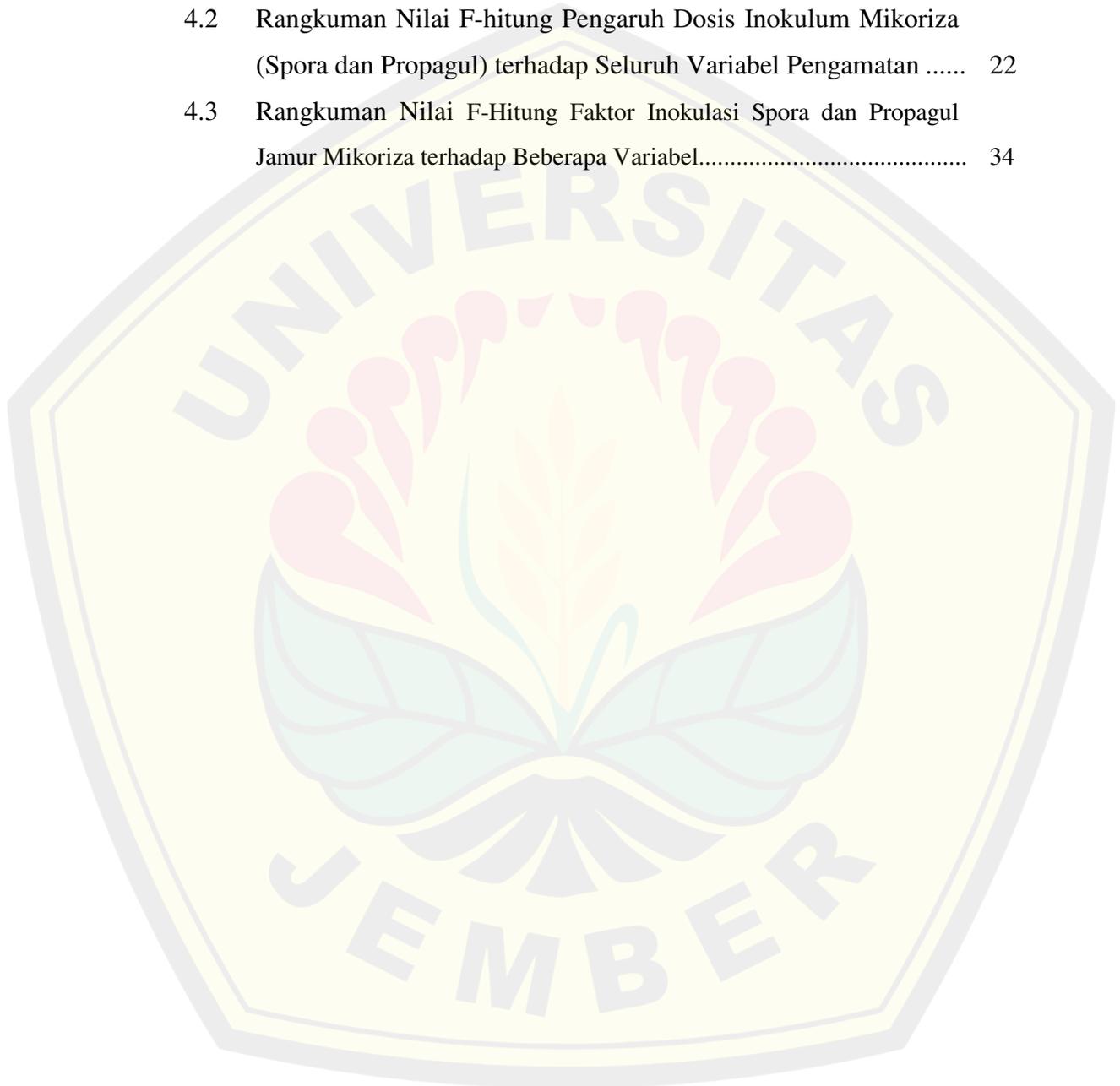
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
HALAMAN RINGKASAN	vii
HALAMAN SUMMARY	ix
HALAMAN PRAKATA.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanaman Seledri	5
2.2 Pupuk Hayati.....	6
2.3 Pupuk Hayati Mikoriza Arbuskula.....	7
2.4 Kolonisasi Jamur Mikoriza Arbuskula	9
2.5 Serapan Fosfor (P)	10
2.6 Hipotesis.....	12
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2 Persiapan Penelitian	13
3.2.1 Alat dan Bahan.....	13

3.3 Pelaksanaan Penelitian	13
3.3.1 Rancangan Percobaan	13
3.3.2 Prosedur Penelitian	14
3.3.3 Variabel Pengamatan	16
3.4 Analisis Data	19
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Analisis Tanah	20
4.2 Hasil Percobaan	21
4.2.1 Infeksi Jamur Mikoriza	23
4.2.2 Kadar P Jaringan	24
4.2.3 Serapan P	25
4.2.4 Volume Akar	26
4.2.5 Berat Segar Akar	27
4.2.6 Berat Kering Akar	28
4.2.7 Berat Segar Tajuk	29
4.2.8 Berat Kering Tajuk	30
4.2.9 Root Shoot Ratio	31
4.2.10 Tinggi Tanaman	32
4.2.11 Jumlah Daun	33
4.3 Hubungan Antara Faktor Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Mikoriza terhadap Aspek Asosiasi Jamur Mikoriza, Kadar P Jaringan, Serapan P, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.)	34
4.3.1 Hubungan Antara Jenis dan Dosis Inokulum Propagul Jamur Mikoriza terhadap Infeksi Jamur Mikoriza pada Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.)	35
4.3.2 Hubungan Antara Jenis dan Dosis Inokulum Mikoriza terhadap Kadar P Jaringan pada Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.)	36

4.3.3 Hubungan Antara Jenis dan Dosis Inokulum Mikoriza terhadap Serapan P pada Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.).....	38
4.3.4 Hubungan Antara Jenis dan Dosis Inokulum Mikoriza terhadap Pertumbuhan (Tinggi Tanaman) pada Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.).....	39
4.3.5 Hubungan Antara Jenis dan Dosis Inokulum Mikoriza terhadap Hasil pada Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.).....	40
4.4 Pembahasan.....	43
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Hal
3.1	Denah Percobaan	14
4.1	Hasil Analisis Sifat Tanah	21
4.2	Rangkuman Nilai F-hitung Pengaruh Dosis Inokulum Mikoriza (Spora dan Propagul) terhadap Seluruh Variabel Pengamatan	22
4.3	Rangkuman Nilai F-Hitung Faktor Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Mikoriza terhadap Beberapa Variabel.....	34



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Hal
3.1	Spora Mikoriza <i>Glomus</i> sp.	15
3.2	Teknik Pengaplikasian Mikoriza.....	16
4.1	Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Infeksi Jamur Mikoriza.....	23
4.2	Vesikula dan Hifa pada Akar yang Terinfeksi Mikoriza.....	24
4.3	Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Kadar P Jaringan.....	24
4.4	Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Serapan P.....	25
4.5	Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Volume Akar.....	26
4.6	Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Berat Segar Akar.....	27
4.7	Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Berat Kering Akar.....	28
4.8	Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Berat Segar Tajuk.....	29
4.9	Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Berat Kering Tajuk.....	30
4.10	Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel <i>Root Shoor Ratio</i>	31
4.11	Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Tinggi Tanaman.....	32
4.12	Perbandingan Tinggi Tanaman Pada Setiap Perlakuan Mikoriza..	33
4.13	Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Jumlah Daun.....	33

4.14	Grafik Korelasi Dosis Inokulum Spora Mikoriza terhadap Infeksi Jamur Mikoriza pada Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.).....	35
4.15	Grafik Korelasi Dosis Inokulum Propagul Mikoriza terhadap Infeksi Jamur Mikoriza pada Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.).....	36
4.16	Grafik Korelasi Dosis Inokulum Spora Mikoriza terhadap Kadar P Jaringan pada Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.)	37
4.17	Grafik Korelasi Dosis Inokulum Propagul Mikoriza terhadap Kadar P Jaringan pada Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.).....	37
4.18	Grafik Korelasi Dosis Inokulum Spora Mikoriza terhadap Serapan P pada Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.).....	38
4.19	Grafik Korelasi Dosis Inokulum Propagul Mikoriza terhadap Serapan P pada Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.).....	39
4.20	Grafik Korelasi Dosis Inokulum Spora Mikoriza terhadap Tinggi Tanaman pada Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.)	40
4.21	Grafik Korelasi Dosis Inokulum Propagul Mikoriza terhadap Tinggi Tanaman pada Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.)....	40
4.22	Grafik Korelasi Dosis Inokulum Spora Mikoriza terhadap Berat Segar Tajuk pada Tanaman Seledri (<i>Apium graveoles</i> L.).....	41
4.23	Grafik Korelasi Dosis Inokulum Propagul Mikoriza terhadap Berat Segar Tajuk pada Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.).....	42
4.24	Grafik Korelasi Dosis Inokulum Spora Mikoriza terhadap Jumlah Daun pada Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.).....	42
4.25	Grafik Korelasi Dosis Inokulum Propagul Mikoriza terhadap Jumlah Daun pada Tanaman Seledri (<i>Apium graveolens</i> L.).....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Hal
1	Dokumentasi Kegiatan	62
2	Kriteria Penelitian Hasil Analisis Tanah	66
3	Deskripsi Tanaman Seledri Varietas Amigo	67
4	Hasil Analisis Kadar P Jaringan	68
5	Hasil Analisis Variabel Infeksi Jamur Mikoriza	70
6	Hasil Analisis Variabel Kadar P Jaringan	71
7	Hasil Analisis Variabel Serapan P.....	72
8	Hasil Analisis Variabel Volume Akar	73
9	Hasil Analisis Variabel Berat Segar Akar	74
10	Hasil Analisis Variabel Berat Kering Akar	75
11	Hasil Analisis Variabel Berat Segar Tajuk.....	76
12	Hasil Analisis Variabel Berat Kering Tajuk.....	77
13	Hasil Analisis Variabel <i>Root Shoot Ratio</i>	78
14	Hasil Analisis Variabel Tinggi Tanaman	79
15	Hasil Analisis Variabel Jumlah Daun.....	80

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seledri merupakan salah satu komoditas hortikultura yang penting di Indonesia dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi serta banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, baik untuk campuran makanan, sebagai bahan obat, serta dimanfaatkan dalam bidang kecantikan. Seledri memiliki manfaat yang tinggi untuk kesehatan, menurut Santoso (2008), setiap 100 gram seledri mengandung Kalori (20 kal), Protein (1 g), Karbohidrat (4,60 g), Kalsium (50 mg), Fosfor (40 mg), Zat Besi (1 mg), Vitamin A (130 SI), Vitamin B1 (0,03 mg), Vitamin C (11 mg), dan Air (93 g). Kandungan Fitokimia pada seledri berperan untuk mencegah inflamasi dan kandungan flavonoid mampu menekan peradangan pada kardiovaskular, selain itu seledri juga berperan untuk menurunkan tekanan darah tinggi serta sebagai anti diabetes (Hedayati *et al.*, 2018).

Tanaman Seledri memiliki prospek yang tinggi untuk dibudidayakan dan dipasarkan baik di pasar dalam negeri maupun luar negeri sebagai komoditas ekspor. Pada tahun 2015 volume ekspor tanaman seledri yaitu sebesar 6.797 kg sedangkan pada tahun 2016 mengalami penurunan sehingga volume ekspornya menjadi 4.037 kg. Volume impor tanaman seledri pada tahun 2015-2016 cenderung lebih tinggi daripada volume ekspornya. Pada tahun 2015 sebesar 248.067 kg dan pada tahun 2016 sebesar 82.454 kg (Badan Pusat Statistik, 2016). Pembudidayaan seledri di Indonesia belum dikelola secara komersial dan belum dijadikan sebagai komoditas utama di Indonesia, hal ini merujuk pada data BPS (Badan Pusat Statistik) 2020 tentang produksi tanaman sayuran di Indonesia, belum terdapat data yang menunjukkan data luas panen dan data produksi tanaman seledri secara nasional. Berdasarkan data tersebut, tanaman seledri memiliki potensi untuk meningkatkan produksinya dan untuk mencukupi kebutuhan seledri dalam negeri. Saat ini budidaya seledri di Indonesia masih dalam skala kecil dan terbatas, hal ini karena rendahnya minat petani dalam membudidayakan seledri serta harga pupuk yang semakin meningkat tentunya akan membutuhkan biaya yang tinggi.

Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dalam budidaya tanaman dapat merusak lingkungan seperti adanya residu dalam tanah, merusak sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta dapat menurunkan produktivitas tanaman jika digunakan dalam jangka waktu yang lama. Penelitian Dewi dkk (2016), menunjukkan bahwa penggunaan pupuk anorganik dapat menyebabkan pencemaran pada sumber air yang digunakan masyarakat sebagai konsumsi, hal ini tentunya dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan. Unsur-unsur kimia pada pupuk yang tidak terserap oleh tanaman akan meninggalkan residu berupa nitrat yang dapat terakumulasi dalam tanah dan air. Jika air yang tercemar nitrat dikonsumsi maka nitrat akan berubah menjadi nitrit dalam tubuh manusia, hal ini akan menyebabkan gangguan kesehatan dimana darah tidak mampu mengikat oksigen. Berdasarkan penelitian Massah and Azadegan (2016), penggunaan pupuk kimia menurunkan permeabilitas sebesar 81,4% dan ketersediaan air dalam tanah sebesar 34%. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan menyebabkan pembentukan garam mineral dari pupuk dan akan terakumulasi dalam tanah, sehingga dapat menyebabkan pemadatan lapisan tanah yang berdampak pada penurunan porositas dan aerasi tanah.

Alternatif yang dapat dilakukan yaitu dengan memanfaatkan pupuk hayati Mikoriza. Mikoriza merupakan suatu bentuk asosiasi timbal balik antara jamur dengan sistem perakaran tanaman, dimana jamur Mikoriza akan membentuk respon tanaman terhadap adanya faktor cekaman (Aguilera *et al.*, 2015). Mikoriza memiliki kemampuan untuk meningkatkan penyerapan air dan unsur hara dalam tanah sehingga dapat mempercepat laju pertumbuhan tanaman, meningkatkan kualitas dan daya tumbuh bibit serta mampu meningkatkan produktivitas tanaman (Wardhika dkk., 2015). Barman *et al.* (2016), mengungkapkan bahwa tanaman yang bersimbiosis dengan mikoriza mampu meningkatkan penyerapan mineral dalam tanah serta dapat membantu tanaman agar lebih toleran terhadap cekaman kekeringan. Penggunaan pupuk hayati Mikoriza pada tanaman dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik sehingga dapat menjaga lingkungan secara berkelanjutan. Pemberian jamur Mikoriza pada tanaman dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis inokulum seperti dalam bentuk spora maupun propagul.

Pada jenis inokulum spora dilakukan dengan menggunakan spora dari mikoriza, sedangkan jenis inokulum propagul terdapat beberapa komponen di dalamnya seperti hifa intraseluler, vesikula, spora serta media pertumbuhan dari jamur mikoriza tersebut (Gould *et al*, 1996). Menurut Sastrahidayat (2011), jenis inokulum propagul dinilai lebih menguntungkan karena cepat diperoleh dan sangat efektif untuk diaplikasikan daripada jenis inokulum yang berasal dari spora jamur. Pada inokulum spora jamur Mikoriza yang diaplikasikan pada tanaman kelapa sawit terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kelapa sawit namun membutuhkan waktu yang lama agar inokulum jamur dapat membentuk respon inokulasi (Widiastuti dkk., 2005). Aplikasi jamur Mikoriza pada beberapa tanaman dapat memberikan berpengaruh yang nyata pada dosis-dosis tertentu.

Berdasarkan penelitian Maulidinor dkk. (2019), pemberian propagul Mikoriza dengan dosis 40 gram/polybag dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun dan jumlah bunga pada tanaman cabai rawit, sedangkan menurut Fatikah dkk. (2018), pemberian dosis propagul Mikoriza sebanyak 30 gram/pot dapat meningkatkan parameter pertumbuhan pada tanaman kedelai. Pada inokulum spora, pemberian dosis 50 spora pada tanaman kedelai dapat meningkatkan beberapa parameter pertumbuhan dan persentase kolonisasi akar tanaman (Masfufah dkk., 2016). Berdasarkan penelitian Rice *et al*. (2002), menunjukkan bahwa pemberian inokulum mikoriza tipe *Glomus intraradikalis* pada tanaman seledri dapat meningkatkan berat kering tajuk sebesar 21,7-46,9% dan tinggi tanaman mencapai 22,9-42,7% dibandingkan dengan perlakuan tanpa mikoriza. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kemampuan spora dan propagul jamur Mikoriza serta untuk mengetahui dosis yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman seledri.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah inokulasi spora dan propagul jamur Endomikoriza Arbuskula berpengaruh nyata terhadap tingkat kolonisasi, serapan P, pertumbuhan, dan hasil tanaman Seledri?

2. Manakah di antara kedua jenis inokulum jamur Endomikoriza Arbuskula yang lebih infeksiif dan efektif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Seledri?
3. Berapakah dosis jamur Endomikoriza Arbuskula yang optimum pada setiap jenis inokulum dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman Seledri?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh inokulasi spora dan propagul jamur Endomikoriza Arbuskula terhadap tingkat kolonisasi, serapan P, pertumbuhan, dan hasil tanaman Seledri.
2. Mengetahui jenis inokulum jamur Endomikoriza yang lebih infeksiif dan efektif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Seledri.
3. Mengetahui dosis optimum inokulum jamur Endomikoriza Arbuskula yang optimum pada setiap jenis inokulum dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman Seledri.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk berbagai pihak, yaitu:

1. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan acuan untuk melakukan penelitian lebih lanjut.
2. Bagi petani/praktisi, dapat memberikan informasi mengenai jenis inokulum dan dosis jamur Endomikoriza Arbuskula yang efektif meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman Seledri.
3. Bagi pemerintah, dapat menjadi acuan dalam menentukan kebijakan dalam pengembangan tanaman Seledri secara organik.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Seledri

Tanaman seledri merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang cukup populer di kalangan masyarakat. Tanaman ini tidak hanya dimanfaatkan sebagai bahan campuran masakan, namun juga dapat dimanfaatkan sebagai sayuran yang memiliki khasiat farmakologi dan sangat bermanfaat untuk kesehatan manusia. Beberapa kandungan senyawa bioaktif yang ada pada tanaman seledri berpotensi sebagai pengobatan alternatif yang dimanfaatkan sebagai antihipertensi, antibakteri, antijamur, antiinflamasi, antioksidan, dan antikanker (Rusdiana, 2018).

Menurut Sunanto (2009) tanaman seledri dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnolipsida
Ordo	: Apiales
Famili	: Apiaceae
Genus	: <i>Apium</i>
Spesies	: <i>Apium graveolens</i> L.

Tanaman seledri merupakan tanaman yang berasal dari daerah subtropik Eropa dan Asia, dan merupakan tanaman dataran tinggi yaitu di atas 900 mdpl. Tanaman ini juga dapat ditanam di daerah dataran rendah, namun hasil panennya memiliki ukuran batang yang lebih kecil. Tanaman seledri merupakan salah satu tanaman hortikultura yang berbentuk rumput. Tanaman ini memiliki sistem perakaran tunggang dan juga banyak tumbuh akar samping yang dangkal. Batang tanaman seledri bersegi, beralur, beruas, tidak berambut, memiliki cabang yang banyak, dan berwarna hijau pucat. Daun tanaman seledri bertipe majemuk menyirip ganjil dengan anak daun 3-7 helai, pangkal dan ujung runcing, tepi beringgit, panjang 2-7,5 cm, lebar 2-5 cm, pertulangan menyirip dan berwarna hijau keputih-putihan. Daun seledri memiliki aroma yang khas, berbentuk menjari, melekek-

lekuk dan tidak teratur, serta memiliki tangkai yang panjang. Bunga seledri berkumpul dalam bongkol yang memiliki tangkai yang panjang dan berwarna putih kekuning-kuningan. Tanaman seledri tergolong menjadi 3 jenis yaitu seledri daun, seledri potong, dan seledri berumbi. Perbedaan dari 3 jenis seledri ini yaitu pada seledri daun bagian tanaman yang dipanen yaitu daunnya atau batangnya saja, sedangkan seledri potong dipanen batangnya. Pada seledri berumbi bagian tanaman yang dipanen yaitu daun-daunnya saja, seledri jenis ini memiliki batang yang membengkak membentuk umbi. Seledri yang banyak dibudidayakan di Indonesia merupakan jenis seledri daun (Suharjono, 2013).

Seledri dapat ditanam di daerah dataran rendah maupun dataran tinggi, namun pertumbuhannya lebih baik jika ditanam di daerah dengan hawa sejuk dan lembab. Penanaman seledri yang baik yaitu dilakukan pada awal musim hujan atau akhir musim hujan. Syarat tumbuh tanaman seledri yaitu pada tanah yang subur atau tanah yang banyak mengandung humus, gembur, serta mengandung garam dan mineral seperti garam natrium dan kalium serta boron. Tanah yang kekurangan natrium akan menyebabkan tanaman menjadi kerdil. pH tanah yang sesuai yaitu antara 5,5-6,5. Pada jenis seledri daun lebih menyukai tanah yang agak kering sehingga penanamannya lebih baik di akhir musim hujan. Tanaman seledri dapat dipanen setelah berumur 2-3 bulan setelah benih di sebar. Pemanenan dapat dilakukan dengan cara mencabut tanaman pada jenis seledri daun, pada jenis seledri pohon dapat dilakukan dengan memotong tanamannya pada pangkal batangnya dan pada seledri berumbi dapat dipanen daunnya (Sunarjono dan Nurrohmah, 2018).

