

Pengaruh Pemberian Pupuk Mikoriza-*Trichoderma* dan Dosis Pengurangan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* L.)

Eny Rokhminarsi¹, Ponendi Hidayat¹, Amalia Febriani², dan Ni Wayan Anik Leana^{1*}

¹Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Jln. Dr. Soeparno 61, Purwokerto Utara, Banyumas, Jawa Tengah 53122

²Mahasiswa S-1 Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Jln. Dr. Soeparno 61, Purwokerto Utara, Banyumas, Jawa Tengah 53122

*Korespondensi: leana@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk mikoriza-*Trichoderma* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat dan dosis paling tepat. mengetahui pengaruh pengurangan dosis pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat dan dosis paling tepat serta mengetahui kombinasi terbaik pupuk mikoriza-*Trichoderma* dan pengurangan penggunaan dosis pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanam tomat. Penelitian ini merupakan percobaan pot dengan perlakuan faktorial menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor dan ditambah dengan kontrol. Faktor pertama adalah dosis pupuk mikoriza-*Trichoderma* yang terdiri dari tiga taraf yaitu 10 g/tanaman (5 g mikoriza-5 g *Trichoderma*), 30 g/tanaman (15 g mikoriza-15 g *Trichoderma*), dan 50 g/tanaman (25 g mikoriza-25 g *Trichoderma*). Faktor kedua adalah pengurangan dosis pupuk anorganik yang terdiri dari tiga taraf yaitu, pengurangan 0% sesuai dosis anjuran (Urea 1,34 g, Sp-36 3 g, KCL 0,66 g), Pengurangan 25% (Urea 1,005 g, Sp-361,5 g, KCL 0,495 g), pengurangan 50% (Urea 0,67 g, Sp-36 1,5g, KCL 0,33 g). Variabel yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, jumlah bunga, luas daun, kehijauan daun, bobot buah, diameter buah, bobot tanaman segar, bobot akar segar, bobot tanaman kering. Data dianalisis dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) hasil penelitian menunjukan bahwa dosis 50g/tanaman (25 g mikoriza - 25 g *Trichoderma*) meningkatkan pertumbuhan jumlah daun hingga 293,3 helai, jumlah cabang hingga 3,7 cabang, jumlah bunga menjadi 40,3 bunga, luas daun menjadi 188,7 cm², kehijauan daun menjadi 37,0 µg.ml⁻¹, bobot tanaman segar menjadi 336,3g bobot tanaman kering hingga 80,7g, dan bobot buah hingga 157,3g.

Kata kunci: tomat, mikoriza, *Trichoderma*, pupuk anorganik, tanah ultisol

ABSTRACT

The study aimed to determine the effect of mycorrhizal-*Trichoderma* fertilizer dose on the growth and yield of tomato plants and the most appropriate dose, determine the effect of inorganic fertilizer dose reduction on the growth and yield of tomato plants and the most appropriate dose, and determine the best combination of mycorrhizal-*Trichoderma* fertilizer and inorganic fertilizer dose reduction application on the growth and yield of tomato plants. The experimental design used was a Duncan's Multiple Range Test (DMRT) with two factors. The first factor is the dose of mycorrhizal-*Trichoderma* fertilizer with four ranges, 10g/plant (5 g mikoriza-5 g *Trichoderma*), 30g/plant (15 g mikoriza-15 g *Trichoderma*), and 50g/plant (25g mikoriza-25g *Trichoderma*). The second factor of the reduction of inorganic fertilizer dose with three ranges, a reduction of 0 % according to the recommended dose (Urea 1,34g/plant, Sp-36 3g/plant, KCL 0,66g/plant, 25% reduction (Urea 1,005g/plant, Sp-361,5 g/plant, KCL 0,495 g/plant), and 50% reduction (Urea 0,67g/plant, Sp-36 1,5g/plant, KCL 0,33g/plant). The variables observed were plant height, number of leaves, number of branches, number of flowers, leaf area, leaf greenness, fruit weight, fruit diameter, fresh plant weight, fresh root weight, and dry plant weight. The results showed that the dose of mycorrhizal-*Trichoderma* fertilizer 50g/plant (25g mycorrhizal - 25g *Trichoderma*) increased the growth of the number of leaves 293,3, the number of branches 3,7 branches, the number of flowers 40,3 flower, leaf area 188,7 cm², leaf greenness 37,0 µg.ml⁻¹, fresh plant weight 336,3g, and dry plant weight 80,7g, and weight of fruit 157,3g.

