

Pengaruh Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskular dan Pemupukan NPK Majemuk dalam Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat

Antonius Bagas Dwitomo¹, Budi Adi Kristanto², Florentina Kusmiyati³

^{1,2,3} Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian,

Universitas Diponegoro, Semarang

email: bagas.antonius@gmail.com

ABSTRACT

The need for tomatoes in Indonesia always increasing, it is necessary to increase production by utilizing soil microorganisms and fertilization. Arbuscular mycorrhizal fungi are one of the soil microorganisms that can increase the absorption of nutrients in the soil. This study aimed to evaluate the best application of arbuscular mycorrhizal fungus and fertilization for growth and production of tomato plants. The research was conducted from March 2022 to June 2022 at Green House, Laboratory of Physiology and Plant Breeding, Laboratory of Ecology and Plant Production, Faculty of Animal Husbandry and Agriculture, Diponegoro University, Semarang. The research design used a 3x 5 factorial design on the basis of Completely Randomized Design (CRD) with 3 replications. The first factor was the difference dose of arbuscular mycorrhizal fungi, J0: 0 g/plant, J1 : 10 g/plant, J2: 20 g/plant. The second factor was the difference dose of fertilization, P1 = 60 kg/ha N, P₂O₅, and K₂O (400 kg/ha), P2 = 90 kg/ha N, P₂O₅, and K₂O (600 kg/ha), P3 = 120 kg/ha N, P₂O₅, and K₂O (800 kg/ha), P4 = 150 kg/ha N, P₂O₅, and K₂O (1000 kg/ha), P5 = 180 kg/ha N, P₂O₅, and K₂O (1200 kg/ha). The data was analyzed using ANOVA (Analysis of Variance) and further test with Duncan Multiple Range Test (DMRT) at the level of five percent (5%). The results showed that the treatment of arbuscular mycorrhizal fungi inoculum had a significant effect on the percentage of mycorrhizal fungi colonization and number of leaves of tomato plants.

Keywords: mycorrhizae, AMF, fertilization, tomato

ABSTRAK

Kebutuhan buah tomat di Indonesia selalu meningkat sehingga perlu adanya tindakan peningkatan produksi dengan pemanfaatan mikroorganisme tanah dan pemupukan. Cendawan mikoriza arbuskular merupakan salah satu mikroorganisme tanah yang mampu meningkatkan penyerapan unsur hara dalam tanah sehingga memenuhi kebutuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dosis aplikasi inoculum cendawan mikoriza arbuskular (CMA) dan pemupukan yang terbaik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman tomat. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2022 sampai dengan bulan Juni 2022 di Green House, Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Penelitian menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) Faktorial 3 x 5 dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah perbedaan dosis CMA, yaitu J0: 0 g/tanaman, J1: 10 g/tanaman, J2: 20 g/tanaman. Faktor kedua adalah perbedaan dosis pemupukan yaitu, P1 = 60 kg/ha N, P₂O₅, dan K₂O (400 kg/ha), P2 = 90 kg/ha N, P₂O₅, dan K₂O (600 kg/ha), P3 = 120 kg/ha N, P₂O₅, dan K₂O (800 kg/ha), P4 = 150 kg/ha N, P₂O₅, dan K₂O (1000 kg/ha), P5 = 180 kg/ha N, P₂O₅, dan K₂O (1200 kg/ha). Data dianalisis menggunakan ANOVA (Analysis of Variance) dan uji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf lima persen (5%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dosis inoculum cendawan mikoriza arbuskular memberikan pengaruh nyata pada parameter persentase kolonisasi cendawan mikoriza dan jumlah daun tanaman tomat.

Kata kunci: mikoriza, CMA, pemupukan, tomat

PENDAHULUAN

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan tanaman hortikultura yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat. Tanaman tomat termasuk dalam komoditas buah semusim dan Indonesia memiliki total produksi yang cukup besar pada tahun 2020 yaitu 1,08 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2020). Kebutuhan buah tomat di Indonesia selalu meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan meningkatnya pertumbuhan jumlah penduduk oleh karenanya produksi tomat perlu ditingkatkan dan mencegah terjadinya penurunan produksi dengan pemenuhan kebutuhan unsur hara tanaman dan pemanfaatan mikroorganisme yang bersimbiosis dengan akar tanaman dalam penyerapan unsur hara untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Tanaman tomat merupakan tanaman buah dari keluarga Solanaceae yang berasal dari Amerika Tengah dan Selatan. Tanaman tomat dapat tumbuh dengan baik pada suhu 20 – 27°C, kelembapan 65 – 80% dan curah hujan sebesar 750 – 1250 mm per tahun (Sutapa dan Kasmawan, 2016). Tanaman tomat merupakan tanaman dikotil dengan akar tunggang sekaligus akar serabut yang bisa menyebar di dalam tanah dan memiliki buah berwarna merah atau kuning saat matang dengan bentuk variasi seperti bulat lonjong, bulat halus, bulat beralur, bulat datar pada ujung atau pangkal, dan bentuk tidak teratur tergantung varietas. Tanaman tomat memiliki daun majemuk bersirip gasal berwarna hijau dan tangkai daun berbentuk bulat. Bunga tanaman tomat memiliki warna kuning dengan kepala sari membentuk kerucut.