2.2 Pupuk Hayati

Pupuk hayati merupakan jenis pupuk organik yang memanfaatkan mikroorganisme. Penggunaan pupuk hayati dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan maupun kesehatan masyarakat. Pupuk hayati mengandung mikroorganisme yang mampu menambat nitrogen, pelarutan fosfat dan mineralisasi kalium, pelepasan zat pengatur tumbuh tanaman, produksi antibiotik, dan biodegradasi bahan organik tanah. Penggunaan

pupuk hayati ini dapat digunakan pada berbagai jenis tanaman karena kehidupan mikroorganisme tidak bergantung pada jenis tanaman yang dibudidayakan (Kartikawati dkk., 2017). Menurut Mishra (2014), penggunaan pupuk hayati pada budidaya tanaman memiliki beberapa keuntungan seperti a). Menjaga tanaman tetap sehat, b). Meningkatkan aktivitas biologis tanah karena adanya penambahan bahan organik, c). Meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme dan cacing tanah yang bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman, d). Meningkatkan bahan organik, meningkatkan agregat tanah, dan melindungi tanah dari berbagai cekaman, dan e). Dapat menekan adanya parasit dan penyakit yang ditularkan melalui tanah.

Menurut Suthar *et al.*, (2017), pupuk hayati dapat diformulasikan dalam bentuk padat maupun cair yang memiliki peran penting dalam meningkatkan kesuburan tanah dan hasil panen secara berkelanjutan. Pupuk hayati mengandung mikroorganisme yang berperan untuk fiksasi N₂, pelarut fosfat, mobilisasi fosfat, dan membantu pertumbuhan tanaman lainnya. Mikroba yang digunakan pada pupuk hayati mengandung berbagai mikroba yang memiliki fungsi-fungsi tertentu. Pupuk hayati yang mengandung mikroba seperti *Rizhobium*, *Azospirillum*, dan *Azotobacter* merupakan jenis pupuk yang dapat membantu dalam menjaga ketersediaan hara bagi tanaman seperti bakteri yang dapat menambat nitrogen. Pupuk hayati yang mampu melarutkan fosfat merupakan pupuk yang mengandung mikroba pelarut fosfat, ektomikoriza dan *Versicular Arbuskular Mycorrhizae* (VAM), selain itu juga terdapat pupuk hayati yang mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik yaitu seperti Efektif Mikroorganisme (EM). EM mengandung bakteri yang mampu merombak selulosa pada bahan organik sehingga unsur hara yang ada pada bahan organik dapat dengan mudah dimanfaatkan oleh tanaman. PGPR atau Tricompos juga termasuk jenis pupuk hayati yang dapat memacu pertumbuhan tanaman agar menjadi lebih optimal (Balitbangtan, 2015).

2.3 Pupuk Hayati Mikoriza Arbuskula

Mikoriza merupakan bentuk simbiosis antara jamur dengan perakaran tanaman. Berdasarkan Bahasa Yunani Mikoriza merupakan gabungan kata antara “myco” yang berarti jamur dan “Rrhiza” yang berarti akar. Simbiosis yang terjadi

pada cendawan dan akar akan membentuk hubungan yang saling menguntungkan. Mikoriza berperan untuk menyediakan makanan, membentuk hormone pertumbuhan, dan melindungi akar tanaman dari patogen, sedangkan tanaman akan menyediakan energi yang tinggi yang diperlukan oleh jamur tersebut (Alizadeh, 2011). Menurut Sastrahidayat (2011), jamur mikoriza dibagi menjadi tiga tipe utama yaitu endotrophic (endomikoriza), ectotrophic (ektomikoriza), dan ectendotrophic (ektendomikoriza). Endomikoriza memiliki beberapa ciri yaitu akar tanaman yang terinfeksi tidak mengalami pembesaran, lapisan hifa yang terbentuk pada permukaan akar tipis, memiliki vesikel yang berbentuk oval dan sistem percabangan hifa (arbuskula). Tipe endomikoriza dikenal juga dengan istilah AM (Vesicular-arbuscular mychorrhiza), tipe ini merupakan jamur yang bersimbiosis dengan perakaran tanaman. Mikoriza jenis AM memiliki banyak manfaat pada tanaman salah satunya yaitu dapat meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi dan air dalam tanah, sehingga jamur ini banyak dikembangkan sebagai pupuk untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Terjadinya simbiosis antara akar tanaman dengan jamur mikoriza dipengaruhi oleh jenis perakaran tanaman. Pada tipe ektomikoriza akar yang terinfeksi akan membesar, hifa menjorok keluar yang berfungsi untuk penyerapan unsur hara dan air, hifa hanya berkembang pada bagian diantara dinding sel jaringan korteks. Ektendomikoriza merupakan intermediet antara kedua tipe mikoriza yang lain, namun tipe ini memiliki penyebaran yang terbatas dalam tanah-tanah hutan (Nursanti, 2017).

Penelitian Barman *et al.* (2016), mengungkapkan bahwa jamur AM merupakan tipe biotrof obligat, dimana jamur ini bergantung pada inangnya untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Mekanisme simbiosis AM pada akar tanaman terdiri dari dua tahap, tahap pertama jamur akan mencari inang yaitu akar tanaman untuk membentuk koloni jamur pada akar tanaman. Setelah menemukan inangnya, jamur akan melakukan penetrasi ke dalam akar tanaman untuk membentuk kolonisasi dan membentuk simbiosis dengan akar tanaman. Mikoriza jenis AM memiliki banyak manfaat pada tanaman diantaranya yaitu dapat meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi dan air dalam tanah, membuat tanaman lebih tahan terhadap cekaman kekeringan, melindungi tanaman

dari patogen tanah, serta mengurangi kepekaan tanaman terhadap adanya racun. Proses infeksi jamur Mikoriza pada akar tanaman dapat melalui tiga jenis sumber inokulum yaitu, spora, potongan akar yang terinfeksi, dan hifa fungi. Sumber inokulum yang memiliki tiga komponen ini disebut dengan propagul. Kelebihan spora sebagai sumber inokulum adalah lebih tahan terhadap adanya tekanan lingkungan, tetapi pembentukan mikoriza lebih lambat dibandingkan dengan jenis inokulum yang lain (Indriani dkk., 2011). Berdasarkan keuntungan tersebut jamur ini banyak dikembangkan sebagai pupuk hayati untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Saat ini telah banyak dikembangkan pupuk hayati salah satunya dengan menggunakan jamur mikoriza. Penggunaan pupuk ini dapat digunakan sebagai bahan alternatif untuk menggantikan penggunaan pupuk kimia yang dapat merusak lingkungan.

2.4 Kolonisasi Jamur Mikoriza Arbuskula

Adanya kolonisasi jamur Mikoriza pada akar tanaman menunjukkan bahwa tanaman telah membentuk simbiosis antara Mikoriza dengan akar tanaman. Kolonisasi ini ditandai dengan ditemukannya hifa, miselia, vesikula, arbuskula, maupun spora yang menginfeksi akar tanaman. Pembentukan hifa pada jamur Mikoriza dapat membantu tanaman dalam memperluas penyerapan air dan unsur hara terutama unsur P, sehingga nutrisi dalam tanah dapat dimanfaatkan tanaman secara optimal. Semakin tinggi presentase kolonisasi Mikoriza maka perumbuhan tanaman juga akan semakin optimal (Hadianur, 2019). Pembentukan awal kolonisasi Mikoriza pada setiap tanaman memiliki rentang waktu yang berbeda. Berdasarkan penelitian Santoso dkk. (2007), menunjukkan bahwa pembentukan kolonisasi Mikoriza pada tanaman gaharu terbentuk pada minggu ke-7 setelah dilakukannya inokulasi dengan presentase kurang dari 33%. Penelitian tersebut menyebutkan bahwa pembentukan kolonisasi pada tanaman tahunan terjadi lebih lambat daripada tanaman semusim, hal ini terjadi karena pertumbuhan akar tanaman tahunan lebih lambat daripada tanaman semusim.

Persentase kolonisasi jamur Mikoriza juga dipengaruhi oleh tingkat kesuburan tanah. Menurut Nursanti (2017), presentase infeksi jamur Mikoriza pada

perakaran tanaman dipengaruhi oleh adanya intensitas cahaya yang tinggi dengan kekahatan nitrogen atau fosfor pada tanaman. Keadaan ini akan menyebabkan jumlah karbohidrat dalam akar meningkat dan tanaman akan mudah terinfeksi oleh jamur Mikoriza. Jika pertumbuhan dan perkembangan dari akar tanaman terhambat atau mengalami penurunan maka presentase akar yang terinfeksi Mikoriza akan semakin meningkat. Sumiati dan Gunawan (2006), juga mengungkapkan bahwa pembentukan kolonisasi jamur Mikoriza pada akar tanaman menjadi kurang responsif pada kondisi tanah yang memiliki tingkat kesuburan yang tinggi. Pembentukan kolonisasi mikoriza pada akar tanaman juga dipengaruhi oleh adanya kesesuaian antara jenis mikoriza dengan tanaman inangnya. Berdasarkan penelitian Rice *et al.* (2002), tipe mikoriza yang digunakan pada tanaman seledri merupakan tipe *Glomus sp.* Berdasarkan penelitian Asmarahman dkk. (2018), Rai *et al.* (2019), dan Nusantara dkk (2012), tipe *Glomus sp.* memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai cekaman lingkungan dibandingkan dengan jenis mikoriza yang lain. Spora *Glomus* memiliki beberapa karakteristik diantaranya yaitu warna yang bervariasi seperti bening, putih, kuning, kuning kecoklatan, coklat kehitaman, dan merah gelap. Ukuran spora tipe ini juga bervariasi yaitu antara 90x71µm, 120x120 µm, dan 150x150 µm, dengan jumlah dinding spora yang berlapis-lapis dan berbentuk bulat hingga oval, serta terdapat hifa yang menempel pada spora.

2.5 Serapan Fosfor (P)

Fosfor (P) merupakan salah satu unsur hara yang penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Fosfor termasuk jenis unsur hara makro esensial yang memegang peranan penting dalam proses metabolisme tanaman. Hasil proses metabolisme dan fotosintesis akan menghasilkan energi dalam bentuk ADP dan ATP yang kemudian disimpan dalam campuran fosfat untuk digunakan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dan dalam proses produksi tanaman seperti perkembangan buah dan biji, serta sebagai transfer sifat-sifat hereditas atau informasi genetik DNA dan RNA pada tanaman (Liferdi, 2010). Menurut Bucio *et al.* (2000), unsur hara P merupakan senyawa yang tidak larut dan

tidak tersedia secara langsung untuk dimanfaatkan tanaman. Setiap tahunnya dibutuhkan pupuk P sekitar 30 juta ton untuk mengatasi kekurangan P dan untuk menjaga produktivitas tanaman. Ketersediaan fosfor (P) bagi tanaman dipengaruhi oleh pH tanah. Pada kisaran pH 5,5 hingga 6,8 merupakan pH yang menyediakan P bagi tanaman paling besar, jika pH berada di bawah 5,8 unsur ini akan bereaksi dengan Fe dan Al, sedangkan pH yang tinggi akan beraksi dengan Ca. Hal ini akan menyebabkan P relatif tidak larut dan ketersediaannya rendah bagi tanaman. Pemberian pupuk anorganik untuk mengatasi kekurangan P dapat menimbulkan dampak jangka panjang. Aplikasi pupuk P yang berulang akan menyebabkan tingkat residu menumpuk dan melebihi kebutuhan tanaman. Akibatnya tanah akan jenuh dengan P dan meningkatkan potensi kehilangan P (Abaye *et al.*, 2006).

Penyebaran akar dan kemampuan akar dalam menyerap unsur P dapat berpengaruh dalam peningkatan serapan P pada tanaman. Semakin luas jangkauan akar, maka hara P yang diserap juga akan semakin tinggi sehingga pertumbuhan tanaman akan semakin baik (Akasah dkk., 2018). Penggunaan jamur Mikoriza dapat menjadi solusi dalam penyediaan unsur P tanaman. Berdasarkan penelitian George *et al.* (1995), jamur Mikoriza memiliki peran penting dalam penyerapan hara oleh akar tanaman. Kontribusi yang paling tinggi adalah pada penyerapan unsur hara P. Unsur hara P diserap oleh hifa-hifa ekstraradikal dari jamur Mikoriza. Adanya hifa ini juga akan mempengaruhi morfologi dan fisiologi akar sehingga serapan hara P tanaman dapat dilakukan dengan maksimal. Serapan P merupakan indikator efektivitas jamur Mikoriza dalam menginfeksi akar tanaman. Akar yang diinokulasi Mikoriza akan membentuk jalinan hifa eksternal yang meningkatkan kapasitas akar dalam menyerap air dan unsur hara terutama fosfor (P), sehingga P yang diserap tanaman akan lebih tinggi (Masfufah dkk., 2016). Berikut merupakan mekanisme penyerapan unsur hara P oleh jamur Mikoriza menurut Tinker (1975):

1. Kolonisasi mikoriza akan mengubah morfologi akar sedemikian rupa, contohnya dengan menginduksi hipertrofi akar, sehingga akar akan mengalami pembesaran pada system akar, akibatnya luas permukaan akar untuk mengabsorpsi P menjadi lebih besar.

2. Mikoriza memiliki akses terhadap sumber P-anorganik yang relative tidak dapat larut, yang tidak dimiliki oleh akar yang tidak bermikoriza.
3. Kolonisasi mikoriza mampu mengubah metabolisme tanaman inang sehingga penyerapan atau pemanfaatan P oleh akar terkolonisasi ditingkatkan, yaitu peningkatan daya absorpsi oleh individu-individu akar.
4. Hifa dalam tanah mengabsorpsi P dan mengangkutnya ke akar-akar yang terkolonisasi, dimana P ditransfer ke inang mikoriza, sehingga berakibat meningkatnya volume tanah yang dapat dijangkau oleh sistem perakaran tanaman.
5. Akar yang terinfeksi jamur mikoriza akan tetap aktif dalam mengabsorpsi hara dalam jangka waktu yang lama dibandingkan dengan akar yang tidak terinfeksi mikoriza.

2.6 Hipotesis

1. Inokulasi spora dan propagul jamur Endomikoriza Arbuskula berpengaruh nyata terhadap tingkat kolonisasi, serapan P, pertumbuhan, dan hasil tanaman Seledri.
2. Jenis inokulum propagul lebih berpengaruh terhadap tingkat kolonisasi pertumbuhan dan hasil tanaman Seledri.
3. Dosis yang optimum dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman Seledri adalah 40 gram/tanaman pada jenis inokulum propagul dan 50 spora/tanaman pada jenis inokulum spora.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian tentang “Pengaruh Jenis Inokulasi dan Dosis Jamur Mikoriza terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)” dilaksanakan di Green House dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember serta penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2021- selesai.

3.2 Persiapan Penelitian

3.2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi: Mikroskop, penyaring bertingkat dengan ukuran 60 mesh; 140 mesh; dan 230 mesh, cawan petri, polybag, *handsprayer*, penggaris, timbangan, oven, kertas label, pinset, tabung reaksi, *beaker glass*, pipet, preparat, *cover glass*, dan alat tulis. Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi: benih tanaman seledri (*Apium graveolens* L.), pupuk Mikoriza (*Glomus sp.*), larutan KOH 10%, larutan HCl 2%, larutan trypan blue dalam lactoglycerol 0,05%, larutan H₂SO₄ dan H₂O₂, dan media tanam (tanah, pasir, dan pupuk kompos).

3.3 Pelaksanaan Penelitian

3.3.1. Rancangan Percobaan

Pelaksanaan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yaitu jenis inokulum jamur mikoriza dengan dosis yang berbeda tiap-tiap inokulum. Penelitian ini menggunakan perlakuan sebagai berikut:

M₀ = Tanpa Perlakuan (Kontrol)

M₁ = 25 Spora

M₂ = 50 Spora

M₃ = 75 Spora

M₄ = 20 gram/tanaman

M₅ = 40 gram/tanaman

M₆ = 60 gram/tanaman

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 28 total perlakuan. Berikut denah percobaan penelitian yang akan dilakukan:

Tabel 3.1 Denah Percobaan

M6 U4	M1 U4	M3 U3	M0 U2	M3 U1	M1 U1	M0 U3
M4 U2	M3 U2	M5 U3	M2 U4	M2 U1	M4 U1	M4 U4
M6 U1	M1 U3	M5 U2	M0 U4	M5 U4	M3 U4	M6 U2
M2 U3	M0 U1	M6 U3	M2 U2	M4 U3	M5 U1	M1 U2

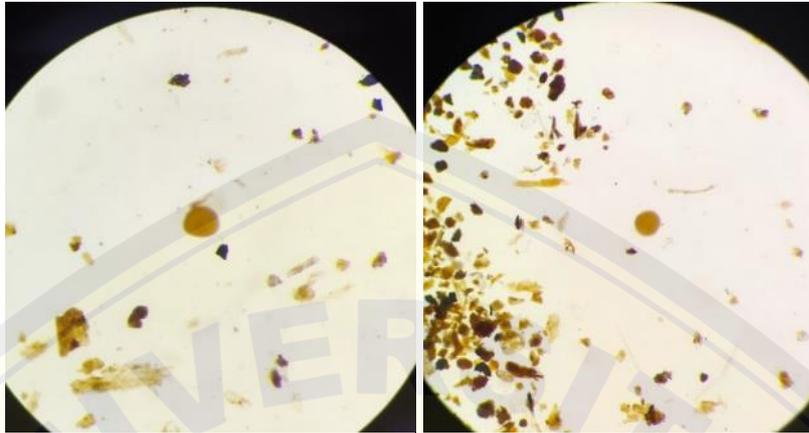
Data yang diperoleh akan di analisis menggunakan analisis varian (ANOVA). Hasil yang diperoleh dari uji ANOVA tersebut kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple's Range Test (DMRT) dengan Taraf Kepercayaan 5%.

3.3.2. Prosedur Penelitian

- Pengambilan spora Mikoriza

Teknik pengambilan spora dilakukan dengan menggunakan metode Brundett *et al.* (1996), An *et al.* (1996), dan Yuliyanto dkk. (2016) yaitu metode penyaringan basah (*Wet Sieving*). Prosedur pengambilan spora dengan metode penyaringan basah (*Wet Sieving*) dilakukan dengan menimbang propagul pupuk Mikoriza sebanyak 10 gram dan dimasukkan ke dalam *beaker glass*, lalu ditambahkan air sebanyak 100 liter, selanjutnya dilakukan pengadukan hingga butiran propagul hancur dan didiamkan selama beberapa menit hingga propagul tersebut mengendap. Larutan disaring dalam saringan berukuran 60 mesh, 140 mesh, dan 230 mesh secara berurutan. Penyaringan ini dilakukan di bawah air yang mengalir agar spora yang terdapat dalam propagul dapat terpisah dari partikel lainnya. Proses pencucian dan penyaringan diulangi hingga airnya jernih. Hasil penyaringan pada saringan kedua dan ketiga diambil, kemudian diletakkan pada cawan petri untuk diamati di bawah mikroskop dan diambil sporanya dengan menggunakan pipet. Pengambilan

spora dilakukan sebanyak jumlah perlakuan yang akan digunakan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa setiap 10 gram propaagul mengandung 8 spora mikoriza. Berikut merupakan gambar spora mikoriza *Glomus sp.*:



Gambar 3.1 Spora Mikoriza *Glomus sp.* (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

- **Penyemaian**

Tahap pertama dalam penelitian ini yaitu proses penyemaian tanaman seledri. Benih seledri yang digunakan harus memiliki kualitas yang baik dan terhindar dari serangan hama dan penyakit. Benih seledri dilakukan perendaman dalam air hangat untuk merangsang perkecambahan. Selanjutnya benih seledri ditanam pada media penyemaian, media yang digunakan yaitu menggunakan tanah dan pasir dengan perbandingan 2:1 dan dilakukan penyiraman secara merata. Pemeliharaan bibit dilakukan selama 14 hari atau sampai tanaman memiliki 2-4 helai daun (Syam dkk., 2017).

- **Persiapan media tanam**

Media tanam yang digunakan yaitu berupa campuran tanah dan kompos. Tanah yang digunakan berasal dari Desa Sucopangepok Kecamatan Jelbuk Kabupaten Jember. Tanah ditimbang sebanyak 2 kg dan ditambahkan dengan kompos sebanyak 75 gram. Kemudian media tanam tersebut dicampur hingga merata, dan selanjutnya dimasukkan ke dalam polybag dengan ukuran 25x25 cm.

- Penanaman

Penanaman bibit seledri dilakukan setelah bibit berumur 14 HSS atau sampai bibit telah memiliki 2-4 helai daun, dengan cara memasukkan bibit pada media tanam yang telah dilembabkan terlebih dahulu. Setiap polybag ditanami 1 bibit seledri, penanaman bibit dilakukan pada sore hari, untuk mengurangi evapotranspirasi yang berlebihan. Pada saat bibit di pindah tanam diberikan perlakuan jamur Mikoriza. Teknik pengaplikasian mikoriza dilakukan dengan membuat lubang pada media tanam dan disesuaikan dengan panjang akar seledri, kemudian inokulum spora dan propagul diletakkan pada lubang tersebut. Inokulum tersebut selanjutnya ditutup dengan media tanam lagi, hal ini bertujuan agar ketika akar tanaman seledri yang tumbuh akan bersentuhan dengan jamur mikoriza dan dapat terinfeksi dengan baik (Brundett *et al.*, 1996). Selanjutnya bibit seledri dimasukkan dan akar tanaman seledri harus mengenai inokulum mikoriza agar dapat membentuk inokulasi. Berikut merupakan teknik pengaplikasian mikoriza pada tanaman:



Gambar 3.2 Teknik Pengaplikasian Mikoriza (Sumber: Brundett *et al.*, 1996)

- Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi penyiangan, pemupukan, dan penyiraman. Penyiangan dilakukan untuk membersihkan area tanam dari gulma agar tidak menghambat pertumbuhan tanaman seledri. Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk hayati Mikoriza pada saat awal penanaman. Penyiraman tanaman seledri dilakukan 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari hingga tanah cukup basah.