Keywords: tomato, mycorrhizal, *Trichoderma*, inorganic fertilizer, ultisol soil

Citation: Rokhminarsi, E., Hidayat, P., Febriani, A., dan Leana, N.W.A. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Mikoriza-*Trichoderma* dan Dosis Pengurangan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* L.). *Agronomika (Jurnal Budidaya Pertanian Berkelanjutan)*, 21(2), 10-18.

Dikirimkan: 9 Agustus 2022, **Selesai revisi:** 29 Agustus 2022, **Diterima:** 31 Oktober 2022

1. PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopersicon esculentum* L.) merupakan tanaman semusim berbentuk perdu dan termasuk kedalam family Solanaceae. Buahnya merupakan sumber vitamin dan mineral. Tomat dikonsumsi sebagai buah segar, bumbu masakan atau diolah lebih lanjut sebagai bahan baku industri makanan seperti sari buah dan saus tomat (Wasonowati, 2011). Produksi tomat di Jawa tengah pada tahun 2018 adalah sebesar 904,025 ton, pada tahun 2019 mengalami penurunan sebesar 817,097 ton dan pada tahun 2020 sebesar 759,219 ton. Produksi tomat di kabupaten Banyumas pada tahun 2018 sebesar 2.167 ton, tahun 2019 sebesar 2,215 ton, tahun 2020 sebesar 7.345 ton dan tahun 2021 sebesar 7,729 ton (BPS, 2021). Tanaman tomat merupakan tanaman yang memerlukan unsur hara N, P, dan K dalam jumlah yang relatif banyak. Salah satu upaya peningkatan kuantitas hasil pertanian khususnya tanaman tomat dapat dilakukan dengan cara pemupukan. Pupuk yang banyak digunakan petani saat ini yaitu pupuk anorganik seperti N-P-K. Pupuk anorganik dapat meningkatkan produksi tanaman namun hanya dapat berlangsung dalam jangka pendek, sedangkan untuk jangka panjang dapat menurunkan produktivitas lahan pertanian (Hapsah *et al.*, 2016). Pengaruh kurang baik pemupukan N-P-K secara terus menerus akan menyebabkan pengurasan unsur mikro, populasi hara, penurunan produktivitas dan masalah hama dan penyakit tanaman. Pengurangan pupuk anorganik perlu dilakukan agar kondisi lingkungan tetap terjaga, agar lebih bijaksana sebagaimana pupuk yang diberikan adalah pupuk ramah lingkungan seperti pupuk hayati.

Pupuk hayati yang dapat digunakan salah satunya adalah pupuk hayati mikoriza-*Trichoderma*. Pupuk ini terdiri dari campuran jamur mikoriza dan *Trichoderma* sp. mikoriza merupakan salah satu tipe jamur yang sebarannya paling luas dan berasosiasi dengan hampir semua jenis tanaman.

Permasalahannya adalah berapa dosis pupuk mikoriza- *Trichoderma* dan pengurangan dosis pupuk anorganik yang dapat memberikan pertumbuhan dan hasil tomat yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk mikoriza-*Trichoderma* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat dan dosis paling tepat. Pengaruh pengurangan dosis pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat dan dosis paling tepat serta, mengetahui kombinasi terbaik pemberian pupuk mikoriza- *Trichoderma* dan pengurangan penggunaan dosis pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanam tomat.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Experimental Farm dan Laboratorium Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Penelitian ini dilaksanakan pada Juli 2020 sampai dengan November 2020. Penelitian berupa percobaan pot dengan perlakuan faktorial 3x3

menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dua faktor dan ditambah dengan kontrol (tanpa diberi pupuk mikoriza- *Trichoderma* maupun pupuk anorganik). Faktor pertama dosis pemberian pupuk mikoriza- *Trichoderma*, yaitu, k_0 = kontrol, H_1 = 10g/tanaman (5 g mikoriza – 5 g *Trichoderma*), H_2 = 30g/tanaman (15 g mikoriza- 15 g *Trichoderma*, H_3 = 50g/tanaman (25 g mikoriza – 25 g *Trichoderma*). Faktor kedua pengurangan dosis pupuk anorganik yaitu P_1 = Tanpa pengurangan pupuk anorganik (sesuai dosis anjuran), P_2 =Pengurangan 25% dari dosis anjuran (Urea 1,005g/tanaman, Sp-36 1,5g/tanaman, KCL 0,495 g/tanaman), P_3 = Pengurangan 50% dari dosis anjuran.

Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain benih tomat varietas Servo F1, tanah ultisol, pupuk mikoriza- *Trichoderma*, pupuk Urea, SP-36, KCL, air, ajir, pelepah pisang, polybag, insektisida curacron 500ec. Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain cangkul, tali rafia, meteran, timbangan digital, ember, gembor, oven, *Soil Plant Analysis Development* (SPAD), kamera, alat tulis. Variabel yang diamati yaitu tinggi tanaman(cm), jumlah bunga, jumlah daun(helai), luas daun, kehijauan daun, jumlah cabang, bobot buah(g), diameter buah(cm), bobot tanaman segar(g), bobot segar akar(g), bobot kering akar(g), bobot kering tanaman(g).

Data dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam Anova pada taraf 5% dan uji lanjut dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

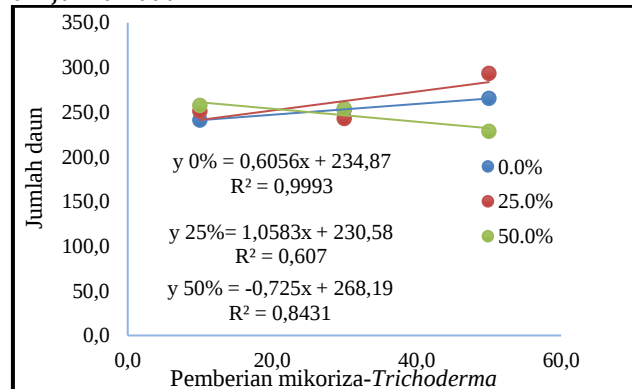
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rerata analisis pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* dan pengurangan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat disajikan pada Tabel 1.

3.1. Pengaruh pemberian pupuk mikoriza *Trichoderma* dan pengurangan dosis pupuk anorganik terhadap pertumbuhan tanaman tomat.

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pemberian pupuk mikoriza – *Trichoderma* terhadap jumlah daun, jumlah cabang, jumlah bunga, luas daun, kehijauan daun, diameter buah, bobot buah, bobot segar tanaman, bobot segar akar, bobot tanaman kering.

a. Jumlah daun



Gambar 1. Grafik pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* dan pengurangan pupuk anorganik terhadap jumlah daun

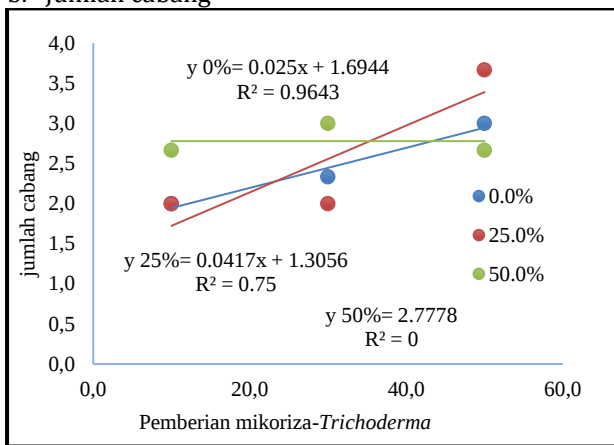
Tabel 1. Nilai rerata pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* dan pengurangan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat dengan uji lanjut taraf 5%