Pupuk merupakan suatu bahan dan nutrisi yang diberikan bagi tanaman yang mengandung satu atau lebih unsur hara dengan tujuan memenuhi kebutuhan proses pertumbuhan tanaman. Pupuk majemuk merupakan salah satu pupuk yang biasa digunakan untuk pemupukan tanaman dan mudah diserap oleh akar tanaman sehingga mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dengan cepat. Hasil penelitian Subhan et al. (2009) menyatakan

bahwa penggunaan pupuk majemuk (15-15-15) dengan dosis 1000 kg/ha mampu memberikan pertumbuhan dan produksi tertinggi pada tanaman tomat.

Pupuk anorganik terdiri dari dua jenis yaitu pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pupuk majemuk NPK terdiri dari tiga bagian pupuk yaitu nitrogen, fosfor, dan kalium dengan imbangannya sama yang masing-masing unsur memiliki peran dalam pertumbuhan dan produksi tanaman. Nitrogen memiliki peran dalam pembentukan protein, unsur penyusun klorofil, merangsang pertumbuhan fase vegetatif, dan meningkatkan hasil buah (Setyanti et al., 2013). Ketersediaan unsur hara nitrogen memacu pertumbuhan tanaman terutama dalam proses fotosintesis yang memiliki pengaruh terhadap berat segar tanaman (Pangaribuan et al., 2020). Fosfor berperan penting dalam proses fotosintesis, respirasi, asimilasi, dan peningkatan penyerapan kadar air (Khesia et al., 2020). Pemberian pupuk kalium dapat meningkatkan bobot buah tanaman karena kalium berperan dalam proses translokasi asimilat dari daun ke penyimpanan (buah) (Pahlevi et al., 2016).

Tanaman tidak dapat menyerap unsur hara yang diberikan secara penuh karena pupuk dapat mengalami pencucian dan terjerap oleh koloid tanah. Penyerapan pupuk yang tidak maksimal oleh tanaman dapat ditingkatkan dengan penggunaan cendawan mikoriza arbuskular. Cendawan mikoriza arbuskular merupakan cendawan yang mampu hidup bersimbiosis dengan akar tanaman dan membantu dalam penyerapan unsur hara (Suharti, 2018). Mekanisme kinerja cendawan mikoriza adalah menginfeksi sistem perakaran tanaman inang kemudian memproduksi jalinan hifa secara intensif yang mampu memperluas permukaan akar dan menghasilkan senyawa kimia yang melepas ikatan hara tanah sehingga meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman (Ridho et al., 2019). Aplikasi CMA mampu meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk yang diberikan. Berdasarkan penelitian Suhardjadinata et al. (2020), penggunaan mikoriza mampu mengurangi penggunaan pupuk hingga 50% dari dosis rekomendasi dan meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat.

Mikoriza merupakan salah satu cendawan yang umum digunakan dalam budidaya tanaman untuk meningkatkan kualitas tanaman. Cendawan mikoriza pada umumnya terbagi ke dalam dua tipe yaitu ektomikoriza dan endomikoriza (mikoriza arbuskular). Endomikoriza merupakan cendawan yang dapat berasosiasi dengan tanaman budidaya. Pertukaran nutrisi antara akar tanaman dan cendawan terjadi pada bagian korteks akar. Cendawan mikoriza arbuskular dalam menginfeksi perakaran tanaman mampu menyuplai kebutuhan unsur hara P. Akar tanaman menghasilkan asam-asam organik yang menjadi sumber nutrisi bagi cendawan mikoriza arbuskular dan cendawan mampu menyediakan unsur P yang dibutuhkan tanaman (Oktaviani *et al.*, 2014).

Cendawan mikoriza arbuskular memiliki kemampuan untuk meningkatkan ketahanan tanaman dari cekaman dan serangan patogen sehingga tanaman mampu tumbuh lebih baik. Berdasarkan penelitian Hamida dan Dewi (2015) diperoleh hasil bahwa aplikasi CMA berpengaruh nyata dalam meningkatkan bobot kering akar, kandungan ABA, dan tinggi tanaman dalam kondisi cekaman kekeringan. Berdasarkan penelitian Suhardjadinata *et al.* (2020) diketahui bahwa aplikasi mikoriza 10g/polybag memberikan hasil optimal dalam produksi buah per hektar dan mengurangi penggunaan pupuk NPK sebesar 25 – 50%. Hasil penelitian Pinayungan *et al.* (2021) menunjukkan bahwa inokulasi pupuk hayati mikoriza 10 g/tanaman memberikan hasil tanaman tomat dan kolonisasi mikoriza terbaik.

Tomat varietas Permata merupakan varietas tomat yang digunakan dalam penelitian. Tomat Permata dapat tumbuh baik pada dataran rendah, memiliki ketahanan terhadap mosaic virus dan bakteri layu, dan memiliki umur panen 60 HST. Aplikasi mikoriza dan pemupukan mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh dan interaksi dosis CMA dan pemupukan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi cendawan mikoriza

arbuskular dan pemupukan pada pertumbuhan dan produksi tanaman tomat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2022 hingga bulan Juni 2022. Budidaya tanaman tomat, analisis tanah dan hasil tanaman dilaksanakan di Greenhouse, Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bahan dan alat. Bahan yang digunakan yaitu benih tomat varietas Permata F1, pupuk NPK majemuk Phonska (15:15:15), inokulum cendawan mikoriza arbuskular (CMA), air, tanah, tinta, cuka 25%, gliserin, KOH, bactocyn, dan curacron. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, gembor, timbangan analitik meteran, kamera, alat tulis, tungku pemanas, kompor, tabung gas, mikroskop binokuler, oven, *stirer*, *beaker glass*, erlenmeyer, *cover glass*, preparat, dan benang kasur.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) Faktorial 3 x 5 dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah dosis inokulum cendawan mikoriza arbuskular, yaitu J0 = 0g/tanaman, J1 = 10 g/tanaman, dan J2: 20 g/tanaman. Faktor kedua adalah dosis pemupukan yaitu, P1 = 60 kg/ha N, P₂O₅, dan K₂O (400 kg/ha), P2 = 90 kg/ha N, P₂O₅, dan K₂O (600 kg/ha), P3 = 120 kg/ha N, P₂O₅, dan K₂O (800 kg/ha), P4 = 150 kg/ha N, P₂O₅, dan K₂O (1000 kg/ha), P5 = 180 kg/ha N, P₂O₅, dan K₂O (1200 kg/ha).