- Pemanenan

Pemanenan tanaman seledri dilakukan setelah tanaman berumur 8 minggu setelah tanam.

3.3.3. Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tingkat Infeksi Mikoriza (Kolonisasi) (%)

Infeksi akar oleh Mikoriza dapat dilakukan dengan cara pewarnaan akar (*staining*) Menurut Warouw dan Kainde (2010) dan Brundett *et al.* (1996) dengan tahap sebagai berikut:

- Akar dari setiap sampel tanaman dicuci dengan menggunakan air sampai bersih, kemudian dipotong-potong sepanjang 1 cm.
- Bagian serabut akar diambil dan dimasukkan larutan KOH 10% dan dipanaskan pada suhu 70°C selama 1 jam atau sampai akar berwarna kuning bersih.
- Akar yang telah berubah warna kuning bersih selanjutnya dibilas dengan menggunakan air biasa sebanyak 3 kali untuk menghilangkan sisa larutan KOH 10%.
- Setelah itu akar direndam dengan larutan HCL 2% selama 2-3 menit, kemudian akar dibilas dengan air sebanyak 3 kali agar kandungan HCL hilang.
- Akar yang telah dibilas, selanjutnya direndam dalam larutan *trypan blue* dalam *lactoglycerol* 0,05% dan dipanaskan kembali pada suhu 70°C selama 1 jam sampai akar berwarna biru.
- Pengamatan akar dilakukan dengan menyusun akar di atas preparat sebanyak 10 buah tiap sampel dan ditutup dengan cover glass dan diamati di bawah mikroskop. Infeksi akar dapat diketahui dengan adanya hifa, miselia, vesikel, arbuskula, maupun spora.
- Presentase akar yang terinfeksi dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Presentase akar terinfeksi} = \frac{\text{jumlah akar yang terinfeksi}}{\text{jumlah akar yang diamati}} \times 100\%$$

Menurut Nurhandayani dkk. (2013), kategori tingkat infeksi akar oleh jamur Mikoriza terdiri dari 5 kelas yaitu:

Kelas 1: Infeksi akar berada pada presentase 0%-5% (sangat rendah)

Kelas 2: Infeksi akar berada pada presentase 6%-25% (rendah)

Kelas 3: Infeksi akar berada pada presentase 26%-50% (sedang)

Kelas 4: Infeksi akar berada pada presentase 51%-75% (tinggi)

Kelas 5: Infeksi akar berada pada presentase 76%-100% (sangat tinggi)

2. Kadar P jaringan (%)

Pada penentuan kadar P dalam jaringan tanaman sampel tanaman yang telah dikeringkan didestruksi dengan larutan H_2SO_4 dan H_2O_2 pekat pada suhu bertahap $100^\circ C$ hingga akhirnya $300^\circ C$ sampai larutan hanya tersisa 0,5 ml kemudian diencerkan dengan aquades dan dianalisis dengan menggunakan alat Spektrofotometer. Serapan P ditentukan pada saat tanaman dipanen (8 MST).

3. Serapan P tanaman (g/tan)

Serapan P merupakan indikator efektivitas jamur Mikoriza dalam menginfeksi akar tanaman. Akar yang diinokulasi Mikoriza akan membentuk jalinan hifa eksternal yang meningkatkan kapasitas akar dalam menyerap air dan unsur hara terutama fosfor (P), sehingga P yang diserap tanaman akan lebih tinggi (Masfufah dkk., 2016). Serapan P tanaman ditentukan berdasarkan rumus: kadar P dalam jaringan x bobot kering tanaman.

4. Volume akar (ml)

Pengukuran volume akar dilakukan dengan cara mencuci akar tanaman seledri terlebih dahulu dengan menggunakan air mengalir, kemudian di kering anginkan selama 3 hari. Akar yang telah kering selanjutnya dimasukkan dalam gelas ukur yang berisi air sebanyak 200 ml. Selisih volume air sebelum dan setelah dimasukkan akar menunjukkan nilai volume akar (Munarso, 2011).

5. Berat Segar Akar (g)

Berat segar akar dilakukan dengan cara menimbang akar tanaman dari setiap perlakuan yang sudah dibersihkan terlebih dahulu dari tanahnya. Pengamatan berat segar akar dilakukan pada saat tanaman dipanen (8 MST).

6. Berat Kering Akar (g)

Akar yang telah dibersihkan dari tanahnya, kemudian dikeringkan dengan cara dioven pada suhu 70°C selama 48 jam. Akar yang sudah kering selanjutnya ditimbang dengan timbangan analitik.

7. Berat Segar Tajuk (g)

Berat segar tajuk dilakukan dengan cara menimbang bagian tajuk tanaman yaitu mulai dari pangkal batang hingga ujung daun. Pengamatan berat segar tajuk dilakukan pada saat tanaman berumur 8 MST.

8. Berat Kering Tajuk (g)

Pengamatan berat kering tajuk dilakukan dengan mengeringkan tajuk tanaman dengan cara dioven pada suhu 70°C selama 48 jam. Tajuk tanaman yang sudah kering selanjutnya ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik.

9. *Root Shoot Ratio*

Root Shoot Ratio atau rasio akar tajuk dilakukan dengan membandingkan nilai berat kering akar dengan berat kering tajuk. Pengamatan nilai rasio akar tajuk dilakukan saat tanaman telah dipanen. Selanjutnya dikeringkan dengan menggunakan oven selama 48 jam pada suhu 70°C. Sampel yang sudah kering selanjutnya ditimbang menggunakan timbangan analitik. Menurut Nisa dkk. 2020, penghitungan nilai rasio akar tajuk dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

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

10. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang sampai ujung daun tertinggi pada umur 7, 14, 21, 28, 35, 42, dan 49 hari setelah tanam (HST).

11. Jumlah daun (helai)

Jumlah daun dilakukan dengan menghitung semua daun yang terdapat pada semua tanaman per polybag.

3.4 Analisis Data

Data yang diperoleh akan di analisis menggunakan analisis varian (ANOVA). Hasil yang diperoleh dari uji ANOVA tersebut kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple's Range Test (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95%. Analisis regresi juga akan dilakukan pada penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dan bentuk hubungan antara variabel kolonisasi dan serapan P terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman seledri.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Tanah

Analisis tanah dilakukan sebagai analisis awal untuk mengetahui karakteristik dan tingkat kesuburan tanah yang digunakan sebagai media tanam sebelum diberikan perlakuan jenis inokulum serta dosis pupuk mikoriza. Tanah yang digunakan sebagai media tanam dalam kegiatan penelitian menggunakan tanah yang berasal dari lahan pertanian yang berada di Desa Sucopangepok Kecamatan Jelbuk Kabupaten Jember. Hasil analisis tanah yang sudah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Analisis Sifat Tanah

Variabel	Nilai	Harkat (*)
Kadar Air (%)	9,41	-
pH (H ₂ O)	6,2	Agak masam
N Kjeldahl (%)	0,12	Rendah
P Olsen (ppm)	9,65	Rendah
K (ppm)	468	Sangat Tinggi

*) Berdasarkan kriteria penelitian hasil analisis tanah, Balai Penelitian Tanah Bogor (2009)

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil analisis tanah di Desa Sucopangepok Kecamatan Jelbuk Kabupaten Jember, menunjukkan bahwa tanah di desa tersebut memiliki pH yang agak asam (6,2) dan kandungan unsur hara K yang sangat tinggi (468 ppm), akan tetapi memiliki kandungan unsur hara N yang rendah (0,12 %) dan unsur hara P yang rendah (9,65 ppm). Hasil analisis tanah tersebut menunjukkan bahwa tanah yang berasal dari Desa Sucopangepok Kecamatan Jelbuk Kabupaten Jember memiliki tingkat kesuburan yang rendah. Hal tersebut sangat sesuai apabila tanah yang berasal dari Desa Sucopangepok digunakan untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian jamur mikoriza. Menurut Zulfredy dkk., (2015), manfaat mikoriza dapat terlihat secara nyata pada tanah yang memiliki kondisi unsur hara yang rendah atau miskin hara, dan menjadi kurang responsif pada kondisi tanah yang memiliki kesuburan yang tinggi.

4.2 Hasil Percobaan

Hasil analisis dari pengaruh inokulasi spora dan propagul endomikoriza arbuskula terhadap kolonisasi, serapan P, pertumbuhan, dan hasil tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) terhadap seluruh variabel pengamatan disajikan pada Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Rangkuman Nilai F-hitung Pengaruh Dosis Inokulum Mikoriza (Spora dan Propagul) terhadap Seluruh Variabel Pengamatan.

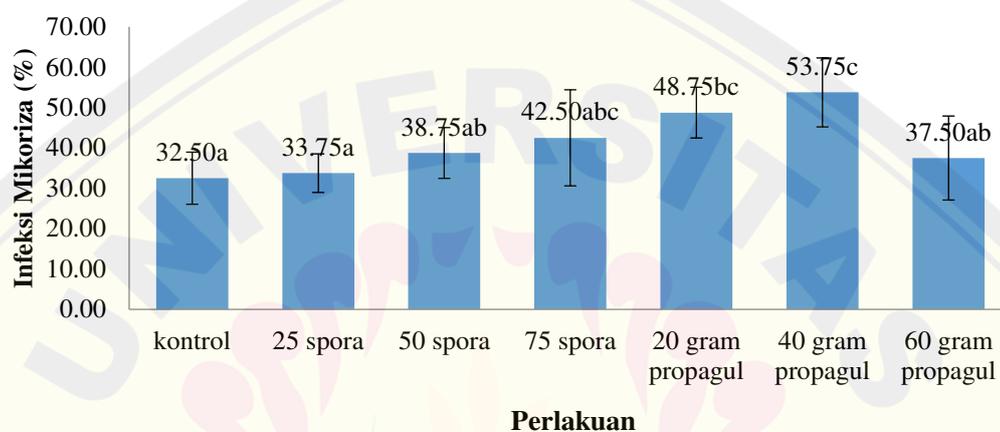
NO	Variabel Pengamatan	Nilai F-Hitung	Sig.
1	Infeksi Jamur Mikoriza	3,670*	0,012
2	Kadar P Jaringan	1,587 ^{ns}	0,200
3	Serapan P	1,241 ^{ns}	0,326
4	Volume akar	2,382 ^{ns}	0,065
5	Berat Segar Akar	0,629 ^{ns}	0,705
6	Berat Kering Akar	2,093 ^{ns}	0,098
7	Berat Segar Tajuk	1,602 ^{ns}	0,196
8	Berat Kering Tajuk	1,417 ^{ns}	0,255
9	Root Shoot Ratio	1,752 ^{ns}	0,158
10	Tinggi Tanaman	2,096 ^{ns}	0,097
11	Jumlah Daun	3,194*	0,022

Keterangan: * = Berbeda Nyata;
ns = Berbeda Tidak Nyata

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa pemberian perlakuan jenis dan dosis inokulum mikoriza pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap variabel jumlah daun dan infeksi jamur mikoriza serta memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada variabel yang lain seperti kadar P jaringan, serapan P, volume akar, berat segar akar, berat kering akar, berat segar tajuk, berat kering tajuk, *root shoot ratio*, serta tinggi tanaman.

4.2.1. Infeksi Jamur Mikoriza (%)

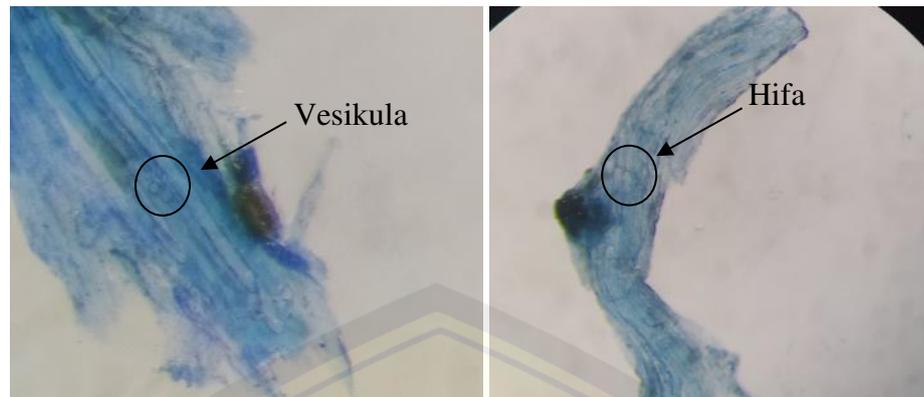
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan inokulasi spora dan propagul jamur mikoriza memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap variabel infeksi jamur mikoriza pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.). Pengaruh pemberian perlakuan jenis dan dosis pupuk mikoriza dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1 Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Infeksi Jamur Mikoriza

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap variabel infeksi jamur mikoriza berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada Taraf Kepercayaan 95%.

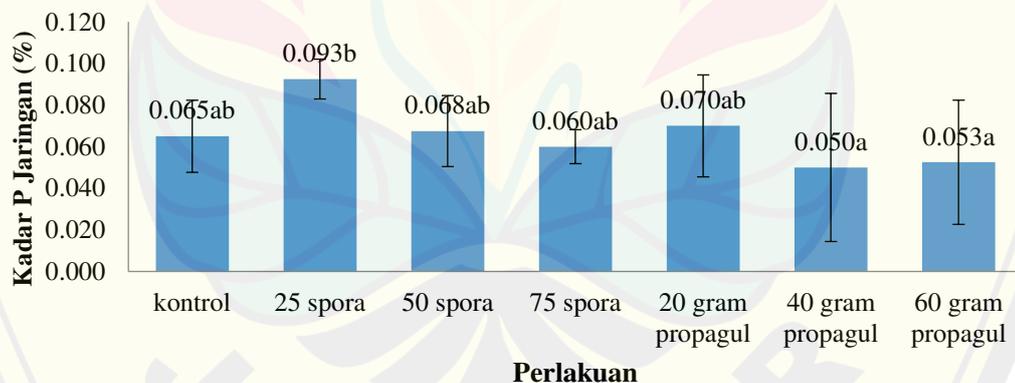
Berdasarkan gambar 4.1 di atas dapat diketahui bahwa pemberian inokulum mikoriza yang paling baik terdapat pada perlakuan inokulum propagul dengan dosis 40 gram/tanaman (M5). Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian perlakuan jenis dan dosis jamur mikoriza memberikan hasil yang terbesar pada perlakuan dosis 75 spora (M3) untuk jenis inokulum spora dengan hasil rata-rata 42,50%. Perlakuan ini memberikan hasil yang terbesar namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis inokulum spora lainnya dan kontrol (M0). Pada jenis inokulum propagul pemberian pupuk mikoriza memberikan hasil yang terbesar pada dosis 40 gram (M5) dengan hasil rata-rata 53,75%. Perlakuan ini memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan mikoriza 20 gram (M4), namun memberikan hasil yang berbeda nyata dengan inokulum propagul 60 gram (M6) dan kontrol (M0).



Gambar 4.2 (Kiri) Vesikula pada Akar yang Terinfeksi Mikoriza Perlakuan M5 dan (Kanan) Hifa pada Akar yang Terinfeksi Mikoriza Perlakuan M3 (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

4.2.2. Kadar P Jaringan (%)

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian perlakuan inokulasi spora dan propagul jamur mikoriza memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap variabel kadar P jaringan pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.). Pengaruh pemberian perlakuan jenis dan dosis pupuk mikoriza dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut:



Gambar 4.3 Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Kadar P Jaringan

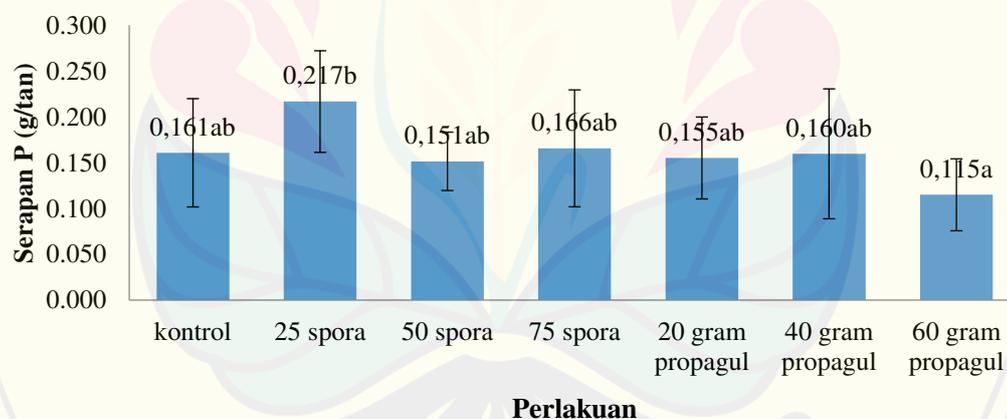
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap variabel infeksi jamur mikoriza berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada Taraf Kepercayaan 95%.

Berdasarkan gambar 4.3 dapat diketahui bahwa pemberian perlakuan inokulum mikoriza yang memberikan hasil paling baik adalah pada inokulum spora dengan dosis 25 spora (M1). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian

perlakuan jenis dan dosis mikoriza pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) memberikan hasil P jaringan yang terbesar pada dosis 25 spora (M1) pada inokulum spora dengan rata-rata 0,093%. Perlakuan 25 spora (M1) memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan mikoriza yang lainnya dan kontrol. Pada jenis inokulum propagul memberikan hasil yang terbesar pada dosis 20 gram (M4) dengan hasil rata-rata 0,07%. Perlakuan propagul dengan dosis 20 gram (M4) memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan mikoriza lainnya dan kontrol.

4.2.3. Serapan P (g/tan)

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian perlakuan inokulasi spora dan propagul jamur mikoriza arbuskula pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap variabel serapan P. Pengaruh pemberian jenis dan dosis mikoriza terhadap variabel serapan P dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut:



Gambar 4.4 Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Serapan P

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap variabel infeksi jamur mikoriza berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada Taraf Kepercayaan 95%.

Berdasarkan gambar 4.4 dapat diketahui bahwa pemberian perlakuan inokulum mikoriza yang memberikan hasil paling baik adalah pada inokulum spora dengan dosis 25 spora (M1). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan dosis mikoriza pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) memberikan

hasil serapan P yang terbesar pada jenis inokulum spora dengan dosis 25 spora (M2) dengan hasil rata-rata serapan P yaitu 0,217g/tan. Perlakuan dengan dosis 25 spora (M2) memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya dan kontrol. Pada jenis inokulum propagul hasil serapan P tertinggi terdapat pada perlakuan dosis 40 gram (M5) dengan hasil rata-rata serapan P sebesar 0,160g/tan. Perlakuan propagul dengan dosis 40 gram (M5) memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya dan kontrol.

4.2.4. Volume akar (ml)

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian inokulasi spora dan propagul jamur mikoriza arbuskula pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap variabel volume akar. Pengaruh pemberian jenis dan dosis mikoriza terhadap variabel volume akar dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut



Gambar 4.5 Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Volume Akar

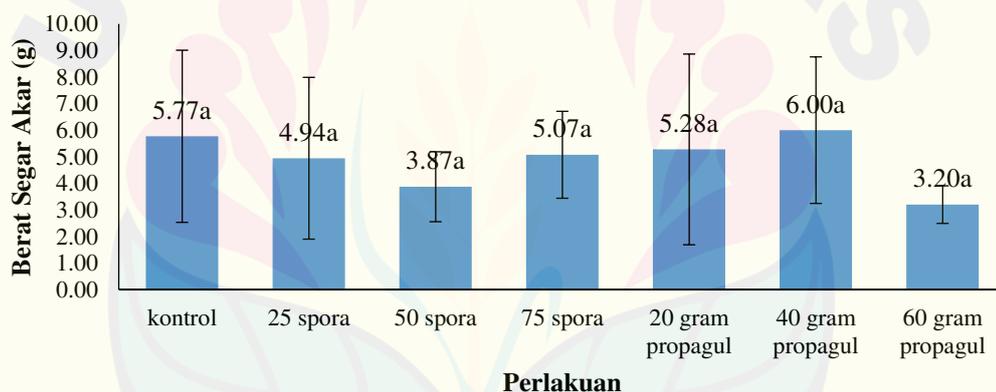
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap variabel infeksi jamur mikoriza berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada Taraf Kepercayaan 95%.

Berdasarkan gambar 4.5 dapat diketahui bahwa pemberian perlakuan inokulum mikoriza yang memberikan hasil paling baik adalah pada inokulum prpagul dengan dosis 40 gram (M5). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan jenis dan dosis mikoriza arbuskula pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) memberikan hasil yang terbesar pada dosis 50 spora (M2)

pada inokulum spora dengan hasil rata-rata sebesar 4,25 ml. Perlakuan ini memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan kontrol. Pada jenis inokulum propagul memberikan hasil volume akar yang tertinggi pada perlakuan dengan dosis 40 gram (M5) dengan hasil rata-rata 5,50 ml. Perlakuan ini memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan inokulum propagul dosis 60 gram (M6) dan kontrol.

4.2.5. Berat Segar Akar (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian inokulasi spora dan propagul inokulum jamur mikoriza memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap variabel berat segar akar pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.). Pengaruh pemberian perlakuan jenis dan dosis pupuk mikoriza terhadap berat segar akar dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut:



Gambar 4.6 Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Berat Segar Akar

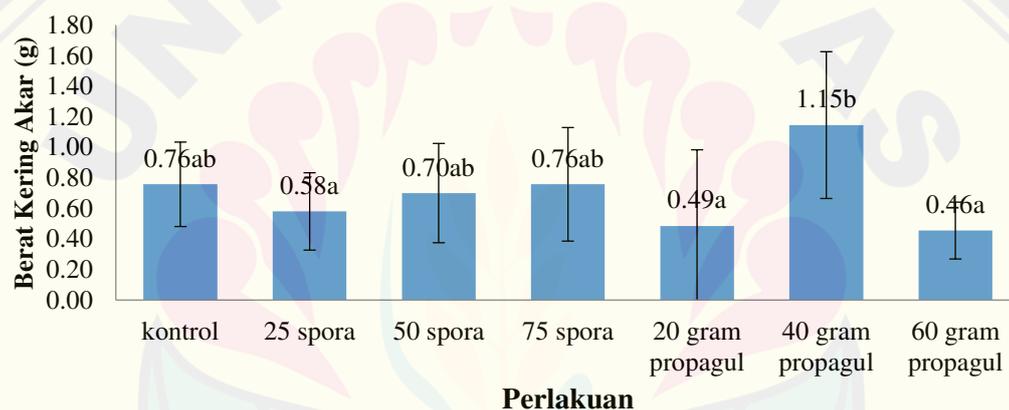
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap variabel infeksi jamur mikoriza berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada Taraf Kepercayaan 95%.