Perlakuan	Variabel											
	TT (cm)	JD (helai)	JC (cabang)	JB (bunga)	LD (cm ²)	KD (µg.ml ⁻¹)	BB (g)	DB (cm)	BTS (g)	BAS (g)	BKT (g)	BAK (g)
Pemberian pupuk mikoriza- <i>Trichoderma</i>												
H1	80,9a	249,8a	2,2b	26,8a	152,9a	30,3a	70,3a	23,1a	239,7a	40,3a	56,3a	13,6a
H2	85,6a	249,7a	2,4b	28,7a	140,2a	33,3a	109,6a	36,9a	272,0a	48,9a	60,1a	13,8a
H3	90,8a	262,3a	31a	30,3a	161,4a	34,1a	96,5a	32,9a	306,1a	53,1a	67,0a	14,7ab
Uji F 5%	tn	tn	n	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	n
Pengurangan pupuk anorganik												
P1	84,1a	253,0a	2,4a	26,3a	144,7a	31,1a	89,1a	31,9a	287,4a	47,7a	64,0a	13,6a
P2	85,9a	262,3a	2,6a	30,8a	160,7a	33,8a	105,7a	30,9a	283,6a	54,8a	65,6a	15,7a
P3	87,2a	246,4a	2,8a	28,7a	149,2 a	32,9a	81,7a	30,1a	246,8a	39,9a	53,9a	12,8a
Uji F 5%	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
Interaksi HxP												
H1P1	79,6a	241,1b	2,0c	24,6a	124,7b	27c	73,1c	24,6bc	278,6a	42,7bc	66,0ab	16,3a
H2P1	82,0a	252,6ab	2,3ab	26,0a	141ab	33,3ab	114,0abc	40,3ab	278,3a	46,7abc	60,0bc	11,3a
H3P1	90,6a	265ab	3,0ab	28,3a	168,3ab	33,0ab	80,1bc	30,6abc	305,3a	53,7ab	66,0ab	130a
H1P2	81,0a	251ab	2,0c	24,3a	150,3ab	32,0ab	96,7abc	26,6bc	262,3ab	49,7ab	55bc	13,7a
H2P2	81,3a	242,6ab	2,0c	27,6a	143ab	32,3ab	63,0c	23,0bc	252ab	52,3ab	61,0bc	14,7a
H3P2	95,3a	293,6a	3,7a	40,3a	188,7a	37,0a	157,4a	43,0ab	336,3a	62,3a	80,7a	187a
H1P3	82,0a	257,3ab	2,7bc	31,3ab	183,7ab	32,0b	41,2c	18,0c	178b	28,7c	48,0c	10,7a
H2P3	93,3a	253,6ab	3,0ab	32,3ab	136,7ab	34,3ab	151,7ab	47,3a	285,6a	47,7abc	59,3bc	15,3a
H3P3	86,3a	228,3b	2,7bc	22,3a	127,3b	32,3ab	52,2c	25,0bc	276,6a	43,3abc	54,3bc	12,3a
Uji F 5%	tn	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	tn

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada masing-masing variabel dan perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT 5%. TT = Tinggi tanaman(cm), JB = Jumlah bunga, JD = Jumlah daun (helai), LD= luas daun, KD= kehijauan daun, JC= Jumlah cabang, BB= bobot buah(g), DB= Diameter buah(cm), BTS= Bobot tanaman segar(g), BAS= bobot segar akar(g), BKA= bobot kering akar(g), BKT=Bobot kering tanaman(g), H₁: Pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* 10g/tanaman (5 g mikoriza-5 g *Trichoderma*), H₂: Pemberian pupuk mikoriza- *Trichoderma* 30g/tanaman (15 g mikoriza-15 g *Trichoderma*), H₃: Pemberian pupuk mikoriza- *Trichoderma* 50g/tanaman (25 g mikoriza-25 g *Trichoderma*), P₁: tanpa pengurangan dosis. P₂: pengurangan 25% dosis anjuran, P₃: pengurangan 50% dosis anjuran.

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada tanaman dengan pengurangan dosis pupuk 0% dan 25% dari dosis anjuran dengan pemberian mikoriza-*trichoderma* yang meningkat dapat meningkatkan jumlah daun, tetapi sebaliknya pada pengurangan pupuk anorganik 50% mengurangi jumlah daun. Hasil analisis sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* 50g dan pengurangan pupuk anorganik 25% dari dosis anjuran) memberikan jumlah daun tertinggi. Hal ini dikarenakan penambahan mikoriza dan *trichoderma* selain itu jumlah daun lebih banyak juga dipengaruhi oleh jumlah cabang. Daun merupakan organ utama tempat berlangsungnya fotosintesis. Jumlah daun yang optimal akan mendukung pertumbuhan tanaman menjadi optimal (Nazirah dan Dwi, 2019).