Penelitian dilaksanakan dengan beberapa tahap. Persiapan penanaman dilakukan dengan cara polybag berukuran 35 x 35 cm disiapkan lalu diisi dengan media tanam steril. Tanah steril diperoleh dengan metode pemanasan suhu 100°C dengan cara memasukan tanah ke dalam karung lalu dimasukkan ke dalam tong yang bagian dasarnya berisi air. Pada bagian bawah tong diberikan alas kayu supaya karung tanah tidak terkena air mendidih kemudian dipanaskan menggunakan kompor selama 2 jam

(Setiawan et al., 2014).

Benih tomat Permata F1 ditanam masing-masing 3 benih di setiap *polybag* bersamaan dengan cendawan mikoriza arbuskular dan aplikasi pemupukan dengan dosis 50% sesuai dengan perlakuan. Cendawan mikoriza arbuskular yang digunakan yaitu spesies *glomus entunicatum* yang diperoleh dari *SEAMEO Biotrop Laboratory* dengan kerapatan spora sebesar 10 spora/gram zeolit. Penanaman dilakukan dengan membuat lubang sekitar 2 – 5 cm kemudian lubang ditutup kembali dengan tanah. Pemupukan dilakukan sesuai dosis perlakuan pada awal masa tanam dan 30 HST (Suhardjadinata et al., 2020).

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan menyiram tanaman setiap hari pada sore hari, penjarangan dan penyulaman dilakukan pada 1 MST, dan penyiangan dilakukan setiap 1 minggu. Pengamatan dilakukan dari pada 7 HST hingga akhir masa tanam tanaman tomat. Pengendalian OPT dilakukan secara mekanik dan secara kimiawi pada serangan intensitas tinggi. Panen tomat dilakukan pada saat tanaman tomat telah berumur 70 HST dan panen dilakukan pada buah tomat yang telah berwarna merah.

Parameter yang diamati yaitu

persentase kolonisasi cendawan mikoriza, tinggi tanaman, jumlah daun, berat akar, berat tajuk, jumlah buah, dan berat buah.

Pengamatan kolonisasi cendawan mikoriza arbuskular dilakukan pada pascapanen dengan mengambil 5 sampel akar tanaman per unit percobaan kemudian dilakukan metode pewarnaan metode Vierheilig et al. (1998) menggunakan larutan tinta + cuka 5%, kemudian sampel akar dipotong \pm 1 cm sebanyak 5 sampel lalu diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 10 – 40x. Kolonisasi cendawan mikoriza arbuskular dihitung berdasarkan keberadaan hifa, arbuskula, vesikel, dan spora.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Kolonisasi Cendawan Mikoriza

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pemupukan NPK majemuk memberikan pengaruh secara signifikan terhadap kolonisasi cendawan mikoriza, dan terdapat interaksi antara perlakuan sesuai yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kolonisasi cendawan mikoriza pada akar tanaman tomat akibat dosis cendawan mikoriza arbuskular dan pupuk NPK majemuk

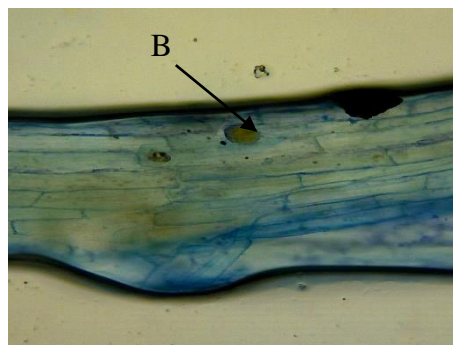
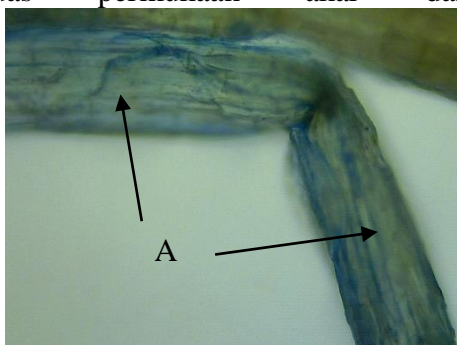
Dosis Pupuk N, P ₂ O ₅ , K ₂ O	Cendawan Mikoriza Arbuskular			Rataan
	0 g/tan	10 g/tan	20 g/tan	
----- % -----				
60 kg/ha	0 ^d	70,00 ^{abc}	60,00 ^{abc}	40,00 ^b
90 kg/ha	0 ^d	86,67 ^a	53,33 ^{bc}	46,67 ^{ab}
120 kg/ha	0 ^d	66,67 ^{abc}	66,67 ^{abc}	50,00 ^a
150 kg/ha	0 ^d	46,67 ^c	66,67 ^{abc}	42,50 ^{ab}
180 kg/ha	0 ^d	66,67 ^{abc}	80,00 ^{ab}	48,8 ^{ab}
Rataan	0 ^b	67,14 ^a	65,33 ^a	