Berdasarkan gambar 4.6 dapat diketahui bahwa pemberian perlakuan inokulum mikoriza yang memberikan hasil paling baik adalah pada inokulum propagul dengan dosis 40 gram (M5). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan dosis mikoriza pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) memberikan hasil berat segar akar yang terbesar pada jenis propagul dengan dosis 40 gram (M5) dengan rata-rata sebesar 6,00 gram. Perlakuan ini memberikan hasil

yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya dan kontrol. Pada jenis inokulum spora hasil berat segar akar tertinggi terdapat pada perlakuan dengan dosis 75 spora (M3) dengan rata-rata sebesar 5,07 gram, perlakuan ini memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya dan kontrol.

4.2.6. Berat Kering Akar (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian inokulasi spora dan propagul jamur mikoriza memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap variabel berat kering akar pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.). Pengaruh pemberian perlakuan jenis dan dosis pupuk mikoriza terhadap berat kering akar dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut:



Gambar 4.7 Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Berat Kering Akar

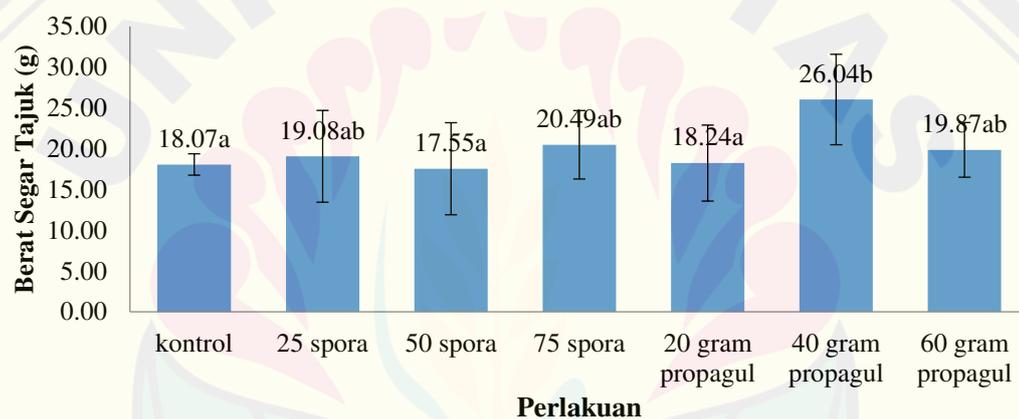
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap variabel infeksi jamur mikoriza berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada Taraf Kepercayaan 95%.

Berdasarkan gambar 4.7 dapat diketahui bahwa pemberian perlakuan inokulum mikoriza yang memberikan hasil paling baik adalah pada inokulum propagul dengan dosis 40 gram (M5). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan dosis mikoriza pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) memberikan hasil berat kering akar yang tertinggi pada jenis propagul dengan dosis 40 gram (M5) dengan hasil rata-rata sebesar 1,15 gram. Perlakuan ini memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol, namun memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan propagul dengan dosis 20 gram (M4)

dan dosis 60 gram (M6). Pada jenis inokulum spora hasil berat kering akar tertinggi terdapat pada perlakuan dengan dosis 75 spora (M3) dengan hasil rata-rata sebesar 0,76 gram, perlakuan ini memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya dan kontrol.

4.2.7. Berat Segar Tajuk (g)

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian inokulasi spora dan propagul jamur mikoriza memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap variabel berat segar tajuk pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.). Pengaruh pemberian perlakuan jenis dan dosis pupuk mikoriza terhadap variabel berat segar tajuk dapat dilihat pada gambar 4.8 berikut:



Gambar 4.8 Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Berat Segar Tajuk

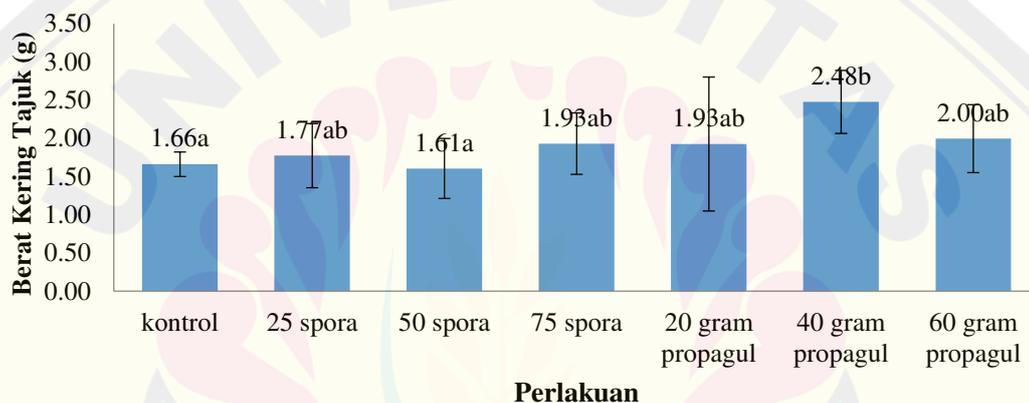
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap variabel infeksi jamur mikoriza berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada Taraf Kepercayaan 95%.

Berdasarkan gambar 4.8 dapat diketahui bahwa pemberian perlakuan inokulum mikoriza yang memberikan hasil paling baik adalah pada inokulum propagul dengan dosis 40 gram (M5). Hasil analisis ragam pada gambar 4.8 menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan dosis mikoriza pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) memberikan hasil rata-rata berat segar tajuk yang tertinggi pada jenis inokulum propagul dengan dosis 40 gram (M5) dengan rata-rata sebesar 26,04 gram. Perlakuan ini memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan dengan dosis 20 gram (M4) dan kontrol. Pada jenis inokulum spora hasil berat segar

tajuk tertinggi terdapat pada perlakuan dengan dosis 75 spora (M3) dengan rata-rata sebesar 20,49 gram, perlakuan ini memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya dan kontrol.

4.2.8. Berat Kering Tajuk (g)

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian inokulasi spora dan propagul jamur mikoriza memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap variabel berat kering tajuk pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.). Pengaruh pemberian perlakuan jenis dan dosis pupuk mikoriza terhadap variabel berat kering tajuk dapat dilihat pada gambar 4.9 berikut:



Gambar 4.9 Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Berat Kering Tajuk

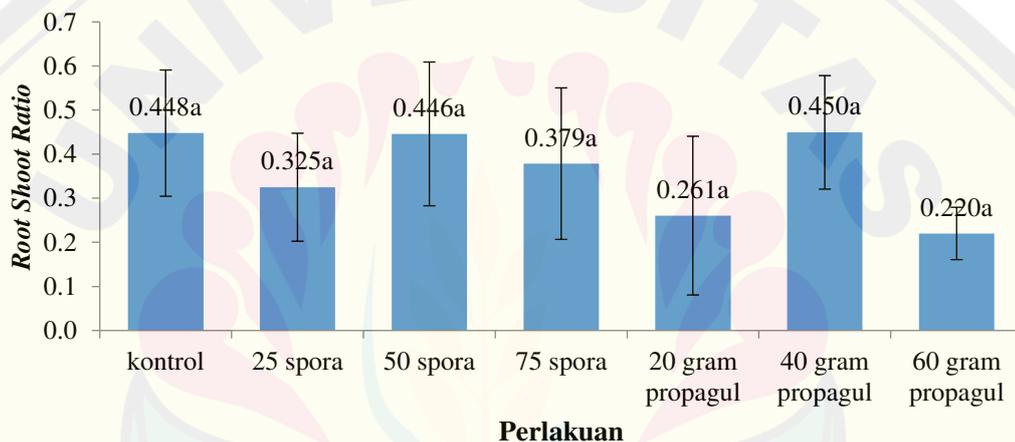
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap variabel infeksi jamur mikoriza berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada Taraf Kepercayaan 95%.

Berdasarkan gambar 4.9 dapat diketahui bahwa pemberian perlakuan inokulum mikoriza yang memberikan hasil paling baik adalah pada inokulum propagul dengan dosis 40 gram (M5). Hasil analisis ragam pada gambar 4.9 menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan dosis mikoriza pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) memberikan hasil rata-rata berat kering tajuk yang tertinggi pada jenis inokulum propagul dengan dosis 40 gram (M5) dengan rata-rata sebesar 2,48 gram. Perlakuan ini memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan inokulum propagul lainnya, namun memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol. Pada jenis inokulum spora hasil berat kering tajuk

tertinggi terdapat pada perlakuan dengan dosis 75 spora (M3) dengan rata-rata sebesar 1,93 gram, perlakuan ini memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya dan kontrol.

4.2.9. *Root Shoot Ratio*

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian inokulasi spora dan propagul jamur mikoriza memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap variabel *root shoot ratio* pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.). Pengaruh pemberian perlakuan jenis dan dosis pupuk mikoriza terhadap variabel *root shoot ratio* dapat dilihat pada gambar 4.10 berikut:



Gambar 4.10 Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel *Root Shoot Ratio*

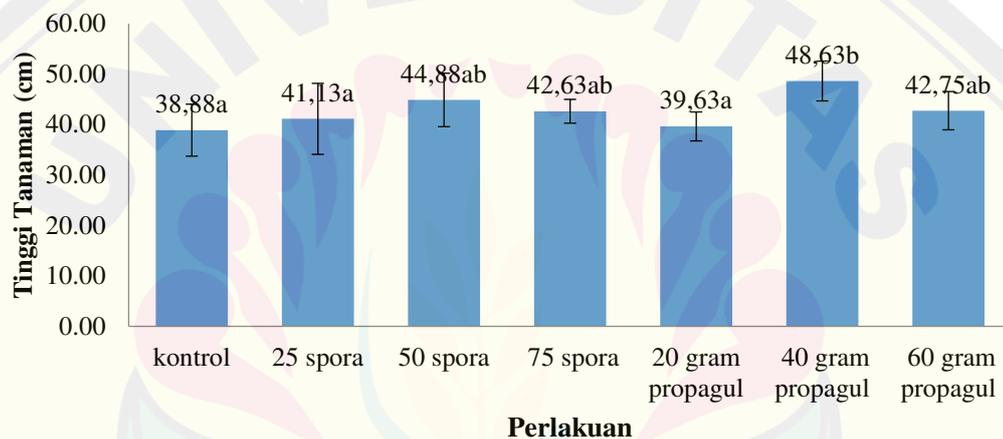
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap variabel infeksi jamur mikoriza berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada Taraf Kepercayaan 95%.

Berdasarkan gambar 4.10 dapat diketahui bahwa pemberian perlakuan inokulum mikoriza yang memberikan hasil paling baik adalah pada inokulum propagul dengan dosis 40 gram (M5). Hasil analisis ragam pada gambar 4.10 menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan dosis mikoriza pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) memberikan hasil *root shoot ratio* yang tertinggi pada jenis propagul dengan dosis 40 gram (M5) dengan rata-rata sebesar 0,450. Perlakuan ini memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya dan kontrol. Pada jenis inokulum spora hasil *root shoot ratio* tertinggi terdapat pada perlakuan

dengan dosis 50 spora (M2) dengan rata-rata *root shoot ratio* sebesar 0,446, perlakuan ini memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya dan kontrol.

4.2.10. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian inokulasi spora dan propagul jamur mikoriza memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap variabel tinggi tanaman pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.). Pengaruh pemberian perlakuan jenis dan dosis pupuk mikoriza terhadap variabel tinggi tanaman dapat dilihat pada gambar 4.11 berikut:

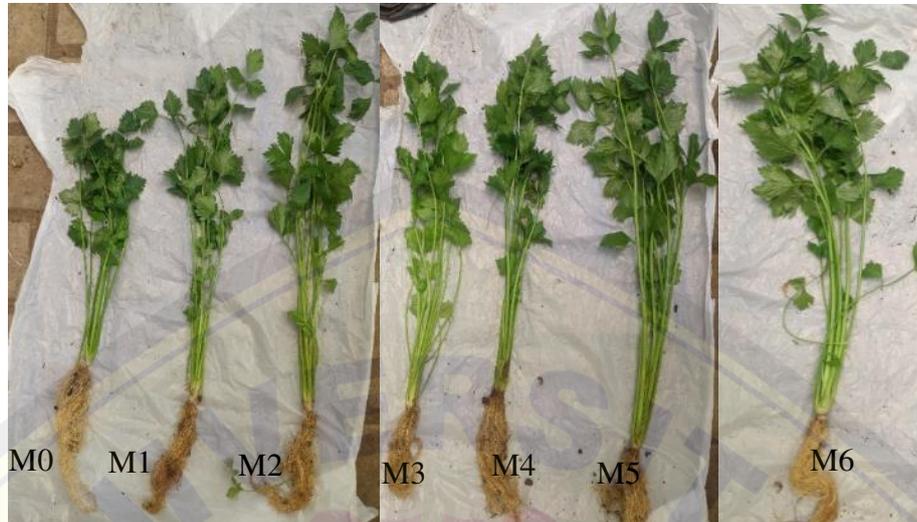


Gambar 4.11 Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Tinggi Tanaman

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap variabel infeksi jamur mikoriza berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada Taraf Kepercayaan 95%.

Berdasarkan gambar 4.11 dapat diketahui bahwa pemberian perlakuan inokulum mikoriza yang memberikan hasil paling baik adalah pada inokulum propagul dengan dosis 40 gram (M5). Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian perlakuan jenis dan dosis jamur mikoriza memberikan hasil yang tertinggi pada perlakuan propagul dengan dosis 40 gram (M5) dengan hasil rata-rata yaitu 48,63 cm. Perlakuan pupuk mikoriza dengan dosis 40 gram (M5) memberikan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan propagul 20 gram (M4) dan kontrol. Pada jenis inokulum spora pemberian pupuk mikoriza memberikan hasil yang tertinggi pada dosis 50 spora (M2) dengan hasil rata-rata yaitu 44,88 cm,

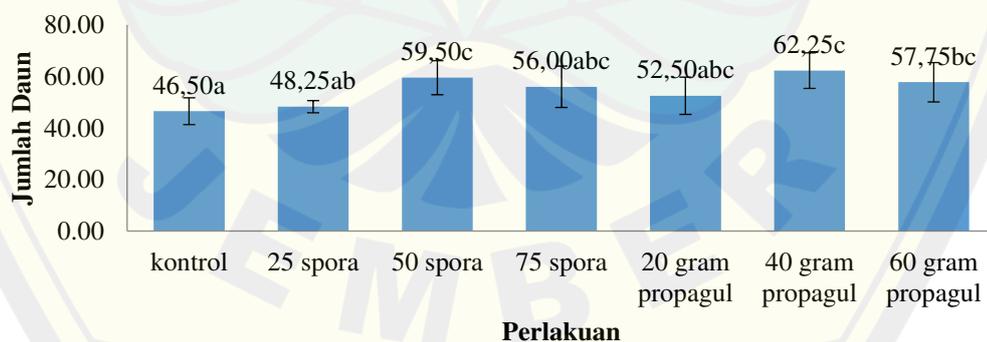
perlakuan ini memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya dan kontrol.



Gambar 4.12 Perbandingan Tinggi Tanaman Pada Setiap Perlakuan Mikoriza (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

4.2.11. Jumlah Daun

Hasil analisis menunjukkan bahwa inokulasi spora dan propagul jamur mikoriza memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap variabel jumlah daun pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.). Pengaruh pemberian perlakuan jenis dan dosis pupuk mikoriza terhadap variabel jumlah daun dapat dilihat pada gambar 4.13 berikut:



Gambar 4.13 Pengaruh Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Endomikoriza terhadap Variabel Jumlah Daun

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap variabel infeksi jamur mikoriza berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada Taraf Kepercayaan 95%.

Berdasarkan gambar 4.13 dapat diketahui bahwa pemberian perlakuan inokulum mikoriza yang memberikan hasil paling baik adalah pada inokulum propagul dengan dosis 40 gram (M5). Hasil analisis pada gambar 4.13 menunjukkan bahwa pemberian perlakuan jenis dan dosis jamur mikoriza memberikan hasil yang tertinggi pada perlakuan propagul dengan dosis 40 gram (M5) dengan hasil rata-rata jumlah daun yaitu 62,25. Perlakuan pupuk mikoriza dengan dosis 40 gram (M5) memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan propagul lainnya, namun memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap kontrol (M0). Pada jenis inokulum spora pemberian pupuk mikoriza memberikan hasil jumlah daun yang tertinggi pada dosis 50 spora (M2) dengan hasil rata-rata jumlah daun yaitu 59,50, perlakuan ini memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan inokulum spora dengan dosis 25 spora (M1) dan kontrol.

4.3 Hubungan Antara Faktor Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Mikoriza terhadap Variabel Infeksi Jamur Mikoriza, Kadar P Jaringan, Serapan P, Pertumbuhan, dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

Hasil analisis sidik ragam mengenai hubungan interaksi antara faktor jenis dan dosis inokulum jamur mikoriza terhadap aspek asosiasi jamur mikoriza, kadar P jaringan, serapan P, pertumbuhan, dan hasil tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Rangkuman Nilai F-Hitung Faktor Inokulasi Spora dan Propagul Jamur Mikoriza terhadap Beberapa Variabel

No	Aspek Pengamatan	Nilai F-Hitung	
		Faktor Jenis Inokulum Spora Mikoriza	Faktor Jenis Inokulum Propagul Mikoriza
1	Infeksi Jamur Mikoriza	2,20 ^{ns}	9,15 ^{**}
2	Kadar P Jaringan	3,109 ^{ns}	0,451 ^{ns}
3	Serapan P	0,345 ^{ns}	0,963 ^{ns}
4	Pertumbuhan (Tinggi Tanaman)	1,247 ^{ns}	2,783 ^{ns}
5	Hasil:		
	a. Berat Segar Tajuk	0,259 ^{ns}	1,682 ^{ns}
	b. Jumlah Daun	4,132 [*]	5,121 [*]

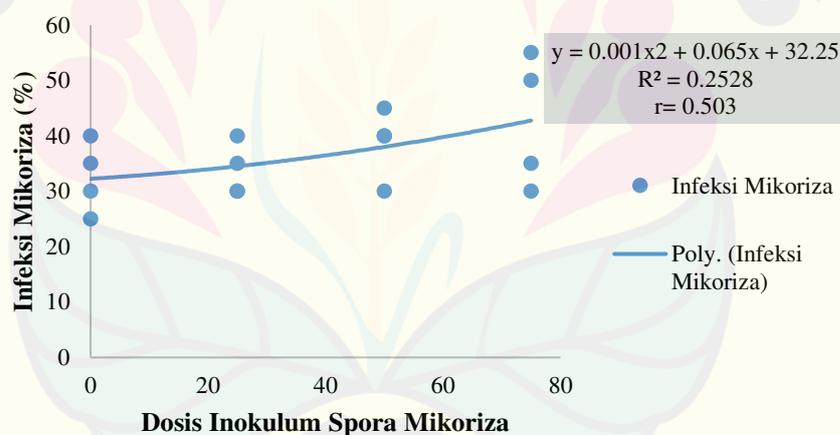
Keterangan: **= sangat berbeda nyata, *= Berbeda nyata, ns= tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa faktor dosis pupuk mikoriza dengan jenis inokulum spora memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata

terhadap infeksi jamur mikoriza, namun pada jenis inokulum propagul memberikan pengaruh yang sangat nyata. Faktor dosis mikoriza juga memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap kadar P jaringan, serapan P, pertumbuhan, serta hasil yaitu berat segar tajuk, namun memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada aspek hasil yang lain yaitu jumlah daun.

4.3.1 Hubungan Antara Jenis dan Dosis Inokulum Jamur Mikoriza terhadap Infeksi Jamur Mikoriza pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

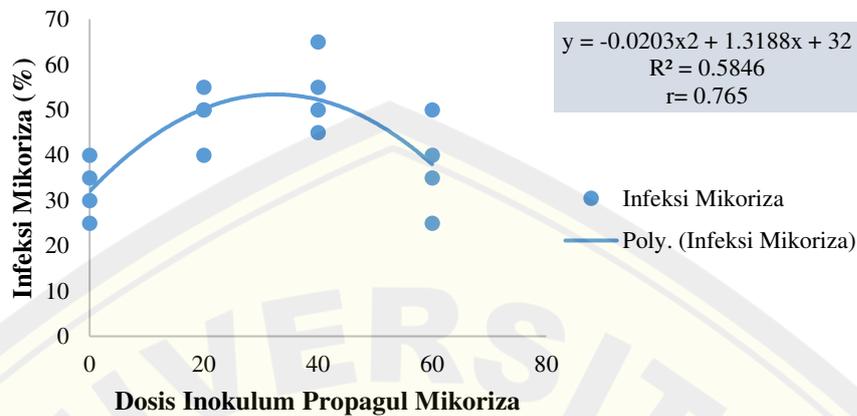
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor dosis dan jenis inokulum mikoriza pada jenis inokulum spora memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap aspek aspek asosiasi jamur mikoriza, sedangkan pada jenis inokulum propagul memberikan pengaruh yang sangat nyata. Hasil korelasi antara faktor dosis dan jenis inokulum pupuk mikoriza terhadap aspek asosiasi mikoriza disajikan pada gambar 4.14 dan gambar 4.15 berikut:



Gambar 4.14 Grafik Korelasi Dosis Inokulum Spora Mikoriza terhadap Infeksi Jamur Mikoriza pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

Hasil korelasi antara dosis inokulum spora mikoriza terhadap variabel infeksi jamur mikoriza (gambar 4.14) menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,503 yang berarti memiliki tingkat keeratan hubungan sedang dengan koefisien determinasi sebesar 0,2528 yang menunjukkan bahwa 25,3% dipengaruhi oleh dosis inokulum spora mikoriza dan 74,7% dipengaruhi oleh faktor lain.