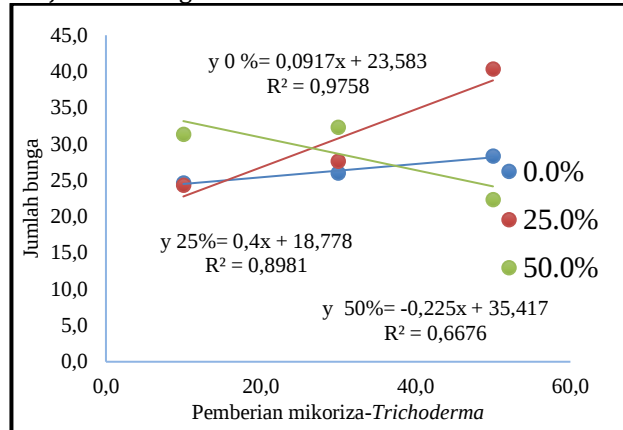
b. Jumlah cabang



Gambar 2. Grafik pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* dan pengurangan pupuk anorganik terhadap jumlah cabang

Gambar 2 menunjukkan bahwa pada tanaman dengan pengurangan dosis pupuk 0% dan 25% dari dosis anjuran dengan pemberian mikoriza-*Trichoderma* yang meningkat dapat meningkatkan jumlah cabang, tetapi sebaliknya pada pengurangan pupuk anorganik 50% mengurangi jumlah cabang. Hasil analisis sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* 50g dan pengurangan pupuk anorganik 25% dari dosis anjuran) memberikan jumlah cabang tertinggi. Menurut Nurhalimah (2014) mikoriza juga dapat membantu di dalam siklus unsur hara, yaitu dengan memfasilitasi penyerapan hara dalam tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, termasuk jumlah cabang. *Trichoderma* sp. dapat menstimulasi perkecambahan spora cendawan mikoriza, artinya adanya *Trichoderma* sp. di rizosfer memberikan efek positif dalam pembentukan mikoriza yang kemudian secara bersinergi atau berinteraksi akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman selanjutnya (Naemah *et al.*, 2003).

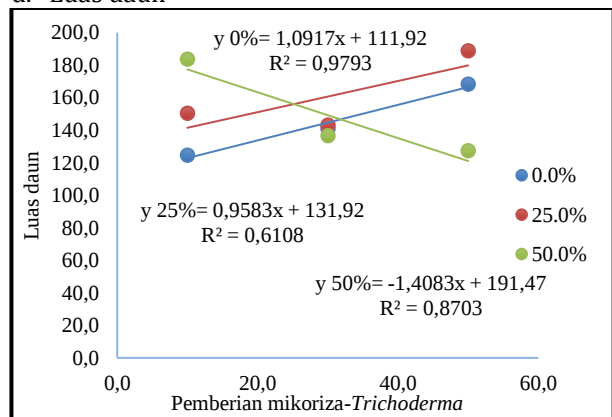
c. Jumlah bunga



Gambar 3. Grafik pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* dan pengurangan pupuk anorganik terhadap jumlah bunga

Gambar 3 menunjukkan bahwa pada tanaman dengan pengurangan dosis pupuk 0% dan 25% dari dosis anjuran dengan pemberian mikoriza-*Trichoderma* yang meningkat dapat meningkatkan jumlah bunga, tetapi sebaliknya pada pengurangan pupuk anorganik 50% mengurangi jumlah bunga. Hasil analisis sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* 50g dan pengurangan pupuk anorganik 25% dari dosis anjuran) memberikan jumlah bunga tertinggi. Pemberian inokulan mikoriza dikombinasikan dengan *Trichoderma* efektif dalam menyediakan unsur hara P sehingga mampu mengoptimalkan penyerapan unsur hara tersebut untuk proses pembungaan. Selain itu, proses pembungaan dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor lingkungan seperti kecukupan cahaya matahari dan unsur hara. Cahaya matahari berhubungan dengan tingkat fotosintesis sebagai sumber energi bagi proses pembungaan, sedangkan kecukupan unsur hara dalam tanah berhubungan dengan suplai energi dan bahan pembangun bagi proses pembentukan dan perkembangan bunga (Nurtjahjaningsih *et al.*, 2012).