Keterangan : Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 0,05

Hasil uji Duncan (Tabel 1.) menunjukkan bahwa inokulasi cendawan mikoriza arbuskular dosis 0 g/tan dan dosis pupuk 60 kg/ha memberikan hasil tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk lainnya, inokulasi mikoriza dosis 10 g/tan dengan pemupukan dosis 90 kg/ha memiliki hasil berbeda nyata pada dosis pupuk 150 kg/ha namun tidak berbeda nyata pada dosis pupuk

lainnya, dan inokulasi mikoriza dosis 20 g/tan dengan pemupukan 60 kg/ha memiliki hasil tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk lainnya. Nilai kolonisasi cendawan mikoriza yang tinggi dipengaruhi oleh kecocokan antara cendawan mikoriza arbuskular dengan tanaman inangnya. Menurut Zulya et al. (2016) tingginya nilai derajat cendawan mikoriza dengan akar tanaman terjadi karena

adanya eksudat akar yang mampu mendukung pertumbuhan inokulan mikoriza dan kondisi tersebut menjadi indikator bahwa asosiasi antara cendawan mikoriza arbuskular dengan akar terjadi dengan baik. Cendawan mikoriza arbuskular mampu bersimbiosis dengan akar tanaman tomat dan membantu akar dalam proses penyerapan unsur hara. Menurut Ridho *et al.* (2019) cendawan mikoriza memiliki prinsip kerja menginfeksi sistem perakaran tanaman inang kemudian memproduksi jaringan hifa secara intensif yang mampu memperluas permukaan akar dan



Ilustrasi 1. Penampakan propagul cendawan mikoriza arbuskular (CMA) pada akar tanaman tomat :
(a) Hifa CMA (perbesaran 40x) (b) Spora CMA (perbesaran 10x)

menghasilkan senyawa kimia yang melepaskan ikatan hara tanah.

Struktur hifa dan spora yang terdapat dalam akar tanaman tomat menunjukkan bahwa terdapat kesesuaian antara mikoriza yang digunakan dengan tanaman inang (Ilustrasi 1). Menurut Musafa *et al.* (2015) nilai kolonisasi cendawan mikorizamikoriza yang semakin tinggi mengindikasikan semakin aktif aktivitas mikoriza dalam menginfeksi akar dan memperluas daerah serapan air dan unsur hara.

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pupuk tidak

memberikan pengaruh secara nyata terhadap tinggi tanaman tomat serta tidak terdapat interaksi antara perlakuan sesuai yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Tinggi tanaman tomat terhadap tiap taraf perlakuan cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pupuk pada 63 HST

Dosis Pupuk N, P ₂ O ₅ , K ₂ O	Cendawan Mikoriza Arbuskular			Rataan
	0 g/tan	10 g/tan	20 g/tan	
----- cm -----				
60 kg/ha	67,67	56,00	67,33	63,67
90 kg/ha	60,33	47,33	92,67	66,78
120 kg/ha	64,67	57,67	77,00	66,44
150kg/ha	68,33	61,67	70,00	66,67
180kg/ha	54,67	66,00	68,00	62,89
Rataan	63,13	57,73	75,00	

Tinggi tanaman tomat tidak menunjukkan perbedaan akibat inokulasi cendawan mikoriza maupun dosis pemupukan NPK majemuk. Aplikasi cendawan mikoriza arbuskular dalam penelitian ini tidak menyebabkan perbedaan dalam peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman. Penggunaan NPK majemuk mudah tersedia dan cepat serap bagi tanaman sehingga peranan

mikoriza tidak efektif. Berdasarkan hasil penelitian Kuswandi dan Sugiyarto (2015) aplikasi mikoriza tidak menunjukkan pengaruh terhadap tinggi tanaman tomat. Hasil penelitian yang sama juga ditemukan pada Iqbal *et al.* (2020) dimana aplikasi mikoriza arbuskular pada dosis 5, 10, dan 15 gram per tanaman tidak memberikan hasil nyata terhadap tinggi tanaman.

Aplikasi cendawan mikoriza tidak memberikan pengaruh dalam penelitian ini dapat disebabkan karena telah tersedianya unsur hara dalam tanah bagi tanaman akibat pemberian pupuk majemuk NPK. Menurut Tamin (2016) mikoriza mampu bereaksi dengan cepat apabila media tanam yang digunakan memiliki kandungan hara rendah. memberikan hasil nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Tinggi tanaman penelitian memiliki tinggi yang lebih rendah (47,33 – 92,67 cm) dibandingkan dengan tinggi pada deskripsi varietas dengan tinggi

125 – 150 cm.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis cendawan mikoriza arbuskular memberikan pengaruh secara signifikan terhadap jumlah daun tanaman tomat, sedangkan perlakuan dosis pemupukan NPK majemuk tidak memberikan pengaruh signifikan dan terdapat interaksi antara perlakuan sesuai yang tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah daun tanaman tomat terhadap tiap taraf perlakuan cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pupuk pada 63 HST

Dosis Pupuk N, P ₂ O ₅ , K ₂ O	Cendawan Mikoriza Arbuskular			Rataan
	0 g/tan	10 g/tan	20 g/tan	
	----- helai -----			
60 kg/ha	132,67	117,33	141,00	130,33
90 kg/ha	139,00	92,67	219,33	150,33
120 kg/ha	155,00	106,33	181,00	147,44
150kg/ha	156,67	128,33	144,33	143,11
180kg/ha	117,00	163,67	168,67	149,78
Rataan	140,07 ^{ab}	121,67 ^b	170,87 ^a	