Berikut merupakan gambar dari grafik korelasi faktor dosis inokulum propagul mikoriza terhadap infeksi jamur mikoriza pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.):

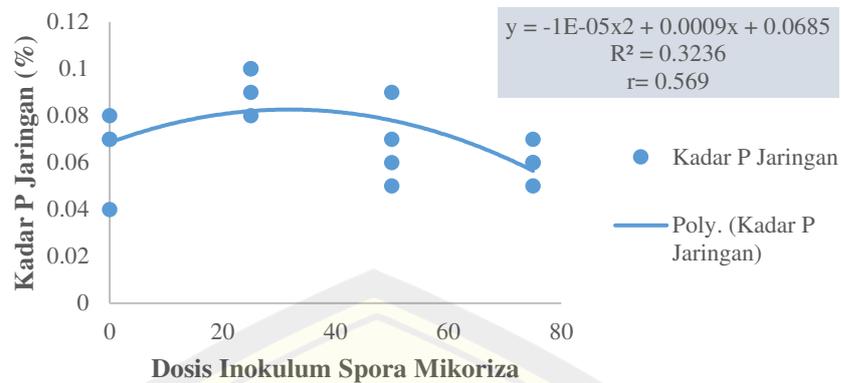


Gambar 4.15 Grafik Korelasi Dosis Inokulum Propagul Mikoriza terhadap Infeksi Jamur Mikoriza pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

Hasil korelasi antara dosis inokulum propagul mikoriza terhadap variabel infeksi jamur mikoriza (gambar 4.15) menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,765 yang berarti memiliki tingkat keeratan hubungan kuat dengan koefisien determinasi sebesar 0,5846 yang menunjukkan bahwa 58,5% dipengaruhi oleh dosis inokulum propagul mikoriza dan 41,5% dipengaruhi oleh faktor lain.

4.3.2 Hubungan Antara Jenis dan Dosis Inokulum Jamur Mikoriza terhadap Kadar P Jaringan pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

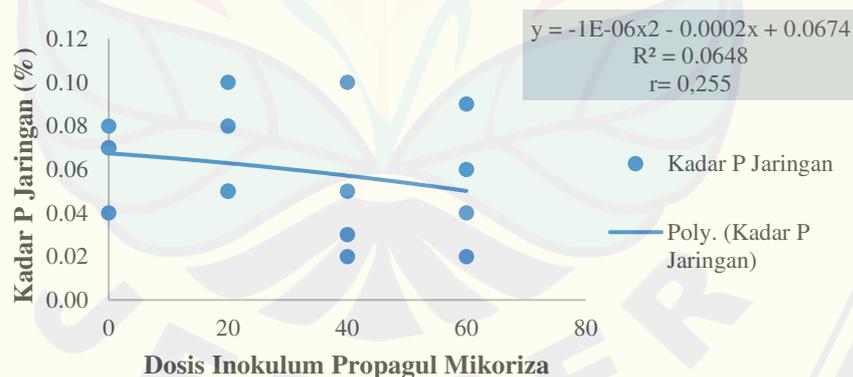
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor dosis dan jenis inokulum jamur mikoriza, pada kedua jenis inokulum memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap variabel kadar P jaringan. Hasil korelasi antara faktor dosis dan jenis inokulum pupuk mikoriza terhadap kadar P jaringan disajikan pada gambar 4.16 dan gambar 4.17 berikut:



Gambar 4.16 Grafik Korelasi Dosis Inokulum Spora Mikoriza terhadap Kadar P Jaringan pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens L.*)

Hasil korelasi antara dosis inokulum spora mikoriza terhadap variabel Kadar P Jaringan (gambar 4.16) menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,569 yang berarti memiliki tingkat keeratan hubungan sedang dengan koefisien determinasi sebesar 0,3236 yang menunjukkan bahwa 32,4% dipengaruhi oleh dosis inokulum spora mikoriza dan 67,6% dipengaruhi oleh faktor lain.

Berikut merupakan gambar dari grafik korelasi faktor dosis inokulum propagul mikoriza terhadap kadar P jaringan pada tanaman seledri (*Apium graveolens L.*):



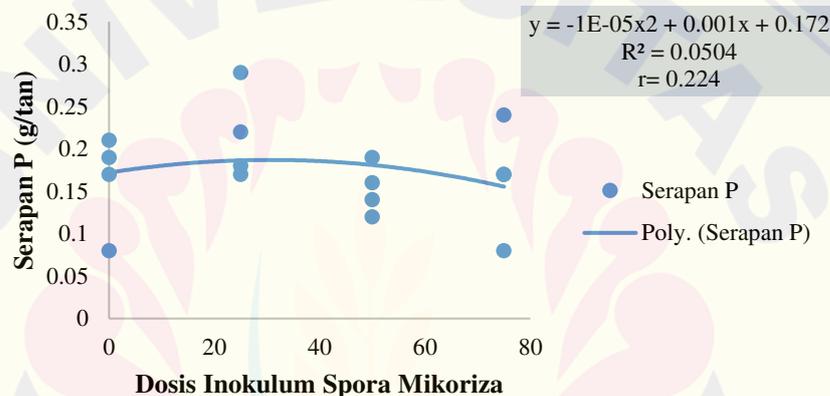
Gambar 4.17 Grafik Korelasi Dosis Inokulum Propagul Mikoriza terhadap Kadar P Jaringan pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens L.*)

Hasil korelasi antara dosis inokulum propagul mikoriza terhadap variabel Kadar P Jaringan (gambar 4.17) menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,255 yang berarti memiliki tingkat keeratan hubungan rendah dengan koefisien determinasi

sebesar 0,0648 yang menunjukkan bahwa 6,5% dipengaruhi oleh dosis inokulum propagul mikoriza dan 93,5% dipengaruhi oleh faktor lain.

4.3.3 Hubungan Antara Jenis dan Dosis Inokulum Jamur Mikoriza terhadap Serapan P pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

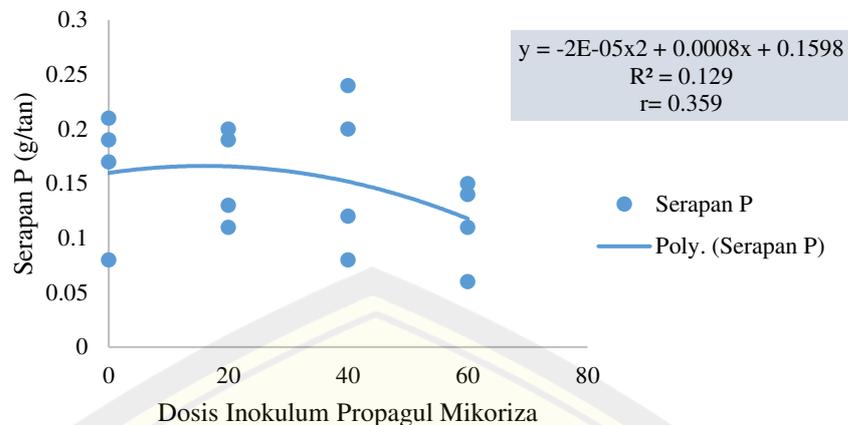
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor dosis dan jenis inokulum pupuk mikoriza, pada kedua jenis inokulum memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap variabel serapan P. Hasil korelasi antara faktor dosis dan jenis inokulum pupuk mikoriza terhadap aspek serapan P disajikan pada gambar 4.18 dan gambar 4.19 berikut:



Gambar 4.18 Grafik Korelasi Dosis Inokulum Spora Mikoriza terhadap Serapan P pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

Hasil korelasi antara dosis inokulum spora mikoriza terhadap variabel serapan P (gambar 4.18) menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,224 yang berarti memiliki tingkat keeratan hubungan rendah dengan koefisien determinasi sebesar 0,0504 yang menunjukkan bahwa 5,04% dipengaruhi oleh dosis inokulum spora mikoriza dan 94,96% dipengaruhi oleh faktor lain.

Berikut merupakan gambar dari grafik korelasi faktor dosis inokulum propagul mikoriza terhadap infeksi jamur mikoriza pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.):

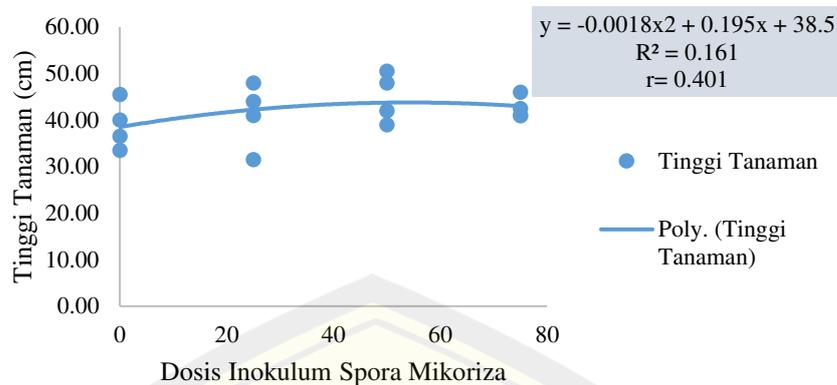


Gambar 4.19 Grafik Korelasi Dosis Inokulum Propagul Mikoriza terhadap Serapan P pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

Hasil korelasi antara dosis inokulum propagul mikoriza terhadap variabel serapan P (gambar 4.19) menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,359 yang berarti memiliki tingkat keeratan hubungan rendah dengan koefisien determinasi sebesar 0,129 yang menunjukkan bahwa 12,9% dipengaruhi oleh dosis inokulum propagul mikoriza dan 87,1% dipengaruhi oleh faktor lain.

4.3.4 Hubungan Antara Jenis dan Dosis Inokulum Jamur Mikoriza terhadap Pertumbuhan (Tinggi Tanaman) pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

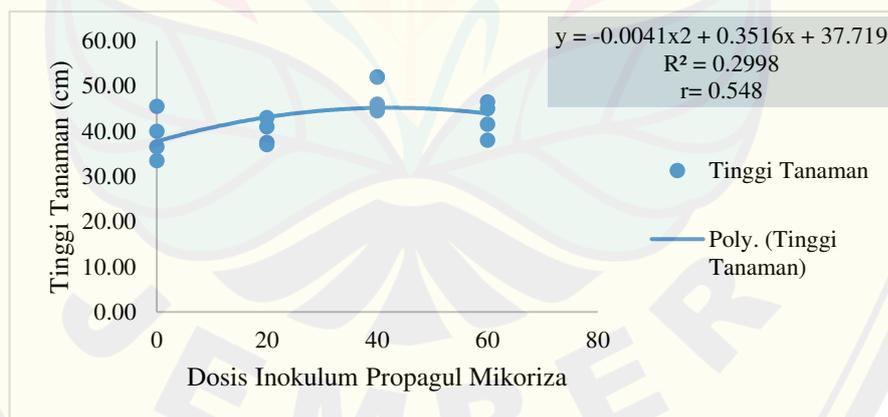
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor dosis dan jenis inokulum pupuk mikoriza, pada kedua jenis inokulum memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap variabel tinggi tanaman. Hasil korelasi antara faktor dosis dan jenis inokulum pupuk mikoriza terhadap tinggi tanaman disajikan pada gambar 4.20 dan gambar 4.21 berikut:



Gambar 4.20 Grafik Korelasi Dosis Inokulum Spora Mikoriza terhadap Tinggi Tanaman pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

Hasil korelasi antara dosis inokulum spora mikoriza terhadap variabel tinggi tanaman (gambar 4.20) menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,401 yang berarti memiliki tingkat keeratan hubungan sedang dengan koefisien determinasi sebesar 0,161 yang menunjukkan bahwa 16,1% dipengaruhi oleh dosis inokulum spora mikoriza dan 83,9% dipengaruhi oleh faktor lain.

Berikut merupakan gambar dari grafik korelasi faktor dosis inokulum propagul mikoriza terhadap variabel tinggi tanaman pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.):



Gambar 4.21 Grafik Korelasi Dosis Inokulum Propagul Mikoriza terhadap Tinggi Tanaman pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

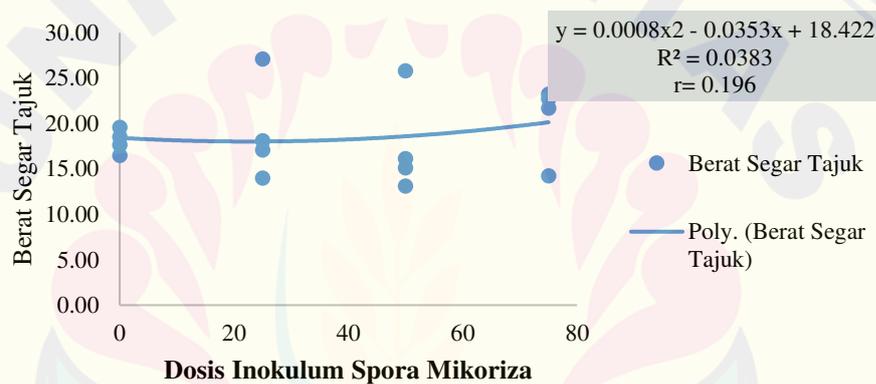
Hasil korelasi antara dosis inokulum propagul mikoriza terhadap variabel tinggi tanaman (gambar 4.21) menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,548 yang berarti memiliki tingkat keeratan hubungan sedang dengan koefisien determinasi

sebesar 0,299 yang menunjukkan bahwa 30% dipengaruhi oleh dosis inokulum propagul mikoriza dan 70% dipengaruhi oleh faktor lain.

4.3.5 Hubungan Antara Jenis dan Dosis Inokulum Jamur Mikoriza terhadap Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

a. Berat Segar Tajuk

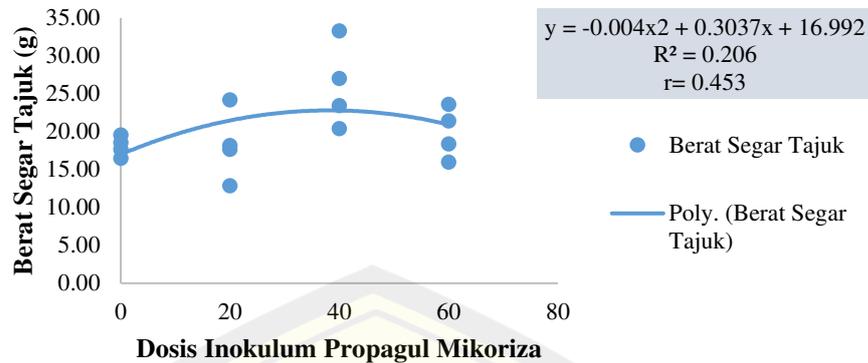
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor dosis dan jenis inokulum pupuk mikoriza, pada kedua jenis inokulum memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap variabel berat segar tajuk. Hasil korelasi antara faktor dosis dan jenis inokulum pupuk mikoriza terhadap berat segar tajuk disajikan pada gambar 4.22 dan gambar 4.23 berikut:



Gambar 4.22 Grafik Korelasi Dosis Inokulum Spora Mikoriza terhadap Berat Segar Tajuk pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

Hasil korelasi antara dosis inokulum spora mikoriza terhadap variabel berat segar tajuk (gambar 4.22) menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,196 yang berarti memiliki tingkat keeratan hubungan sangat rendah dengan koefisien determinasi sebesar 0,0383 yang menunjukkan bahwa 3,8% dipengaruhi oleh dosis inokulum spora mikoriza dan 96,2% dipengaruhi oleh faktor lain.

Berikut merupakan gambar dari grafik korelasi faktor dosis inokulum propagul mikoriza terhadap variabel berat segar tajuk pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.):

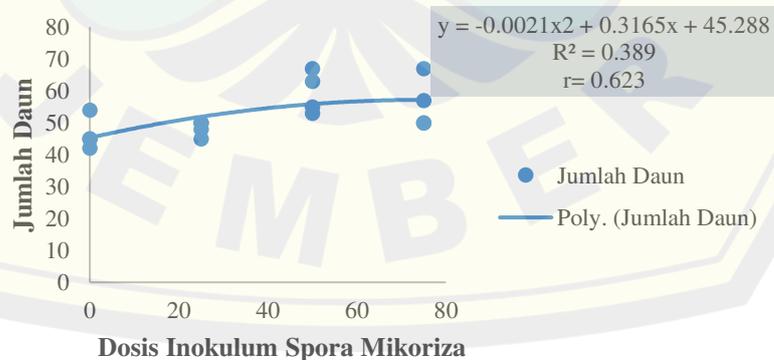


Gambar 4.23 Grafik Korelasi Dosis Inokulum Propagul Mikoriza terhadap Berat Segar Tajuk pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

Hasil korelasi antara dosis inokulum propagul mikoriza terhadap variabel berat segar tajuk (gambar 4.23) menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,453 yang berarti memiliki tingkat keeratan hubungan sedang dengan koefisien determinasi sebesar 0,206 yang menunjukkan bahwa 20,6% dipengaruhi oleh dosis inokulum propagul mikoriza dan 79,4% dipengaruhi oleh faktor lain.

b. Jumlah Daun

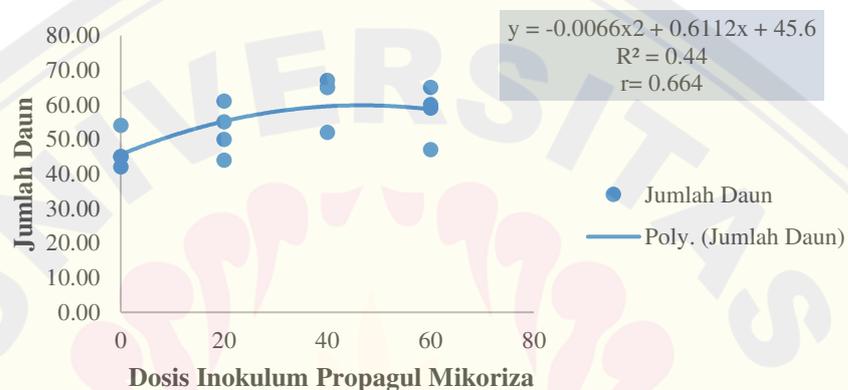
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa faktor dosis dan jenis inokulum pupuk mikoriza, pada kedua jenis inokulum memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap variabel jumlah daun. Hasil korelasi antara faktor dosis dan jenis inokulum pupuk mikoriza terhadap jumlah daun disajikan pada gambar 4.24 dan gambar 4.25 berikut:



Gambar 4.24 Grafik Korelasi Dosis Inokulum Spora Mikoriza terhadap Jumlah Daun pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

Hasil korelasi antara dosis inokulum spora mikoriza terhadap variabel jumlah daun (gambar 4.24) menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,623 yang berarti memiliki tingkat keeratan hubungan kuat dengan koefisien determinasi sebesar 0,389 yang menunjukkan bahwa 38,9% dipengaruhi oleh dosis inokulum spora mikoriza dan 61,1% dipengaruhi oleh faktor lain.

Berikut merupakan gambar dari grafik korelasi faktor dosis inokulum propagul mikoriza terhadap variabel jumlah daun pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.):



Gambar 4.25 Grafik Korelasi Dosis Inokulum Propagul Mikoriza terhadap Jumlah Daun pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

Hasil korelasi antara dosis inokulum propagul mikoriza terhadap variabel jumlah daun (gambar 4.25) menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,664 yang berarti memiliki tingkat keeratan hubungan kuat dengan koefisien determinasi sebesar 0,44 yang menunjukkan bahwa 44% dipengaruhi oleh dosis inokulum propagul mikoriza dan 56% dipengaruhi oleh faktor lain.

4.4 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis mengenai pengaruh jenis dan dosis inokulum jamur mikoriza arbuskula terhadap kolonisasi, serapan P, pertumbuhan, dan hasil tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) yang telah dilakukan, memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap variabel yang diamati. Berdasarkan tabel 4.2 dapat diketahui bahwa pemberian jenis dan dosis inokulum mikoriza memberikan

pengaruh yang berbeda nyata terhadap variabel infeksi jamur mikoriza dan jumlah daun, namun memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap variabel lainnya.

Berdasarkan gambar 4.1 dapat diketahui bahwa perlakuan yang memberikan hasil terbaik terhadap variabel infeksi akar adalah pada jenis inokulum propagul dengan dosis 40 gram/tanaman (M5) dengan rata-rata 53,75% yang tergolong kelas 4 dan termasuk kategori infeksi kuat. Hal ini menunjukkan bahwa pada dosis 40 gram/tanaman sudah cukup optimal untuk meningkatkan infeksi mikoriza pada tanaman seledri. Hal ini sesuai dengan penelitian Syarif (2001), yang menjelaskan bahwa pembentukan kolonisasi jamur mikoriza pada suatu tanaman dapat mencapai dapat diinokulasikan hingga batas dosis tertentu, sehingga pada dosis 60 gram/tanaman presentase infeksi mikoriza menjadi menurun. Tanah yang tidak disterilisasi juga dapat menyebabkan hasil presentase infeksi mikoriza menjadi rendah dan tidak berbeda secara signifikan dengan perlakuan kontrol, hal ini dikarenakan tanah non steril dapat membawa mikoriza indigenus serta mikroba atau patogen yang berkembang di dalam tanah dan dapat menghambat pembentukan inokulasi. Sesuai dengan penelitian Dewi dkk (2017) dan Khaliel (2010), yang menyebutkan bahwa sterilisasi tanah berfungsi untuk menghilangkan mikroba yang tidak diinginkan (bersifat kontaminan) yang dapat menghambat proses kolonisasi atau terjadi persaingan antar mikroorganisme dalam tanah, sehingga dapat merusak kualitas inokulan.

Pembentukan asosiasi mikoriza pada perakaran tanaman akan lebih responsif pada kondisi tanah yang kurang subur, sehingga pada perlakuan kontrol juga menghasilkan infeksi pada perakaran tanaman. Menurut Ortas (2019), dalam kondisi lapangan mikoriza indigenus juga memiliki kemampuan dalam menginfeksi akar tanaman seperti pupuk mikoriza yang diberikan secara langsung. Infeksi mikoriza pada akar tanaman dibuktikan dengan adanya hifa intraradikal dan ekstraradikal, arbuskula, vesikel, serta spora yang ditemukan dalam akar tanaman (Campo *et al.*, 2020). Menurut Nurhayati (2019), inokulum propagul mikoriza mengandung beberapa komponen seperti spora, hifa, miselium, tanah, serta akar yang terinfeksi, sehingga lebih cepat dan lebih mudah dalam proses menginfeksi akar tanaman daripada inokulum spora. Pemberian inokulasi mikoriza akan

memberikan respon yang lebih baik pada tanaman apabila dilakukan pada saat sebelum pindah tanam atau pada saat proses pembenihan. Hal ini dapat menjamin bahwa nantinya perakaran tanaman telah terinokulasi oleh mikoriza sebelum dipindah tanam (Ortas, 2019).

Pemberian inokulum mikoriza memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap variabel kadar P jaringan. Berdasarkan gambar 4.3 dapat diketahui bahwa pemberian perlakuan jenis dan dosis mikoriza memberikan hasil terbaik pada perlakuan jenis inokulum spora dengan dosis 25 spora (M1) dengan rata-rata kadar P jaringan sebesar 0,093% dibandingkan perlakuan kontrol. Rendahnya nilai kadar P jaringan diduga disebabkan karena mikoriza tidak hanya menyerap unsur hara P namun juga unsur hara yang lain seperti unsur N. Berdasarkan penelitian Bowles *et al.* (2016), mikoriza memiliki kemampuan dalam penyerapan unsur hara seperti N dan P dapat membantu meningkatkan proses fotosintesis pada daun. Berdasarkan penelitian Sukmawati dkk. (2014), pengaplikasian pupuk mikoriza dinilai sangat tepat dalam meningkatkan kandungan P dalam tanah, selain itu dengan adanya mikoriza yang menginfeksi akar tanaman dapat membentuk hifa eksternal yang mampu menyerap unsur P dalam tanah, sehingga kadar P jaringan dalam tanaman akan meningkat. Adanya mikoriza yang menginfeksi tanaman dapat memperluas jangkauan akar dalam menyerap hara atau melalui pelepasan ikatan kimia yang dapat melepaskan ikatan hara dalam tanah.

Pemberian inokulum mikoriza pada tanaman tanpa penambahan pupuk P dapat membantu meningkatkan kadar P pada jaringan tanaman sebesar 14,1% sampai 30,2 % (Trisilawati dkk., 2001). Penelitian Rahman dkk. (2019) dan Geneva *et al.* (2006), menyebutkan bahwa penambahan pupuk P pada tanaman dapat meningkatkan jumlah unsur P yang diserap oleh akar tanaman menjadi lebih banyak serta dapat meningkatkan biomassa tanaman, sehingga perlu dikombinasikan pemberian inokulum mikoriza dengan pupuk P agar dapat meningkatkan kadar P pada tanaman. Nguyen *et al.* (2019), juga mengungkapkan bahwa penambahan unsur hara P ke dalam tanah dapat membantu meningkatkan kandungan P pada tajuk tanaman. Pemberian inokulasi mikoriza secara nyata dapat menghasilkan

kandungan P lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman tanpa inokulasi mikoriza. Hal ini dapat membantu dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Pemberian inokulum mikoriza arbuskula memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap variabel serapan P. Berdasarkan gambar 4.4 dapat diketahui bahwa serapan P tertinggi terdapat pada perlakuan jenis inokulum spora dosis 25 spora/tanaman (M1) dengan rata-rata serapan P sebesar 0,217 g/tanaman. Hal ini sejalan dengan nilai kadar P jaringan pada perlakuan dosis 25 spora juga menunjukkan nilai kadar P tertinggi sehingga menyebabkan serapan P pada perlakuan ini juga memiliki nilai tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Nilai serapan P diperoleh dengan mengalikan nilai kadar P jaringan dengan berat kering tanaman, sehingga besar kecilnya nilai serapan P dipengaruhi oleh kadar P dalam jaringan tanaman dan berat kering tanaman. Berdasarkan penelitian Fitriyah (2012), pemberian inokulum mikoriza tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel serapan P, disebabkan karena adanya infeksi mikoriza indigenous yang berasal dari tanah dan kondisi tanah yang tidak disterilisasi menyebabkan berkembangnya mikroba kontaminan dalam tanah, sehingga tidak terdapat perbedaan yang nyata dengan perlakuan tanpa mikoriza. Selain itu, rendahnya peningkatan serapan P pada tanaman juga disebabkan oleh keefektifan jamur mikoriza dalam kemampuannya untuk menyebarkan miselium secara luas serta keefisienannya dalam menyerap unsur hara.

Menurut Masria (2015), mikoriza berperan dalam penyerapan dan ketersediaan P melalui 2 cara yaitu pengaruh langsung dan pengaruh tidak langsung. Pengaruh langsung ini dimana mikoriza membentuk jalinan hifa eksternal yang dapat menembus ruang pori tanah serta memperluas daya serap perakaran tanaman. Pengaruh tidak langsung yaitu dengan cara memodifikasi fisiologis tanaman. Menurut Sato *et al.* (2015) dan Sato *et al.* (2019) menyatakan bahwa akar tanaman yang diinokulasi mikoriza akan memodifikasi perakaran tanaman dengan cara melepaskan asam-asam organik dan *enzim fosfatase* melalui hifa ekstraradikal yang dapat membantu mineralisasi P dalam tanah. Pada kondisi tanah yang kurang subur khususnya tanah dengan kadar P rendah aktivitas *enzim*

fosfatase (ACP) akan semakin meningkat sehingga pelepasan ACP dalam tanah juga akan semakin tinggi.

Pemberian inokulum mikoriza arbuskula memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap variabel volume akar tanaman. Berdasarkan gambar 4.5 dapat diketahui bahwa volume akar tertinggi terdapat pada perlakuan dengan jenis inokulum propagul pada dosis 40 gram/tanaman dengan rata-rata 5,50 ml. Pengaplikasian mikoriza pada tanaman dapat meningkatkan volume akar karena mikoriza membentuk hifa yang lebih halus, sehingga memiliki daya jelajah yang lebih tinggi bahkan hingga pori-pori tanah yang lebih kecil. Menurut Mu *et al.* (2020), jamur mikoriza memiliki kemampuan untuk meningkatkan pertumbuhan dan membentuk morfologi akar dengan membentuk akar yang lebih halus, hal ini dapat meningkatkan luas permukaan akar sehingga dapat meningkatkan penyerapan nutrisi dan air dalam tanah. Adanya aplikasi mikoriza mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar, sehingga volume akar pada tanaman juga akan semakin meningkat. Penelitian Sheng *et al.* (2009) dan Wu *et al.* (2012), menyebutkan bahwa pemberian inokulum mikoriza pada tanaman dapat meningkatkan massa akar, meningkatkan panjang akar, luas permukaan akar, serta volume akar dibandingkan dengan tanaman yang tanpa diberikan mikoriza. Pemberian mikoriza juga dapat meningkatkan aktivitas akar dalam penyerapan unsur hara pada tanah.

Pemberian inokulum mikoriza arbuskula memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap variabel berat segar akar. Berdasarkan gambar 4.6 dapat diketahui bahwa berat segar akar tertinggi terdapat pada perlakuan jenis inokulum propagul dosis 40 gram/tanaman dengan rata-rata 6,00 gram. Pemberian inokulum mikoriza memiliki kemampuan untuk menyerap unsur hara lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa mikoriza, khususnya unsur P. Unsur hara P merupakan salah satu unsur makro yang juga berfungsi dalam pembentukan dan perkembangan akar tanaman. Mikoriza yang terbentuk dalam perakaran tanaman akan membentuk hifa-hifa yang memiliki daya jelajah yang luas dan dapat menembus lapisan luar akar sehingga membantu penyerapan unsur hara dan air, sehingga bertambahnya panjang akar dan semakin luas jangkauan akar maka berat segar akar akan semakin

meningkat (Purba dkk., 2014). Hal ini sesuai dengan penelitian Jabborova *et al.* (2021) yang menyebutkan bahwa penambahan mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar seperti panjang akar total mencapai 43%, area proyeksi 35%, diameter akar 50%, serta volume akar sebesar 34% dibandingkan dengan perlakuan tanpa mikoriza. Menurut Malik dkk. (2017), penyerapan unsur hara yang baik akan dimanfaatkan oleh tanaman untuk membentuk metabolisme yang nantinya akan difokuskan pada perkembangan akar terlebih dahulu agar dapat menyokong pertumbuhan tanaman.

Pemberian inokulum mikoriza arbuskula memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap variabel berat kering akar. Berdasarkan gambar 4.7 dapat diketahui bahwa berat akar tertinggi terdapat pada perlakuan jenis inokulum propagul dengan dosis 40 gram/tanaman (M5) dengan rata-rata berat kering akar yaitu 1,15 gram. Hal ini sejajar dengan nilai berat segar akar, dimana pada perlakuan tersebut menghasilkan berat segar dan berat kering akar tertinggi. Menurut Febriyono dkk. (2017), berat kering akar didefinisikan sebagai akumulasi dari adanya hasil fotosintesis, serapan unsur hara, air, dan cahaya matahari. Besar kecilnya nilai berat kering akar dipengaruhi oleh kemampuan perakaran tanaman dalam menyerap air dan unsur hara. Semakin besar nilai berat kering akar, maka semakin tinggi kemampuan akar dalam menyerap air. Berdasarkan penelitian Pellegrino *et al.* (2020), pemberian inokulum mikoriza dapat meningkatkan berat kering akar secara signifikan, hal ini disebabkan karena adanya peningkatan biomassa pada perakaran tanaman. Pemberian inokulasi mikoriza pada tanaman dapat meningkatkan berat kering akar hingga 22,53% dibandingkan dengan perlakuan kontrol (Wang *et al.*, 2019).

Pemberian inokulum mikoriza arbuskula berpengaruh tidak nyata terhadap variabel berat segar tajuk. Berdasarkan gambar 4.8 dapat diketahui bahwa berat segar tajuk tertinggi terdapat pada perlakuan dengan jenis inokulum propagul pada dosis 40 gram/tanaman (M5) dengan rata-rata berat segar tajuk mencapai 26,04 gram. Berat segar tajuk pada tanaman dipengaruhi oleh pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti penambahan tinggi tanaman, jumlah daun, serta jumlah tangkai pada tanaman seledri, sehingga pertumbuhan dan perkembangan

yang baik pada tanaman seledri akan meningkatkan berat segar tajuk. Menurut Pons *et al.* (2020), pemberian inokulum mikoriza pada tanaman dapat membentuk hubungan yang menguntungkan. Salah satunya yaitu mikoriza dapat menghasilkan fitohormon seperti sitokinin, auksin, dan giberelin yang dapat memberikan efek positif bagi tanaman. Fitohormon yang dihasilkan oleh jamur mikoriza dimanfaatkan tanaman dalam proses pembelahan dan perkembangan sel tanaman, sehingga dapat meningkatkan berat segar tajuk tanaman. Mikoriza yang diinokulasikan pada tanaman akan membentuk hifa-hifa yang dapat menembus ruang pori tanah yang lebih kecil sehingga dapat meningkatkan penyerapan unsur hara yang diperlukan tanaman sehingga dapat meningkatkan berat tajuk tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Herliana dkk. (2018), yang menyebutkan bahwa mikoriza mampu melakukan perluasan akar untuk menngoptimalkan penyerapan unsur hara dan air agar dapat digunakan tanaman dalam proses fotosintesis, hasil fotosintat akan di translokasikan ke seluruh bagian tanaman sehingga dapat meningkatkan berat segar tajuk tanaman.

Pemberian inokulum mikoriza memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap variabel berat kering tajuk. Berdasarkan gambar 4.9 dapat diketahui bahwa berat kering tajuk tertinggi terdapat pada perlakuan jenis inokulum propagul dengan dosis 40 gram/tanaman (M5) dengan rata-rata berat kering tajuk sebesar 2,48 gram. Berat kering tajuk tanaman dipengaruhi oleh adanya kadar air dan unsur hara yang terserap dalam tanaman, dimana mikoriza dapat membantu penyerapan unsur hara dan air yang berperan penting dalam proses fotosintesis. Berat kering tanaman merupakan hasil dari proses fotosintesis yang membentuk biomassa pada tanaman, sehingga pengukuran berat kering tajuk digunakan untuk mengetahui hasil dari proses fotosintesis (Ardiansyah dan Agustina, 2021). Berdasarkan penelitian Bowles *et al.* (2016), pemberian inokulum mikoriza arbuskula pada tanaman dapat meningkatkan biomassa tajuk tanaman. Hal ini dikarenakan kemampuan mikoriza dalam penyerapan unsur hara seperti N dan P dapat membantu meningkatkan proses fotosintesis pada daun. Proses fotosintesis yang tinggi akan meningkatkan pula asimilasi karbon (C), sehingga produksi biomassa tajuk tanaman akan lebih tinggi.

Pemberian inokulum mikoriza arbuskula memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap variabel *root/shoot ratio*. Nilai *root/shoot ratio* dapat diketahui dengan membandingkan berat kering akar dengan berat kering tajuk, sehingga jika perkembangan akar lebih besar daripada perkembangan tajuk maka akan menghasilkan nilai rasio yang lebih besar. Berdasarkan gambar 4.10 dapat diketahui bahwa nilai *root/shoot ratio* yang paling tinggi terdapat pada perlakuan jenis inokulum propagul dosis 40 gram/tanaman (M5) dengan rata-rata nilai ratio sebesar 0,450. Besar kecilnya nilai *root/shoot ratio* dipengaruhi oleh adanya ketersediaan dan kecukupan air bagi tanaman. Jika tanaman mendapatkan air dan unsur hara yang cukup, maka nilai *root/shoot ratio* akan semakin rendah. Hal ini sesuai dengan penelitian Ai dan Torey (2013), nilai *root/shoot ratio* yang tinggi merupakan salah satu indikator bahwa ketersediaan air dari dalam tanah berkurang. Hal ini merupakan karakter morfologi tanaman yang menunjukkan bahwa tanaman telah kekurangan air.

Pada saat kekurangan air tanaman perakaran tanaman cenderung lebih berkembang sehingga pertumbuhan tajuk menurun, hal ini merupakan salah satu bentuk pertahanan diri agar tanaman dapat bertahan. Ketika tanaman kekurangan air, hasil dari fotosintesis akan ditranslokasikan pada bagian akar, sehingga pertumbuhan akan lebih difokuskan pada pertumbuhan dan perkembangan akar untuk mengatasi cekaman akibat kekeringan (Kurniasih dkk., 2008). Rendahnya nilai *root/shoot ratio* menunjukkan bahwa tanaman mendapatkan kecukupan air serta penyerapan unsur hara dan air dapat berjalan dengan baik. Pada hasil penelitian ini dapat diketahui pada gambar 4.10 nilai *root/shoot ratio* terendah terdapat pada perlakuan jenis inokulum propagul dosis 60 gram/tanaman (M6) dengan rata-rata 0,220. Berbeda dengan hasil penelitian Tobar *et al.* (1994) dan Oladele (2015) yang menyebutkan bahwa pemberian inokulasi mikoriza pada tanaman dapat menghasilkan *shoot/root ratio* yang lebih tinggi daripada tanaman tanpa perlakuan mikoriza. Tingginya nilai *shoot/root ratio* menunjukkan bahwa mikoriza memberikan efektivitas yang tinggi terhadap tanaman.

Pemberian inokulum mikoriza memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap variabel tinggi tanaman. Berdasarkan gambar 4.11 dapat diketahui bahwa

tinggi tanaman paling baik terdapat pada perlakuan jenis inokulum propagul pada dosis 40 gram/tanaman (M5) dengan rata-rata tinggi tanaman yaitu 48,63 cm. Pemberian inokulum mikoriza memberikan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa mikoriza, karena akar tanaman yang terinfeksi mikoriza dapat membentuk hifa yang membantu penyerapan nutrisi dan air dari dalam tanah. Mikoriza akan mudah bersimbiosis pada tanah yang kurang subur atau kekurangan unsur hara. Pada kondisi tersebut mikoriza akan membentuk hifa yang memperluas sistem perakaran tanaman. Hal ini dapat meningkatkan kemampuan akar dalam menyerap unsur hara dan air serta mentranslokasikan hara dari akar ke bagian daun yang selanjutnya akan diolah menjadi bagian dari proses fotosintesis (Masria, 2015). Menurut Zou *et al.* (2017), pemberian inokulum mikoriza dengan pemberian air yang cukup dapat meningkatkan konsentrasi hormon auksin (IAA) sebesar 25% dibandingkan dengan perlakuan tanpa mikoriza. Berdasarkan penelitian Prasasti (2013), menyebutkan bahwa tanaman yang diinokulasi mikoriza mengandung fitohormon seperti auksin yang lebih tinggi daripada tanaman tanpa perlakuan mikoriza, sehingga semakin tinggi dosis mikoriza yang diberikan ke tanaman maka tinggi tanaman akan semakin meningkat, namun pada penelitian ini pemberian inokulum propagul pada dosis 40 gram sudah optimal untuk meningkatkan tinggi tanaman.

Pemberian inokulum mikoriza memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel jumlah daun. Berdasarkan gambar 4.13 dapat diketahui bahwa pemberian inokulum mikoriza memberikan hasil jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan jenis inokulum propagul pada dosis 40 gram/tanaman (M5) dengan rata-rata jumlah daun 62,25. Pertumbuhan daun pada tanaman dipengaruhi oleh adanya ketersediaan air bagi tanaman. Adanya aplikasi mikoriza sangat berperan penting dalam membantu penyerapan air sehingga kebutuhan air tanaman dapat tercukupi secara optimal untuk pembentukan daun dan bagian tanaman lainnya (Kuswandi dan Sugiyarto, 2015). Berdasarkan penelitian Rokhminarsi dkk. (2012), pemberian inokulum mikoriza pada tanaman diduga mampu menyerap unsur hara nitrogen dan air yang berperan penting dalam pertumbuhan vegetative tanaman seperti membantu meningkatkan jumlah daun. Menurut Behrooz *et al.* (2019),

mengungkapkan bahwa tanaman yang terinfeksi oleh mikoriza dapat meningkatkan jumlah daun tanaman dibandingkan dengan tanpa perlakuan mikoriza, hal ini diduga karena adanya peningkatan penyerapan unsur hara dan air karena adanya hifa mikoriza pada perakaran tanaman.



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Inokulasi mikoriza dapat meningkatkan infeksi jamur mikoriza dan jumlah daun tanaman seledri.
2. Inokulum propagul jamur mikoriza memberikan pengaruh yang lebih baik daripada inokulum spora terhadap variabel berat segar akar, berat kering akar, berat segar tajuk, berat kering tajuk, *root/shoot ratio*, tinggi tanaman, dan jumlah daun.
3. Dosis inokulum yang paling optimal adalah propagul 40gram/tanaman terhadap variabel berat segar akar, berat kering akar, berat segar tajuk, berat kering tajuk, *root/shoot ratio*, tinggi tanaman, dan jumlah daun.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan sterilisasi tanah untuk mengetahui efektifitas mikoriza dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman seledri.
2. Sebaiknya pengaplikasian mikoriza dilakukan saat penyemaian atau sebelum tanaman dipindah tanam untuk menjamin pembentukan kolonisasi mikoriza.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai inokulasi spora dan propagul jamur mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman seledri.