Keterangan : Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 0,05

Hasil uji Duncan (Tabel 3.) menunjukkan bahwa jumlah daun tidak memberikan perbedaan terhadap jumlah daun pada 63 HST. Hal ini dapat disebabkan telah terpenuhinya unsur hara dalam tanah akibat pemberian pupuk NPK majemuk sehingga peran mikoriza menjadi tidak efektif. Menurut Tamin dan Puri (2020) mikoriza mampu bekerja lebih efektif pada tanah yang miskin hara dan tanah marginal dibandingkan dengan tanah subur. Hasil penelitian yang sama ditemukan pada penelitian Kuswandi dan Sugiyarto (2015) dimana aplikasi cendawan mikoriza arbuskular belum mampu memberikan pengaruh terhadap jumlah daun. Penelitian Tamin dan Sari (2020) memberikan hasil penelitian yang sama dimana inokulasi cendawan mikoriza tidak memberikan

pengaruh terhadap jumlah daun. Jumlah daun dalam penelitian ini (92 – 219 helai daun) memiliki hasil yang lebih kecil apabila dibandingkan dengan hasil penelitian Sari *et al.* (2019) yang menunjukkan tomat varietas permata dengan perlakuan pupuk herbal organik memiliki jumlah daun sebesar 157 – 262 helai daun.

Berat Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pupuk tidak memberikan pengaruh secara nyata terhadap berat segar akar tanaman tomat serta tidak terdapat interaksi antara perlakuan sesuai yang tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Berat segar akar tanaman tomat terhadap tiap taraf perlakuan cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pupuk

Dosis Pupuk N, P ₂ O ₅ , K ₂ O	Cendawan Mikoriza Arbuskular			Rataan
	0 g/tan	10 g/tan	20 g/tan	
	----- g/tan -----			

60 kg/ha	26,03	22,70	26,23	25,28
90 kg/ha	18,13	21,60	36,63	25,46
120 kg/ha	21,10	24,00	26,23	24,11
150kg/ha	27,65	19,47	21,10	22,13
180kg/ha	10,30	24,10	26,43	20,28
Rataan	20,07	22,35	27,33	

Berat segar akar tanaman tomat tidak berbeda akibat inokulasi cendawan mikoriza arbuskular maupun dosis pemupukan NPK majemuk. Aplikasi cendawan mikoriza arbuskular dalam penelitian ini diduga belum mampu memberikan pengaruh terhadap berat segar akar tomat. Hasil yang sama ditemui dalam penelitian Hadianur (2016) yang menunjukkan bahwa inokulasi mikoriza tidak memberikan pengaruh terhadap berat segar akar tanaman tomat pada akhir masa panen. Cendawan mikoriza arbuskular pada penelitian ini tidak memberikan pengaruh dapat disebabkan unsur hara yang diserap dengan cepat oleh tanaman akibat aplikasi pupuk NPK majemuk. Menurut Tamin (2016) mikoriza mampu bereaksi dengan cepat apabila media tanam yang digunakan memiliki kandungan hara rendah.

Dosis inokulan yang optimal mampu

meningkatkan efektivitas peran cendawan mikoriza arbuskular pada tanaman tomat penelitian. Menurut Musfal (2010) infeksi cendawan mikoriza arbuskular pada akar tanaman sangat dipengaruhi oleh dosis inokulan mikoriza dan dosis pupuk yang diberikan. Berat segar akar tanaman tomat yang diperoleh pada penelitian ini (10,3 – 36,63 gram/tanaman) memiliki berat lebih besar dibandingkan dengan berat segar akar tanaman tomat pada penelitian Hadianur *et al.* (2016) dengan berat akar sebesar 12,48 – 13,74 gram/tanaman.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pupuk tidak memberikan pengaruh secara nyata terhadap berat kering akar tanaman tomat serta tidak terdapat interaksi antara perlakuan sesuai yang tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Berat kering akar tanaman tomat terhadap tiap taraf perlakuan cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pupuk

Dosis Pupuk N, P ₂ O ₅ , K ₂ O	Cendawan Mikoriza Arbuskular			Rataan
	0 g/tan	10 g/tan	20 g/tan	
	----- g/tan -----			
60 kg/ha	5,43	4,40	4,03	4,65
90 kg/ha	3,73	4,60	6,90	5,08
120 kg/ha	5,70	6,53	5,53	5,95
150kg/ha	5,30	4,43	3,73	4,39
180kg/ha	3,33	5,93	4,80	4,69
Rataan	4,58	5,24	5,00	

Berat kering akar tanaman tomat tidak berbeda akibat inokulasi cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pemupukan NPK majemuk. Aplikasi cendawan mikoriza dalam penelitian ini belum memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering akar. Berdasarkan penelitian Eliyani *et al.* (2022) ditemukan hasil yang sama bahwa aplikasi pupuk hayati mikoriza belum memberikan pengaruh terhadap berat kering akar. Tepatnya dosis inokulan mampu meningkatkan peran mikoriza. Menurut Menurut Musfal (2010)

infeksi cendawan mikoriza arbuskular pada akar tanaman sangat dipengaruhi oleh dosis inokulan mikoriza dan dosis pupuk yang diberikan. Berat kering akar dipengaruhi oleh tinggi atau rendahnya unsur hara yang diserap oleh akar selama proses pertumbuhan. Berat kering akar pada penelitian ini (3,73 – 6,90 gram) lebih besar apabila dibandingkan dengan penelitian Hadianur *et al.* (2016) yang memiliki nilai berat kering akar sebesar 3,43 – 3,57 gram/tanaman.