DAFTAR PUSTAKA

- Abaye, A. O., T. J. Basden, D. Beegle, G. D. Binford, W. L. Daniels, S. W. Duiker, G. K. Evanylo, K. C. Haering, D. J. Hansen, G. Mullins, and R. W. Taylor. (2006). *The Mid-Atlantic Nutrient Management Handbook*. Cooperative State Research, Education, and Extension Service, U.S. Department of Agriculture.
- Aguilera, P., J. Cumming, F. Oehl, P. Cornejo, and F. Borie. (2015). Diversity of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Acidic Soils and Their Contribution to Aluminum Phytotoxicity Alleviation. *Center of Amelioration and Sustainability of Volcanic Soils*. BIOREN-UFRO, Universidad de La Frontera.
- Ai, N. S. dan P. Torey. (2013). Karakter morfologi akar sebagai indikator kekurangan air pada tanaman (Root morphological characters as water-deficit indicators in plants). *Jurnal Bioslogos*, 3(1): 31-39.
- Akasah, W., Fauzi, dan MMB. Damanik. (2018). Serapan P dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Akibat Pemberian Kombinasi Bahan Organik dan SP-36 pada Tanah Ultisol. *Agroekoteknologi*, 6 (3): 640-647.
- Alizadeh, Omid. (2011). Mycorrhizal Symbiosis. *Advanced Studies in Biology*, 6: 273-281.
- An, Z. Q., J. W. Hendrix, D. E. Hershman and G. T. Henson. (1990). Evaluation of the "Most Probable Number" (Mpn) and Wet-Sieving Methods for Determining Soil Borne Populations of Endogonaceous Mycorrhizal Fungi. *Mycologia*, 82 (5): 576-581.
- Ardiansyah, I. dan N. A. Agustina. (2021). Respon Pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) dengan Dosis dan Lama Perendaman terhadap Pertumbuhan *Mucuna bracteata*. *Agroprimatech*, 4(2): 58-65.
- Asmarahman, C., S. W. Budi, I. Wahyudi, dan E. Santoso. (2018). Identifikasi Mikroba Potensial Fungi Mikoriza Arbuskula (Fma) pada Lahan Pascatambang Pt. Holcim Indonesia Tbk. Cibinong, Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 8(3): 279-285.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Produksi Tanaman Sayuran 2020*. ISSN: 1907-1132. No. Publikasi: 03220.2018

- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2016). *Volume dan Nilai CIF Impor Hasil Hortikultura Tahun 2015-2016*. ISSN: 0854-9427. No. Publikasi: 05120.1608.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2015). *Pemanfaatan Biofertilizer pada Tanaman Sayuran Mendukung Pengembangan Kawasan Rumah Pangan Lestari di Papua*. Papua: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua.
- Barman, J., A. Samanta, B. Saha, and S. Datta. (2016). Mycorrhiza The Oldest Association Between Plant and Fungi. *Resonance*, 21(12): 1093-1104.
- Behrooz, A., K. Vahdati, F. Rejali, M. Lotfi, S. Sarikhani, and C. Leslie. (2019). Arbuscular Mycorrhiza and Plant Growth-promoting Bacteria Alleviate Drought Stress in Walnut. *HortScience*, 54(6): 1087-1092.
- Bowles, T. M., F. H. B. Masias, E. A. Carlisie, T. R. Cavagnaro, and L. E. Jackson. (2016). Effects of Arbuscular Mycorrhizae on Tomato Yield, Nutrient Uptake, Water Relations, and Soil Carbon Dynamics under Deficit Irrigation in Field Conditions. *Science of the Total Environment*, 566: 1-12.
- Brundrett, M., N. Bougher, B. Dell, T. Grove, and N. Malajczuk. (1996). *Working with mycorrhizas in forestry and agriculture*. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra.
- Bucio, J. L., O. M. D. L. Vega, A. G. Garcia, and L. H. Estrella. (2000). Enhanced Phosphorus Uptake In Transgenic Tobacco Plants That Overproduce Citrate. *Natural Biotechnology*, 18: 450-453.
- Campo, S., H. M. Cardoso, M. Olive, E. pla, M. C. Forner, M. M. Eixarch, and B. S. Segundo. (2020). Effect of Root Colonization by Arbuscular Mycorrhizal Fungi on Growth, Productivity and Blast Resistance in Rice. *Rice*, 13(42). 1-14.
- Dewi, S. N., T. Joko, dan N. S. Y. Dewanti. (2016). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pencemaran Nitrat (NO₃) pada Air Sumur Gali di Kawasan Pertanian Desa Tumpukan Kecamatan Karangdowo Kabupaten Klaten. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(5): 204-212.
- Dewi, T. M., A. Nurbaity, P. Suryatmana, E. T. Sofyan. (2017). Efek Sterilisasi dan Komposisi Media Produksi Inokulan Fungi Mikoriza Arbuskula terhadap Kolonisasi Akar, Panjang Akar, dan Bobot Keriing Akar Sorgum. *Jurnal Agro*, 5(1): 24-31.

- Fatikah, I., D. R. Lukiwati, dan B. A. Kristanto. (2018). Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan Pemupukan Fosfat terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Agro Complex*, 2(3): 206-212.
- Febriyono, R., Y. E. Susilowati, dan A. Suprpto. (2017). Peningkatan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*, L.) Melalui Perlakuan Jarak Tanam dan Jumlah Tanaman Per Lubang. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*, 2(1): 22-27.
- Fitriyah, Endah. (2012). Pengaruh Mikoriza dan Umur Benih terhadap Derajat Infeksi, Serapan P, Pertumbuhan Dan Hasil Padi (*Oryza sativa* L.) dengan Metoda SRI (System of Rice Intensification). *Solusi*, 10(22): 1-12.
- Geneva, M., G. Zehirov, E. Djonova, N. Kaloyanova, G. Georgiev, and I. Stancheva. (2006). The Effect of Inoculation of pea Plants with Mycorrhizal Fungi and *Rhizobium* on Nitrogen and Phosphorus Assimilation. *Plant Soil Environ*, 52. 435-440.
- George, E., H. Marschner, and I. Jakobsen. (1995). Role of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Uptake of Phosphorus and Nitrogen From Soil. *Critical Reviews in Biotechnology*, 15 (34): 257-270.
- Gould, A. B., J. W. Hendrix, and R. Ferriss. (1996). Relationship of Mycorrhizal Activity to Time Following Reclamation of Surface Mine Land in Western Kentucky. I. Propagule and Spore Population Densities. *Can. J. Bot.* 74: 247-261.
- Hadianur. (2019). Penggunaan Beberapa Jenis Tinta untuk Menggantikan Tinta Tryphan Blue dalam Pengamatan Kolonisasi Mikoriza. *Journal of Laboratory*, 1(3): 13-19.
- Hedayati, N., M. B. Naeini, A. Mohammadinejad, and S. A. Mohajeri. (2018). Beneficial Effect of Celery (*Apium graveolens*) on Metabolic Syndrome: A Review of the Existing Evidences. *Phytotherapy Research*, 33(12): 1-14.
- Herliana, O., E. Rokhminarsi, S. Mardini, dan M. Jannah. (2018). Pengaruh Jenis Media Tanam dan Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza terhadap Pertumbuhan, Pembungaan dan Infeksi Mikoriza pada Tanaman Anggrek *Dendrobium sp.* *Jurnal Kultivasi*, 17(1): 550-557.
- Khaliel, A. S. A. (2010). Effects of Arbuscular Mycorrhization in Sterile and Non-sterile Soils. *Tropical Life Science Research*, 21(1): 55-70.

- Kurniasih, Taryono, dan Toekidjo. (2008). Keragaan Beberapa Varietas Padi (*Oryza spp*) pada Kondisi Cekaman Kekeringan dan Salinitas. *Ilmu Pertanian*, 15(1): 49-58.
- Kuswandi, C. P. dan L. Sugiyarto. (2015). Aplikasi Mikoriza pada Media Tanam Dua Varietas Tomat untuk Peningkatan Produktivitas Tanaman Sayur pada Kondisi Cekaman Kekeringan. *Jurnal Sains Dasar*, 4(1): 17-22.
- Indriani, N. P., I. Susilawati, dan R. Z. Islami. (2011). Peningkatan Produktivitas Tanaman Pakan Melalui Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA). *Pastura*, 1(1): 27-30.
- Jaborova, D., K. Annapurna, S. Paul, S. Kumar, H. A. Saad, S. Desouky, M. F. M. Ibrahim, and A. Elkelish. (2021). Beneficial Features of Biochar and Arbuscular Mycorrhiza for Improving Spinach Plant Growth, Root Morphological Traits, Physiological Properties, and Soil Enzymatic Activities. *Journal of Fungi*, 7(751): 1-16.
- Kartikawati, A., O. Trisilawati, dan I. Darwati. (2017). Pemanfaatan Pupuk Hayati (Biofertilizer) pada Tanaman Rempah dan Obat. *Perspektif*, 16(1): 33-43.
- Liferdi, L. (2010). Efek Pemberian Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Status Hara pada Bibit Manggis. *Hort*, 21(1): 1-9.
- Malik, M., K. F. Hidayat, S. Yusnaini, dan M. V. Rini. (2017). Pengaruh Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Kandang dengan Berbagai Dosis terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill) pada Ultisol. *J. Agrotek Tropika*, 5(2): 63-67.
- Masfufah, R., M. W. Proborini, dan R. Kawuri. (2016). Uji Kemampuan Spora Cendawan Mikoriza Arbuskula (Cma) Lokal Bali pada Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Simbiosis*, 4(1): 26-30.
- Masria. (2015). Peranan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) untuk Meningkatkan Resistensi Tanaman terhadap Cekaman Kekeringan dan Ketersediaan P pada Lahan Kering. *PARTNER*, 15(1): 48-56.
- Massah, J. and B. Azadegan. (2016). Effect of Chemical Fertilizers on Soil Compaction and Degradation. *Agricultural Mechanization in Asia, Afrika, and Latin America*, 47(1): 44-50.
- Maulidinor, M., A. Rizali, dan A. Sofyan. (2019). Pengaruh Pemberian Dosis Mikoriza terhadap Pertumbuhan Vegetatif pada Tanaman Cabai Rawit Hiyung. *Agroekotek View*, 2(2): 24-30.

- Mu, H., L. Fan, S. Zhu, and T. Sun. (2020). Effects of Arbuscular Mycorrhizal Fungi on Root Growth and Architecture of Tulip Gesneriana. *Land Science*, 2(2): 60-66
- Mishra, Pallabi. (2014). Rejuvenation of Biofertilizer for Sustainable Agriculture and Economic Development. *Sustainable Development*, 11(1): 41-61.
- Munarso, Y. P. (2011). Keragaan Padi Hibrida pada Sistem Pengairan *Intermittent* dan Tergenang. *Pertanian Tanaman Pangan*, 30(03): 189-195.
- Nguyen, T. D., T. R. Cavagnaro, and S. J. W. Williams. (2019). The Effects Of Soil Phosphorus And Zinc Availability On Plant Responses To Mycorrhizal Fungi: A Physiological And Molecular Assessment. *Scientific Reports*, 9: 1-13
- Nisa, K., Yusran, dan W. Harso. (2020). Efektivitas *Glomus clorum* terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.), Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dan Terung (*Solanum melongena* L.). *Biocelebes*, 14(2): 187-198.
- Nurhandayani, R., R. Linda, S. Khotimah. (2013). Inventarisasi Jamur Mikoriza Vesikular Arbuskular dari Rhizosfer Tanah Gambut Tanaman Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr). *Protobiont*, 2(3): 146-151.
- Nurhayati. (2019). Perbanyak Mikoriza dengan Metode Kultur Pot. *Wahana Inovasi*. 8(1): 8-13
- Nursanti, Ida. (2017). Teknologi Produksi dan Aplikasi Mikroba Pelarut Hara sebagai Pupuk Hayati. *Media Pertanian*, 2(1): 24-36.
- Nusantara, A. D., Y. H. Bertham, dan I. Mansur. (2012). *Bekerja dengan Mikoriza Arbuskula*. Bogor: Percetakan IPB.
- Oladele, S. O. (2015). Mycorrhizal Fungus (*Glomus Mossae*) Inoculation Effects On Performance And Root Biomass Development Of Cacao Seedlings In The Nursery. *Agriculture & Forestry*, 61(3): 69-76.
- Ortas, Ibrahim. (2019). *Role of Microorganisms (Mycorrhizae) in Organic Farming*. Department of Soil Science and Plant Nutrition, University of Cukurova, Adana, Turkey.
- Pellegrino, E., G. Piazza I. Arduini, and L. Ercoli. (2020). Field Inoculation of Bread Wheat with *Rizophagus Irregularis* under Organic Farmings Variability in Growth Response and Nutritional Uptake of Eleven Old Genotypes and A Modern Variety. *Agronomy*, 10(333): 1-18.

- Pons S., S. Fournier, C. Chervin, G. Becard, S. Rochange, N. F. D. Frey, and V. P. Pages. (2020). Phytohormone Production by The Arbuscular Mycorrhizal Fungus *Rhizophagus Irregularis*. *PLOS ONE*, 15(10): 1-18.
- Prasasti, O. H., K. I. Purwani, dan S. Nurhantika. (2013). Pengaruh Mikoriza *Glomus fasciculatum* Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kacang Tanah yang Terinfeksi Patogen *Sclerotium rolfsii*. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2(2): 77-78.
- Purba, P. R. O., N. Rahmawati, E. H. Kardhinata, dan A. Sahar. (2014). Efektivitas Beberapa Jenis Fungi Mikoriza Arbuskular Terhadap Pertumbuhan Tanaman Karet (*Hevea brassiliensis* Muell. Arg.) Di Pembibitan. *Agroekoteknologi*, 2(2): 919-932.
- Rahman, M. M., A. R. Saidy, dan C. Nisa. (2019). Aplikasi Mikoriza Arbuskula untuk Meningkatkan Serapan Fosfat, Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *EnviroScientiae*, 15(1): 59-70.
- Rai, I. N., I. K. Suada, M. W. Proborini, I. W. Wiraatmaja, M. Semenov, and G. Krasnov. (2019). Indigenous Endomycorrhizal Fungi at Salak (*Salacca zalacca*) Plantations in Bali, Indonesia and Their Colonization of The Roots. *BIODIVERSITAS*, 20(8): 2410-2416.
- Rice, R. W., L. E. Datnoff, R. N. Raid, and C. A. Sanchez. (2002). Influence of Vesicular-Arbuscular Mycorrhizae on Celery Transplant Growth and Phosphorus-Use Efficiency. *Journal of Plant Nutrition*, 25(8): 1839-1853.
- Rokhminarsi, E., Begananda, dan D. S. Utami. (2012). Potensi Mikoriza *Glomus* dan *Gigaspora* Spesifik Lokasi Lahan Marjinal dalam Budidaya Tanaman Sayuran untuk Mendukung Pertanian Berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan II*. 85-90.
- Rusdiana, T. (2018). Telaah Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) Sebagai Sumber Bahan Alam Berpotensi Tinggi dalam Upaya Promotif Kesehatan. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 3(1): 1-8.
- Santoso, E., A. W. Gunawan, dan M. Turjaman. (2007). Kolonisasi Cendawan Mikoriza Arbuskula pada Bibit Tanaman Penghasil Gaharu *Aquilaria microcarpa* Baill, IV (5): 499-509.
- Sastrahidayat, I. R. (2011). *Rekayasa Pupuk Hayati Mikoriza dalam Meningkatkan Produksi Tanaman*. Malang: UB Press.

- Sato, T., T. Ezawa, W. Cheng, and K. Tawaraya. (2015). Release of acid phosphatase from extraradical hyphae of arbuscular mycorrhizal fungus *Rhizophagus clarus*. *Soil Science and Plant Nutrition*, 61. 269-274.
- Sato, T. S. Hachiya, N. Inamura, T. Ezawa, W. Cheng, and K. Tawaraya. (2019). Secretion of Acid Phosphatase from extraradical Hyphae of the Arbuscular Mycorrhizal Fungus *Rizhopus clarus* is Regulated in Response to Phosphate Availability. *Mycorrhiza*, 29. 599-605.
- Sheng, M., M. Tang, H. Chen, B. Yang, F. Zhang, and Y. Huang. (2009). Influence of Arbuscular Mycorrhizae on the Root System of Maize Plants Under Salt Stress. *Can. J. Microbiol.* 55: 879–886.
- Suhartono, Hendro. (2013). *Bertanam 36 Jenis Sayur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sukmawati, W. Wangiyana, dan R. S. Tejowulan. (2014). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik, Inokulasi Mikoriza dan Varietas Kedelai terhadap Perbaikan Kualitas Tanah dan Serapan Hara. *Agroteksos*, 24(3): 173-177.
- Sumiati, E. dan O. S. Gunawan. (2006). Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza untuk Meningkatkan Efisiensi Serapan Unsur Hara NPK serta Pengaruhnya terhadap Hasil dan Kualitas Umbi Bawang Merah. *Hort*, 17(1): 34-42.
- Sunanto, H. (2009). *100 Resep Sembuhkan Hipertensi, Asam Urat, dan Obesitas*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Sunarjono, H. dan F. A. Nurrohmah. (2018). *Bertanam Sayuran Daun dan Umbi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suthar, H., K. Hingurao, J. Vaghashiya, and J. Parmar. (2017). Fermentation: A Process for Biofertilizer Production. *Microorganisms for Green Revolutions*, 6: 229-252.
- Syarif, A. (2001). Infektifitas CMA dan efektifitasnya terhadap pertumbuhan bibit manggis. *Jurnal Stigma dan Agricultural Science Journal*, 10(2): 137.
- Syam, N., Suriyanti, dan L. H. Killian. (2017). Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolus* L.). *Jurnal Agrotek*, 1(2): 43-53.
- Tinker, P. B. H. (1975). Effect of vesicular-arbuscular mycorrhizas on higher plants. *Symp. Soc. Expt. Biol*, 29: 325-349.
- Tobar, R. M., R. Azcon, and J. M. Barea. (1994). The Improvement Of Plant N Acquisition From An Ammonium-Treated, Drought-Stressed Soil By The Fungal Symbiont In Arbuscular Mycorrhizae. *Mycorrhiza*, 4: 105-108.

- Trisilawati, O., T. supriatun, dan I. Indrawati. (2001). Pengaruh Mikoriza Arbuskula dan Pupuk Fosfat Terhadap Pertumbuhan Jambu Mente pada Tanah Podsolik Merah Kuning. *J. Biol. Indon.*, 3(2): 91-98.
- Yuliyanto, I., B. Utoyo, dan D. Riniarti, (2016). Karakteristik Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) pada Beberapa Rhizosfer Tanaman Perkebunan. *Agro Industri Perkebunan*, 4(2): 97-105.
- Wang, J., Z. Fu, Q. Ren, L. Zhu, J. Lin, J. Zhang, X. Cheng, J. Ma, and J. Yue. (2019). Effects of Arbuscular Mycorrhizal Fungi on Growth, Photosynthesis, and Nutrient Uptake of *Zelkova serrata* (Thunb) Makino Seedlings under Salt Stress. *Forests*, 10(186): 1-16.
- Wardhika, C. M., B. Hadisutrisno, dan J. Widada. (2015). Potensi Jamur Mikoriza Arbuskular Unggul dalam Peningkatan Pertumbuhan dan Kesehatan Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Ilmu Pertanian*, 18(2): 84-91.
- Warouw, V. dan R. P. Kainde. (2010). Populasi Jamur Mikoriza Arbuskular (MVA) pada Zone Perakaran Jati. *Eugenia*, 16(1): 3-45.
- Widiastuti, H., N. Sukarno, L. K. Darusman, D. H. Goenadi, S. Smith, dan E. Guhardja. (2005). Penggunaan Spora Cendawan Mikoriza Arbuskula sebagai Inokulum untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Serapan Hara Bibit Kelapa Sawit. *Menara Perkebunan*, 73(1): 26-34.
- Wu, Q. S., X. H. He, Y. N. Zou, C. Y. Liu, J. Xiao, and Y. Li. (2012). Arbuscular Mycorrhizas Alter Root System Architecture of *Citrus tangerine* Through Regulating Metabolism of Endogenous Polyamines. *Plant Growth Regul.*, 68: 27-35.
- Zou, Y. N., P. Wang, C. Y. Liu, Q. D. Ni, D. J. Zhang, and Q. S. Wu. (2017). Mycorrhizal Trifoliolate Orange has Greater Root Adaptation of Morphology and Phytohormones in Response to Drought Stress. *Scientific Report*, 7:1-10.
- Zulfredi., D. Elfiati dan Delvian. (2015). Status dan Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) pada Lahan Produktif dan Lahan Non Produktif. 1-9.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Kegiatan

a) Pengambilan Spora Mikoriza



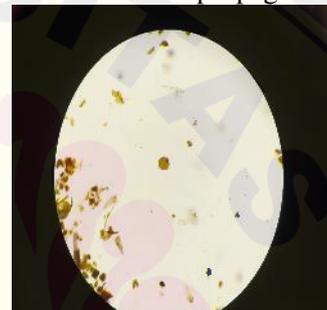
Gambar 1. Menimbang propagul mikoriza



Gambar 2. Merendam propagul dalam air



Gambar 3. Pengambilan spora mikoriza



Gambar 4. Hasil spora mikoriza

b) Persiapan Media Tanam



Gambar 1. Menimbang tanah



Gambar 2. Menimbang kompos



Gambar 3. Mencampur media tanam



Gambar 4. Memasukkan media tanam ke polybag

c) Penanaman



Gambar 1. Pengaplikasian spora mikoriza



Gambar 2. Pengaplikasian propagul mikoriza



Gambar 3. Penanaman

d) Pemeliharaan



Gambar 1. Pengendalian hama ulat



Gambar 2. Pengendalian hama kutu daun

e) Pemanenan



g) Pengamatan Variabel Penelitian:



Gambar 1. Pengamatan infeksi mikoriza



Gambar 2. Hasil pengamatan infeksi mikoriza



Gambar 3. Pengukuran kadar P jaringan



Gambar 4. Pengukuran volume akar



Gambar 5. Pengukuran berat segar akar



Gambar 6. Pengukuran berat segar tajuk



Gambar 7. Pengukuran berat kering tajuk dan akar



Gambar 8. Pengukuran tinggi tanaman



Gambar 9. Penghitungan jumlah daun



Lampiran 2 Kriteria Penelitian Hasil Analisis tanah

Parameter tanah *	Nilai				
	Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
C (%)	<1	1-2	2-3	3-5	>5
N (%)	<0,1	0,1-0,2	0,21-0,5	0,51-0,75	>0,75
C/N	<5	5-10	11-15	16-25	>25
P ₂ O ₅ HCl 25% (mg 100g ⁻¹)	<15	15-20	21-40	41-60	>60
P ₂ O ₅ Bray (ppm P)	<4	5-7	8-10	11-15	>15
P ₂ O ₅ Olsen (ppm P)	<5	5-10	11-15	16-20	>20
K ₂ O HCl 25% (mg 100g ⁻¹)	<10	10-20	21-40	41-60	>60
KTK/CEC (me 100 g tanah ⁻¹)	<5	5-16	17-24	25-40	>40
Susunan kation					
Ca (me 100 g tanah ⁻¹)	<2	2-5	6-10	11-20	>20
Mg (me 100 g tanah ⁻¹)	<0,3	0,4-1	1,1-2,0	2,1-8,0	>8
K (me 100 g tanah ⁻¹)	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,5	0,6-1,0	>1
Na (me 100 g tanah ⁻¹)	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,7	0,8-1,0	>1
Kejenuhan Basa (%)	<20	20-40	41-60	61-80	>80
Kejenuhan Alumunium (%)	<5	5-10	1-20	20-40	>40
Cadangan mineral (%)	<5	5-10	11-20	20-40	>40
Salinitas/DHL (dS m ⁻¹)	<1	1-2	2-3	3-4	>4
Persentase natrium dapat tukar/ESP (%)	<2	2-3	5-10	10-15	>15

	Sangat masam	Masam	Agak masam	Netral	Agak alkalis	Alkalis
pH H ₂ O	<4,5	4,5-5,5	5,5-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	>8,5

Lampiran 3 Deskripsi Tanaman Seledri Varietas Amigo

LAMPIRAN KEPUTUSAN MENTERI PERTANIAN

NOMOR : 259/Kpts/TP.240/5/2000

TANGGAL : 8 Mei 2000

DESKRIPSI SELEDRI VARIETAS AMIGO

Asal tanaman	: hasil seleksi galur SL 041 introduksi dari Belanda
Golongan	: bersari bebas
Umur panen (setelah semai)	: 90 – 100 hari
Tinggi tanaman	: 30 – 35 cm
Bentuk tanaman	: tegak dan tangkai yang cukup panjang
Warna batang	: hijau tua
Warna daun	: hijau tua
Ukuran daun	: 2 – 3 cm (25 – 30 cm dengan tangkai)
Anakan	: banyak dan produktif (17 – 20 anakan per rumpun)
Potensi hasil	: 10 ton/ha
Ketahanan terhadap penyakit	: toleran terhadap serangan penyakit <i>Alternaria</i>
Daerah adaptasi	: dataran menengah sampai tinggi
Sifat khusus	: merupakan seledri potong
Peneliti/Pengusul	: PT. East West Seed Indonesia

Lampiran 4 Hasil Analisis Kadar P Jaringan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER - FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI ILMU TANAH
 Jl. Kalimantan III/23 Jember 68121
 Telp/Fax : (0331) 336142 Email : jasa analisis.@unej.ac.id

HASIL ANALISA KIMIA

Asal contoh dari : Rike Nur Agustin
 Kode : PT 1001/2022 s.d PT 1028/2022
 Jenis : Jaringan tanaman
 Status contoh : Disampling pemohon
 Tanggal terima : 03 Januari 2022

No	Kode sampel	Kode Lab	Hasil analisa	Keterangan
			P ₂ O ₅ (%)	
1.	M0U1	PT 1001/2022	0,08	
2.	M0U2	PT 1002/2022	0,04	
3.	M0U3	PT 1003/2022	0,07	
4.	M0U4	PT 1004/2022	0,07	
5.	M1U1	PT 1005/2022	0,08	
6.	M1U2	PT 1006/2022	0,09	
7.	M1U3	PT 1007/2022	0,10	
8.	M1U4	PT 1008/2022	0,10	
9.	M2U1	PT 1009/2022	0,06	
10.	M2U2	PT 1010/2022	0,05	
11.	M2U3	PT 1011/2022	0,09	
12.	M2U4	PT 1012/2022	0,07	
13.	M3U1	PT 1013/2022	0,06	
14.	M3U2	PT 1014/2022	0,06	
15.	M3U3	PT 1015/2022	0,05	
16.	M3U4	PT 1016/2022	0,07	
17.	M4U1	PT 1017/2022	0,05	
18.	M4U2	PT 1018/2022	0,10	
19.	M4U3	PT 1019/2022	0,08	
20.	M4U4	PT 1020/2022	0,05	

CS Dipindai dengan CamScanner



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
 UNIVERSITAS JEMBER - FAKULTAS PERTANIAN
 PROGRAM STUDI ILMU TANAH
 Jl. Kalimantan III/23 Jember 68121

Telp/Fax : (0331) 336142 Email : jasa_analisis.@unej.ac.id

No	Kode sampel	Kode Lab	Hasil analisa	Keterangan
			P ₂ O ₅ (%)	
21.	M5U1	PT 1021/2022	0,10	
22.	M5U2	PT 1022/2022	0,05	
23.	M5U3	PT 1023/2022	0,03	
24.	M5U4	PT 1024/2022	0,02	
25.	M6U1	PT 1025/2022	0,09	
26.	M6U2	PT 1026/2022	0,06	
27.	M6U3	PT 1027/2022	0,02	
28.	M6U4	PT 1028/2022	0,04	

Ketua

 Dr. Ir. Cahyaadi Bowo
 NIP. 496103161989021001

Lampiran 4 Hasil Analisis Variabel Infeksi Jamur Mikoriza

MIKORIZA (M)	ULANGAN				TOTAL PERLAKUAN	RATA-RATA
	1	2	3	4		
M0	30	25	40	35	130	32,5
M1	30	40	30	35	135	33,75
M2	40	40	30	45	155	38,75
M3	55	35	50	30	170	42,5
M4	40	50	55	50	195	48,75
M5	50	45	55	65	215	53,75
M6	40	50	35	25	150	37,5
TOTAL ULANGAN	285	285	295	285	1150	41,071
RATA-RATA	40,71	40,71	42,14	40,71		

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DERAJAT_INFEKSI

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	notasi
Corrected Model	1467.857 ^a	6	244.643	3.670	.012	*
Intercept	47232.143	1	47232.143	708.482	.000	**
Dosis_Mikoriza	1467.857	6	244.643	3.670	.012	*
Error	1400.000	21	66.667			
Total	50100.000	28				
Corrected Total	2867.857	27				

a. R Squared = .512 (Adjusted R Squared = .372)

DERAJAT_INFEKSI

Duncan^{a,b}

Dosis_Mikoriza	N	Subset			notasi
		1	2	3	
0	4	32.5000			a
25 spora	4	33.7500			a
60 gram	4	37.5000	37.5000		ab
50 spora	4	38.7500	38.7500		ab
75 spora	4	42.5000	42.5000	42.5000	abc
20 gram	4		48.7500	48.7500	bc
40 gram	4			53.7500	c
Sig.		.134	.087	.078	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 66.667.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

b. Alpha = 0,05.

Lampiran 5 Hasil Analisis Variabel Kadar P Jaringan

MIKORIZA (M)	ULANGAN				TOTAL PERLAKUAN	RATA-RATA
	1	2	3	4		
M0	0,08	0,04	0,07	0,07	0,26	0,065
M1	0,08	0,09	0,10	0,10	0,37	0,093
M2	0,06	0,05	0,09	0,07	0,27	0,068
M3	0,06	0,06	0,05	0,07	0,24	0,060
M4	0,05	0,10	0,08	0,05	0,28	0,070
M5	0,10	0,05	0,03	0,02	0,20	0,050
M6	0,09	0,06	0,02	0,04	0,21	0,053
TOTAL ULANGAN	0,52	0,45	0,44	0,42	1,83	0,07
RATA-RATA	0,074	0,064	0,063	0,061		

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: KADAR_P_JARINGAN

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	notasi
Corrected Model	.005 ^a	6	.001	1.587	.200	ns
Intercept	.120	1	.120	238.639	.000	**
Dosis_Mikoriza	.005	6	.001	1.587	.200	ns
Error	.011	21	.001			
Total	.135	28				
Corrected Total	.015	27				

a. R Squared = ,312 (Adjusted R Squared = ,115)

KADAR_P_JARINGANDuncan^{a,b}

Dosis_Mikoriza	N	Subset		notasi
		1	2	
40 gram	4	.0500		a
60 gram	4	.0525		a
75 spora	4	.0600	.0600	ab
0	4	.0650	.0650	ab
50 spora	4	.0675	.0675	ab
20 gram	4	.0700	.0700	ab
25 spora	4		.0925	b
Sig.		.276	.078	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,001.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

b. Alpha = 0,05.

Lampiran 6 Hasil Analisis Variabel Serapan P

MIKORIZA (M)	ULANGAN				TOTAL PERLAKUAN	RATA-RATA
	1	2	3	4		
M0	0,190	0,077	0,211	0,165	0,643	0,161
M1	0,168	0,293	0,184	0,222	0,867	0,217
M2	0,115	0,140	0,160	0,190	0,606	0,151
M3	0,172	0,173	0,082	0,237	0,663	0,166
M4	0,191	0,196	0,108	0,126	0,621	0,155
M5	0,239	0,197	0,120	0,083	0,639	0,160
M6	0,145	0,141	0,060	0,114	0,460	0,115
TOTAL ULANGAN	1,219	1,216	0,925	1,138	4,497	0,161
RATA-RATA	0,174	0,174	0,132	0,162		

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: SERAPAN_P

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	notasi
Corrected Model	,022 ^a	6	,004	1,241	,326	ns
Intercept	,723	1	,723	250,211	,000	**
Dosis_Mikoriza	,022	6	,004	1,241	,326	ns
Error	,061	21	,003			
Total	,805	28				
Corrected Total	,082	27				

a. R Squared = ,262 (Adjusted R Squared = ,051)

SERAPAN_P

Duncan^{a,b}

Dosis_Mikoriza	N	Subset		notasi
		1	2	
60 gram	4	,1150		a
50 spora	4	,1513	,1513	ab
20 gram	4	,1553	,1553	ab
40 gram	4	,1598	,1598	ab
0	4	,1608	,1608	ab
75 spora	4	,1660	,1660	ab
25 spora	4		,2168	b
Sig.		,248	,141	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,003.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

b. Alpha = 0,05.

Lampiran 7 Hasil Analisis Variabel Volume Akar

MIKORIZA (M)	ULANGAN				TOTAL PERLAKUAN	RATA-RATA
	1	2	3	4		
M0	3	2	2	4	11	2,75
M1	5	3	2	3	12	3,25
M2	3	4	7	3	17	4,25
M3	4	3	3	5	15	3,75
M4	7	4	3	6	20	5,00
M5	5	4	7	6	22	5,50
M6	2	3	3	4	12	3,00
TOTAL ULANGAN	29	23	27	31	110	3,93
RATA-RATA	4,14	3,29	3,86	4,42		

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Volume_Akar

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	notasi
Corrected Model	25,857 ^a	6	4,310	2,382	,065	ns
Intercept	432,143	1	432,143	238,816	,000	**
Dosis_Mikoriza	25,857	6	4,310	2,382	,065	ns
Error	38,000	21	1,810			
Total	496,000	28				
Corrected Total	63,857	27				

a. R Squared = ,405 (Adjusted R Squared = ,235)

Volume_AkarDuncan^{a,b}

Dosis_Mikoriza	N	Subset			notasi
		1	2	3	
0	4	2,7500			a
60 gram	4	3,0000	3,0000		ab
25 spora	4	3,2500	3,2500		ab
75 spora	4	3,7500	3,7500	3,7500	abc
50 spora	4	4,2500	4,2500	4,2500	abc
20 gram	4		5,0000	5,0000	bc
40 gram	4			5,5000	c
Sig.		,171	,071	,105	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1,810.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Lampiran 8 Hasil Analisis Variabel Berat Segar Akar

MIKORIZA (M)	ULANGAN				TOTAL PERLAKUAN	RATA-RATA
	1	2	3	4		
M0	2,82	4,07	10,23	5,96	23,08	5,77
M1	4,59	9,11	1,80	4,27	19,77	4,94
M2	5,51	3,65	2,31	4,01	15,48	3,87
M3	6,12	4,08	3,32	6,77	20,29	5,07
M4	8,17	2,19	2,15	8,59	21,10	5,28
M5	3,73	5,44	10,00	4,83	24,00	6,00
M6	2,15	3,57	3,68	3,39	12,79	3,20
TOTAL ULANGAN	33,09	32,11	33,49	37,82	136,51	4,88
RATA-RATA	4,73	4,49	4,78	5,40		

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BERAT_SEGAR_AKAR

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	notasi
Corrected Model	24.377 ^a	6	4.063	.629	.705	ns
Intercept	665.535	1	665.535	103.099	.000	**
Dosis_Mikoriza	24.377	6	4.063	.629	.705	ns
Error	135.561	21	6.455			
Total	825.473	28				
Corrected Total	159.938	27				

a. R Squared = .152 (Adjusted R Squared = -.090)

BERAT_SEGAR_AKARDuncan^{a,b}

Dosis_Mikoriza	N	Subset 1	notasi
60 gram	4	3.1975	a
50 spora	4	3.8700	a
25 spora	4	4.9425	a
75 spora	4	5.0725	a
20 gram	4	5.2750	a
0	4	5.7700	a
40 gram	4	6.0000	a
Sig.		.185	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 6.455.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

b. Alpha = 0,05.

Lampiran 9 Hasil Analisis Variabel Berat Kering Akar

MIKORIZA (M)	ULANGAN				TOTAL PERLAKUAN	RATA-RATA
	1	2	3	4		
M0	0,79	0,42	1,15	0,67	3,03	0,76
M1	0,51	0,85	0,26	0,70	2,32	0,58
M2	0,48	1,10	0,60	0,62	2,80	0,70
M3	0,70	0,73	0,30	1,30	3,03	0,76
M4	0,63	0,23	0,21	0,87	1,94	0,49
M5	0,50	1,41	1,34	1,33	4,58	1,15
M6	0,19	0,48	0,62	0,53	1,82	0,46
TOTAL ULANGAN	3,80	5,22	4,48	6,02	19,52	0,70
RATA-RATA	0,54	0,75	0,64	0,86		

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BERAT_KERING_AKAR

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	notasi
Corrected Model	1.301 ^a	6	.217	2.093	.098	ns
Intercept	13.608	1	13.608	131.338	.000	**
Dosis_Mikoriza	1.301	6	.217	2.093	.098	ns
Error	2.176	21	.104			
Total	17.085	28				
Corrected Total	3.477	27				

a. R Squared = ,374 (Adjusted R Squared = ,195)

BERAT_KERING_AKARDuncan^{a,b}

Dosis_Mikoriza	N	Subset		notasi
		1	2	
60 gram	4	.4550		a
20 gram	4	.4850		a
25 spora	4	.5800		a
50 spora	4	.7000	.7000	ab
0	4	.7575	.7575	ab
75 spora	4	.7575	.7575	ab
40 gram	4		1.1450	b
Sig.		.252	.086	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,104.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

b. Alpha = 0,05.

Lampiran 10 Hasil Analisis Variabel Berat Segar Tajuk

MIKORIZA (M)	ULANGAN				TOTAL PERLAKUA N	RATA-RATA
	1	2	3	4		
M0	16,50	17,66	19,58	18,55	72,29	18,07
M1	13,99	27,10	18,11	17,10	76,3	19,08
M2	16,14	15,11	13,13	25,81	70,19	17,55
M3	21,71	23,26	14,26	22,72	81,95	20,49
M4	24,22	17,69	12,86	18,19	72,96	18,24
M5	20,39	27,03	33,30	23,44	104,16	26,04
M6	16,00	18,40	21,43	23,63	79,46	19,87
TOTAL ULANGAN	128,9 5	146,2 5	132,6 7	149,4 4	557,31	19,90
RATA-RATA	18,42	20,89	18,95	21,35		

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BERAT_SEGAR_TAJUK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	notasi
Corrected Model	201.424 ^a	6	33.571	1.602	.196	ns
Intercept	11092.658	1	11092.658	529.453	.000	**
Dosis_Mikoriza	201.424	6	33.571	1.602	.196	ns
Error	439.975	21	20.951			
Total	11734.058	28				
Corrected Total	641.399	27				

a. R Squared = .314 (Adjusted R Squared = .118)

BERAT_SEGAR_TAJUK

Duncan^{a,b}

Dosis_Mikoriza	N	Subset		notasi
		1	2	
50 spora	4	17.5475		a
0	4	18.0725		a
20 gram	4	18.2400		a
25 spora	4	19.0750	19.0750	ab
60 gram	4	19.8650	19.8650	ab
75 spora	4	20.4875	20.4875	ab
40 gram	4		26.0400	b
Sig.		.430	.060	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 20.951.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

b. Alpha = 0,05.

Lampiran 11 Hasil Analisis Variabel Berat Kering Tajuk

MIKORIZA (M)	ULANGAN				TOTAL PERLAKUAN	RATA-RATA
	1	2	3	4		
M0	1,58	1,50	1,87	1,69	6,64	1,66
M1	1,59	2,40	1,58	1,52	7,09	1,77
M2	1,44	1,70	1,18	2,10	6,42	1,61
M3	2,16	2,15	1,33	2,08	7,72	1,93
M4	3,18	1,73	1,14	1,65	7,70	1,93
M5	1,89	2,52	2,65	2,84	9,90	2,48
M6	1,42	1,87	2,37	2,32	7,98	2,00
TOTAL ULANGAN	13,26	13,87	12,12	14,20	52,45	1,91
RATA-RATA	1,89	1,98	1,73	2,03		

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BERAT_KERING_TAJUK

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	notasi
Corrected Model	2.006 ^a	6	.334	1.417	.255	ns
Intercept	102.032	1	102.032	432.333	.000	**
Dosis_Mikoriza	2.006	6	.334	1.417	.255	ns
Error	4.956	21	.236			
Total	108.994	28				
Corrected Total	6.962	27				

a. R Squared = ,288 (Adjusted R Squared = ,085)

BERAT_KERING_TAJUKDuncan^{a,b}

Dosis_Mikoriza	N	Subset		notasi
		1	2	
50 spora	4	1.6050		a
0	4	1.6600		a
25 spora	4	1.7725	1.7725	ab
20 gram	4	1.9250	1.9250	ab
75 spora	4	1.9300	1.9300	ab
60 gram	4	1.9950	1.9950	ab
40 gram	4		2.4750	b
Sig.		.326	.079	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,236.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

b. Alpha = 0,05.

Lampiran 12 Hasil Analisis Variabel *Root Shoot Ratio*

MIKORIZA (M)	ULANGAN				TOTAL PERLAKUAN	RATA-RATA
	1	2	3	4		
M0	0,500	0,280	0,615	0,396	1,791	0,448
M1	0,321	0,354	0,165	0,461	1,300	0,325
M2	0,333	0,647	0,508	0,295	1,784	0,446
M3	0,324	0,340	0,226	0,625	1,514	0,379
M4	0,198	0,133	0,184	0,527	1,043	0,261
M5	0,265	0,560	0,506	0,468	1,798	0,450
M6	0,134	0,257	0,262	0,228	0,881	0,220
TOTAL ULANGAN	2,075	2,570	2,465	3,001	10,111	0,361
RATA-RATA	0,296	0,367	0,351	0,429		

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ROOT_SHOOT_RATIO

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	notasi
Corrected Model	.216 ^a	6	.036	1.752	.158	ns
Intercept	3.652	1	3.652	177.451	.000	**
Dosis_Mikoriza	.216	6	.036	1.752	.158	ns
Error	.432	21	.021			
Total	4.300	28				
Corrected Total	.649	27				

a. R Squared = .334 (Adjusted R Squared = .143)

ROOT_SHOOT_RATIODuncan^{a,b}

Dosis_Mikoriza	N	Subset 1	notasi
60 gram	4	.2203	a
20 gram	4	.2605	a
25 spora	4	.3253	a
75 spora	4	.3788	a
50 spora	4	.4458	a
0	4	.4478	a
40 gram	4	.4498	a
Sig.		.059	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .021.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

b. Alpha = 0,05.

Lampiran 13 Hasil Analisis Variabel Tinggi Tanaman

MIKORIZA (M)	ULANGAN				TOTAL PERLAKUAN	RATA-RATA
	1	2	3	4		
M0	45,5	33,5	36,5	40	155,5	38,88
M1	31,5	48	44	41	164,5	41,13
M2	39	48	42	50,5	179,5	44,88
M3	41	41	42,5	46	170,5	42,63
M4	43	37,5	37	41	158,5	39,63
M5	46	52	52	44,5	194,5	48,63
M6	38	41,5	45	46,5	171	42,75
TOTAL ULANGAN	284	301,5	299	309,5	1194	42,64
RATA-RATA	40,57	43,07	42,71	77,37		

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tinggi Tanaman

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	265,554 ^a	6	44,259	2,096	,097
Intercept	50915,571	1	50915,571	2411,564	,000
Dosis_Mikoriza	265,554	6	44,259	2,096	,097
Error	443,375	21	21,113		
Total	51624,500	28			
Corrected Total	708,929	27			

Tinggi TanamanDuncan^{a,b}

Dosis_Mikoriza	N	Subset	
		1	2
0	4	38,8750	
20 gram	4	39,6250	
25 spora	4	41,1250	
75 spora	4	42,6250	42,6250
60 gram	4	42,7500	42,7500
50 spora	4	44,8750	44,8750
40 gram	4		48,6250
Sig.		,116	,104

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 21,113.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

b. Alpha = 0,05.

Lampiran 14 Hasil Analisis Variabel Jumlah Daun

MIKORIZA (M)	ULANGAN				TOTAL PERLAKUAN	RATA-RATA
	1	2	3	4		
M0	45	54	45	42	186	46,50
M1	48	50	50	45	193	48,25
M2	67	55	53	63	238	59,50
M3	50	67	50	57	224	56,00
M4	61	55	44	50	210	52,50
M5	52	65	65	67	249	62,25
M6	59	47	60	65	231	57,75
TOTAL ULANGAN	382	393	367	389	1531	54,68
RATA-RATA	54,57	56,14	52,43	55,57		

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Jumlah Daun

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	818,857 ^a	6	136,476	3,194	,022
Intercept	83712,893	1	83712,893	1959,288	,000
Dosis_Mikoriza	818,857	6	136,476	3,194	,022
Error	897,250	21	42,726		
Total	85429,000	28			
Corrected Total	1716,107	27			

a. R Squared = ,477 (Adjusted R Squared = ,328)

Jumlah DaunDuncan^{a,b}

Dosis_Mikoriza	N	Subset		
		1	2	3
0	4	46,5000		
25 spora	4	48,2500	48,2500	
20 gram	4	52,5000	52,5000	52,5000
75 spora	4	56,0000	56,0000	56,0000
60 gram	4		57,7500	57,7500
50 spora	4			59,5000
40 gram	4			62,2500
Sig.		,072	,072	,070

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 42,726.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

b. Alpha = 0,05.