Berat Tajuk

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pupuk tidak

memberikan pengaruh secara nyata terhadap berat segar tajuk tanaman tomat serta tidak terdapat interaksi antara perlakuan sesuai yang tertera pada Tabel 6.

Tabel 6. Berat segar tajuk tanaman tomat terhadap tiap taraf perlakuan cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pupuk

Dosis Pupuk N, P ₂ O ₅ , K ₂ O	Cendawan Mikoriza Arbuskular			Rataan
	0 g/tan	10 g/tan	20 g/tan	
	----- g/tan -----			
60 kg/ha	305,5	356,5	295,33	314,44
90 kg/ha	349,83	350,83	415,00	371,89
120 kg/ha	396,75	343,17	374,17	368,19
150kg/ha	385,75	377,50	397,23	386,96
180kg/ha	314,50	396,67	398,83	370,00
Rataan	344,19	365,54	376,11	

Berat segar tajuk tanaman tomat tidak menunjukkan perbedaan akibat inokulasi cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pemupukan NPK majemuk. Cendawan mikoriza arbuskular yang diinokulasi pada penelitian ini tidak memberikan pengaruh pada berat segar tajuk. Hasil yang sama dengan hasil penelitian ini ditemukan pada penelitian Hadianur *et al.* (2016) dimana aplikasi cendawan mikoriza tidak memberikan pengaruh terhadap berat segar tajuk tanaman tomat. Berdasarkan hasil penelitian Eliyani *et al.* (2022) ditemukan juga hasil yang sama dimana aplikasi pupuk hayati mikoriza tidak memberikan pengaruh terhadap berat segar tajuk tanaman.

Cendawan mikoriza dalam penelitian ini belum memberikan pengaruh diduga karena pemberian pupuk NPK majemuk

memiliki unsur hara yang dapat diserap dengan cepat sehingga peran mikoriza kurang efektif. Menurut Wicaksono *et al.* (2014) tingkat populasi mikoriza dipengaruhi oleh kondisi lingkungan serta ketersediaan kandungan unsur hara fosfor dan nitrogen dalam tanah. Hasil berat segar tajuk pada penelitian ini (305,5 – 415 gram/tanaman) memiliki berat yang lebih besar apabila dibandingkan dengan penelitian Hadianur *et al.* (2016) yang memiliki hasil berat segar tajuk sebesar 135,02 – 177,61 gram/tanaman.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pupuk tidak memberikan pengaruh secara nyata terhadap berat kering tajuk tanaman tomat serta tidak terdapat interaksi antara perlakuan sesuai yang tertera pada Tabel 7.

Tabel 7. Berat kering tajuk tanaman tomat terhadap tiap taraf perlakuan cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pupuk

Dosis Pupuk N, P ₂ O ₅ , K ₂ O	Cendawan Mikoriza Arbuskular			Rataan
	0 g/tan	10 g/tan	20 g/tan	
	----- g/tan -----			
60 kg/ha	65,75	81,87	57,79	66,79
90 kg/ha	65,58	73,00	92,98	77,19
120 kg/ha	82,89	63,12	73,67	72,04
150kg/ha	80,30	74,41	66,37	72,87
180kg/ha	59,65	72,99	75,91	69,52
Rataan	69,19	72,45	73,35	

Berat kering tajuk tanaman tomat tidak menunjukkan perbedaan akibat

inokulasi cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pemupukan NPK majemuk. Berat

kering tajuk tanaman tomat mengikuti hasil yang sama dengan berat segar tajuk tanaman tomat dimana keduanya menunjukkan hasil tidak signifikan. Cendawan mikoriza arbuskular yang diaplikasikan dalam penelitian ini belum memberikan pengaruh pada tanaman tomat dapat disebabkan oleh aplikasi pupuk NPK majemuk yang bersifat cepat serap sehingga peran mikoriza tidak terlihat. Hasil penelitian yang sama ditemukan pada penelitian Kuswandi dan Sugiyarto (2015) yang menunjukkan hasil bahwa aplikasi cendawan mikoriza arbuskular pada tanaman tomat penelitian tidak memberikan pengaruh signifikan pada berat kering tajuk.

Berat kering tajuk tanaman tomat dipengaruhi oleh perolehan fotosintat yang dibutuhkan selama fase pertumbuhan berlangsung. Menurut Nurhidayanti *et al.* (2011) laju fotosintesis mempengaruhi penyerapan hara tanaman dan pertumbuhan tanaman dimana biomassa tanaman menjadi hasil dari proses fotosintesis. Unsur hara

fosfat yang tersedia dari aplikasi pupuk NPK majemuk mempengaruhi pertumbuhan tanaman tomat. Menurut Oktaviani *et al.* (2014) laju fotosintesis tanaman akan lebih optimal apabila unsur fosfor terpenuhi sehingga asimilat yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai penyusun organ tanaman. Berat kering tajuk tanaman tomat yang diperoleh pada penelitian ini (59,65 – 92,98 gram/tanaman) memiliki berat lebih besar dibandingkan dengan tanaman tomat pada penelitian Hadianur *et al.* (2016) yang memiliki nilai berat kering tajuk sebesar 48,80 – 60,81 gram/tanaman.

Jumlah Buah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pupuk tidak memberikan pengaruh secara nyata terhadap jumlah buah tanaman tomat serta tidak terdapat interaksi antara perlakuan sesuai yang tertera pada Tabel 8.

Tabel 8. Jumlah buah tanaman tomat terhadap tiap taraf perlakuan cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pupuk

Dosis Pupuk N, P ₂ O ₅ , K ₂ O	Cendawan Mikoriza Arbuskular			Rataan
	0 g/tan	10 g/tan	20 g/tan	
	----- buah/tan -----			
60 kg/ha	6,33	7,50	9,33	7,75
90 kg/ha	7,00	11,67	9,33	9,33
120 kg/ha	12,50	8,67	16,33	12,50
150kg/ha	17,00	16,33	9,67	14,00
180kg/ha	10,33	13,67	12,00	12,00
Rataan	10,00	11,86	11,33	

Jumlah buah tanaman tomat tidak menunjukkan perbedaan akibat inokulasi cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pemupukan NPK majemuk. Cendawan mikoriza tidak memberikan pengaruh dalam penelitian ini dapat disebabkan oleh unsur hara yang cepat serap bagi tanaman akibat perlakuan pupuk NPK majemuk. Hasil yang sama ditemukan pada penelitian Eliyani *et al.* (2022) dimana aplikasi pupuk hayati mikoriza tidak memberikan pengaruh pada jumlah buah tomat. Aplikasi pemupukan NPK majemuk pada penelitian ini belum memberikan pengaruh terhadap jumlah buah tanaman.

Hasil penelitian yang sama ditemukan pada penelitian Subhan *et al.* (2012) yang menunjukkan bahwa aplikasi pupuk NPK dosis 250 – 1000 kg/ha tidak memberikan pengaruh pada jumlah buah tomat. Jumlah buah pada penelitian ini (6 – 17 buah/tanaman) memiliki hasil lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Kiswondo (2011) dimana jumlah buah tanaman tomat dengan perlakuan abu sekam dan pupuk ZA memberikan hasil jumlah buah sebanyak 45 buah/tanaman.

Berat Buah

Hasil analisis ragammenunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pupuk tidak

memberikan pengaruh secara nyata terhadap berat buah tanaman tomat serta tidak terdapat interaksi antara perlakuan sesuai yang tertera pada Tabel 9

Tabel 9. Berat buah tanaman tomat terhadap tiap taraf perlakuan cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pupuk

Dosis Pupuk N, P ₂ O ₅ , K ₂ O	Cendawan Mikoriza Arbuskular			Rataan
	0 g/tan	10 g/tan	20 g/tan	
	----- g/tan -----			
60 kg/ha	127,87	115,10	213,10	156,64
90 kg/ha	159,30	215,10	146,33	173,58
120 kg/ha	227,75	156,75	280,60	220,88
150kg/ha	223,30	270,33	156,23	215,79
180kg/ha	102,60	208,70	265,20	192,17
Rataan	159,34	198,74	212,29	

Berat buah tanaman tomat tidak menunjukkan perbedaan akibat inokulasi cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pemupukan NPK majemuk. Aplikasi cendawan mikoriza arbuskular pada penelitian ini tidak memberikan pengaruh terhadap berat buah akibat pupuk NPK majemuk memiliki sifat cepat serap sehingga peran mikoriza tidak efektif. Hasil penelitian Eliyani *et al.* (2022) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati mikoriza arbuskular tidak memberikan pengaruh signifikan pada berat buah per tanaman.

Aplikasi dosis pupuk NPK majemuk pada penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan pada berat buah tomat. Hasil penelitian Sadewa *et al.* (2021) menunjukkan hasil yang sama bahwa aplikasi pupuk majemuk NPK tidak memberikan pengaruh terhadap berat buah tomat. Berat buah tanaman yang dihasilkan dalam penelitian ini (102,6 – 280,6 gram/tanaman) memiliki hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan berat buah pada deskripsi varietas dengan hasil berat buah per tanaman sebesar 1,500 – 2,100 gram/tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa aplikasi dosis inokulum cendawan mikoriza dan dosis pemupukan belum mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman tomat. Perlakuan

dosis pupuk N, P₂O₅, dan K₂O 60 kg/ha dan tanpa inokulasi cendawan mikoriza arbuskular memberikan hasil sama dibandingkan dengan perlakuan lain. Penambahan dosis pupuk dan cendawan mikoriza tidak meningkatkan pertumbuhan tanaman. Perlakuan dosis cendawan mikoriza arbuskular dan dosis pupuk NPK majemuk hanya memberikan pengaruh pada parameter persentase kolonisasi cendawan mikoriza dan jumlah daun.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2020. Statistik Hortikultura 2020. Penerbit Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Eliyani, E. D. Shulichantini, dan S. Anggraini. 2022. Uji efektivitas pupuk hayati mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). J. Agroekoteknologi Tropika Lembab, 5(1) : 56 – 64.
- Hadianur, Syafruddin, dan E. Kesumawati. 2016. Pengaruh jenis fungi mikoriza arbuscular terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). J. Agrista, 20(3) : 126 – 134.
- Hamida, R. dan K. Dewi. 2015. Efektivitas mikoriza vesikular arbuskular dan 5-*aminolevulinic Acid* terhadap pertumbuhan jagung varietas local madura pada cekaman kekeringan. J.

- Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, 34(1) : 61 – 67.
- Iqbal, M, R. Linda, dan Mukarlina. 2020. Pengaruh kotoran ayam dan mikoriza glomus aggregatum terhadap pertumbuhan kedelai (*Glycine max*) pada tanah gambut. *Protobiont*, 9(1) : 56 – 64.
- Khesia, S. A., M. Roviq, dan S. M. Sitompul. 2020. Respon tanaman bit merah (*Beta vulgaris* L.) terhadap pemberian pupuk nitrogen dan fosfor pada elevasi suboptimal di kota batu. *J. Produksi Tanaman*, 8(8) : 790 – 799.
- Kiswondo, S. 2011. Penggunaan abu sekam dan pupuk za terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *EMBRYO*, 8(1) : 9 – 17.
- Kuswandi, P. C. dan L. Sugiyarto. 2015. Aplikasi mikoriza pada media tanam dua varietas tomat untuk peningkatan produktivitas tanaman sayur pada kondisi cekaman kekeringan. *J Sains Dasar*, 4(1) : 17 – 22.
- Musfal. 2010. Potensi cendawan mikoriza arbuskula untuk meningkatkan hasil tanaman jagung. *J.Litbang*, 29(4) : 154 – 158.
- Oktaviani, D., Y. Hasanah, dan A. Barus. 2014. Pertumbuhan kedelai (*Glycine max* L. Merrill) dengan aplikasi fungi mikoriza arbuskular (FMA) dan konsorsium mikroba. *J. Online Agroekoteknologi*, 2(2) : 905 – 918.
- Pahlevi, R. W., B. Guritno, dan N. E. Suminarti. 2016. Pengaruh kombinasi proporsi pemupukan nitrogen dan kalium pada pertumbuhan, hasil dan kualitas tanaman ubi jalar (*Ipomea batatas* (L.) Lamb) varietas cilembu pada dataran rendah. *J. Produksi Tanaman*, 4(1) : 16 – 22.
- Pangaribuan, E. A. S., A. Darmawati, dan S. Budiyanto. 2020. Pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy pada tanah berpasir dengan pemberian biochar dan pupuk kandang sapi. *Agrosains. Jurnal Penelitian Agronomi*, 22(2) : 72 - 78.
- Pinayungan, R., M. Hayati, dan Syafruddin. 2021. Pengaruh dosis pupuk hayati mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil pada beberapa varietas tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) *J. Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4) : 819 – 828.
- Ridho, K., S. Muhartini, dan D. Kastono. 2019. Kualitas dan daya simpan benih hasil panen kedelai hitam (*Glycine max* (L.) Merrill) yang ditanam dengan aplikasi mikoriza dan rhizobium. *Vegetalika*, 8(1) : 13 – 26.
- Sari, R. D., S. Budiyanto, dan Sumarsono. 2019. Pengaruh substitusi pupuk anorganik dengan pupuk herbal organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* mill) varietas permata. *J. Agro Complex*, 3(1) : 40 – 47.
- Setiawan, A., I. R. Sastrahidayat, dan A. Muhibuddin. 2014. Upaya penekanan serangan penyakit rebah semai (*Sclerotium rolfsii*) pada tanaman kedelai (*Glycine max* L.) dengan mikoriza yang diperbanyak dengan inang perantara tanaman kacang tanah. *J. HPT*, 2(4) : 36 – 43.
- Setyanti, Y. H., S. Anwar, dan W. Slamet. 2013. Karakteristik fotosintetik dan serapan fosfor hijauan alfalfa (*Medicago sativa*) pada tinggi pemotongan dan pemupukan nitrogen yang berbeda. *Animal Agriculture Journal*, 2(1) : 89 – 96.
- Subhan, N. Nurtika, dan N. Gunadi. 2009. Respon tanaman tomat terhadap penggunaan pupuk majemuk npk 15-15-15 pada tanah latosol pada musim kemarau. *J. Hortikultura*, 19(1) : 40 – 48.
- Suhardjadinata, F. Kurniati, dan D. H. N. Lulu. 2020. Pengaruh inokulasi cendawan mikoriza arbuskular dan pupuk npk terhadap pertumbuhan dan hasil tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Media Pertanian*, 5(1) : 20 – 30.
- Suharti, D. 2018. Pengaruh pemberian cendawan mikoriza arbuskular (CMA) terhadap pertumbuhan kedelai edamame (*Glycin max*). *J. SainHealth*, 2(2) : 5 – 11.
- Sutapa, G. N. dan I. G. A. Kasmawan. 2016. Efek induksi mutasi radiasi gamma

⁶⁰Co pada pertumbuhan fisiologis tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum*L.). J. Keselamatan Radiasi dan Lingkungan, 1(2) : 5 – 11.

Tamin, R.P. 2016. Pertumbuhan semai jabon (*Anthocephalus cadama* ROXB MIQ.) pada media pascatambang batubara yang diperkaya fungi mikoriza arbuskular, limbah batubara dan pupuk NPK. Jurnal Universitas Jambi, 18(1) :33-43.

Tamin, R. P. dan S. R. Puri. 2020. Efektifitas fungi mikoriza arbuskula (fma) dan pupuk npk terhadap pertumbuhan bibit malapari (*Pongamia pinnata* (L.) Pierre) pada tanah ultisol. J. Universitas Jambi, 4(1) : 50 – 58.

Wicaksono, M. I., M. Rahayu, dan S. Samanhudi. 2014. Pengaruh pemberian mikoriza dan pupuk organik terhadap pertumbuhan bawang putih. J. of Sustainable Agriculture, 29(1) : 35 – 44.

Zulya, F., Z. A. Noli, dan T. Maideliza. 2016. Respon bibit surian (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem.) terhadap inokulasi beberapa dosis fungi mikoriza arbuskula pada media tanah ultisol yang dicampur pupuk kompos. Al-Kaunyah Jurnal Biologi, 9(1) : 10 – 18.