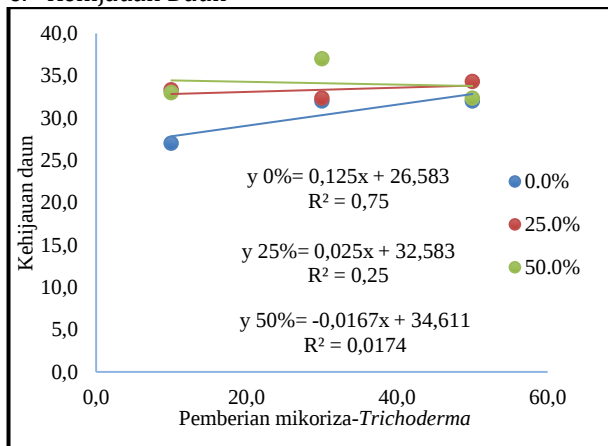
d. Luas daun



Gambar 4. Grafik pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* dan pengurangan pupuk anorganik terhadap luas daun

Gambar 4 menunjukkan bahwa pada tanaman dengan pengurangan dosis pupuk 0% dan 25% dari dosis anjuran dengan pemberian mikoriza-*Trichoderma* yang meningkat dapat meningkatkan luas daun, tetapi sebaliknya pada pengurangan pupuk anorganik 50% mengurangi luas daun. Hasil analisis sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* 50g dan pengurangan pupuk anorganik 25% dari dosis anjuran) memberikan luas daun tertinggi. Hal ini karena jumlah daun tinggi sehingga mempengaruhi luas daun pada tanaman. Daun merupakan organ terpenting sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis yang hasilnya akan disalurkan ke seluruh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Setiadi (2007) Inokulasi CMA berpengaruh nyata terhadap luas daun CMA mempunyai kemampuan berasosiasi dengan hampir 90% jenis tanaman serta telah dibuktikan mampu menambah nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Cahaya matahari juga berpengaruh terhadap luas daun cahaya dibawah optimum akan menyebabkan jumlah cabang menurun dan berakibat pada karakteristik daun, peningkatan luas daun adalah upaya tanaman dalam mengefisienkan penangkapan energi cahaya untuk fotosintesis secara normal (Fanindi *et al.*, 2010). Luas daun dipengaruhi unsur nitrogen, nitrogen merupakan salah satu unsur hara esensial bagi tanaman, sehingga sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangannya (Sahlan, 2019).

e. Kehijauan Daun

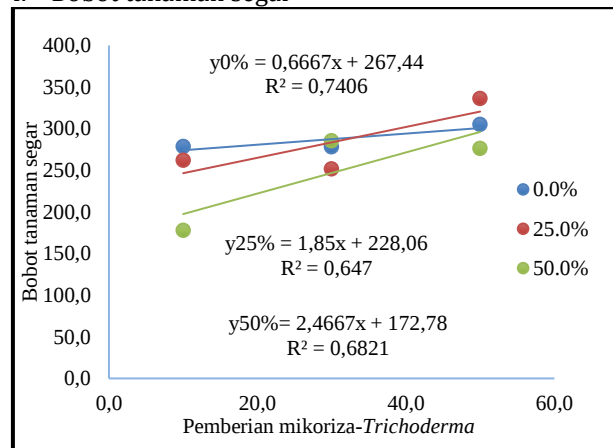


Gambar 5. Grafik pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* dan pengurangan pupuk anorganik terhadap kehijauan daun

Gambar 5 menunjukkan bahwa pada tanaman dengan pengurangan dosis pupuk 0% dan 25% dari dosis anjuran dengan pemberian mikoriza-*Trichoderma* yang meningkat dapat meningkatkan kehijauan daun, tetapi sebaliknya pada pengurangan pupuk anorganik 50% mengurangi kehijauan daun. Hasil analisis sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* 50g dan pengurangan pupuk anorganik 25% dari dosis anjuran) memberikan kehijauan daun tertinggi.

Faktor lingkungan yaitu cahaya menjadi salah satu yang dapat mempengaruhi pertumbuhan luas daun, cahaya berperan penting dalam pembentukan klorofil. Menurut pendapat Fanindi *et al.*, (2010), apabila lingkungan subur air tersedia dan suhu sesuai maka cahaya matahari yang merupakan faktor pembatas pertumbuhan, karena terdapat hubungan antara radiasi dan hasil fotosintesis. Menurut Antari *et al.*, (2017) nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil, dan menjadikan daun berwarna hijau. Tanaman yang kelebihan nitrogen dapat dilihat dari daun yang berwarna hijau kelam, sedangkan jika kekurangan nitrogen maka daun akan berwarna kuning pucat. Keberadaan *Trichoderma* sp. didalam tanah mempengaruhi serapan unsur hara tanaman utamanya N, karena *Trichoderma* sp. mampu menguraikan bahan organik didalam tanah yang mempermudah tanaman dalam menyerap unsur hara tersebut seperti N, P, S dan Mg.

f. Bobot tanaman segar



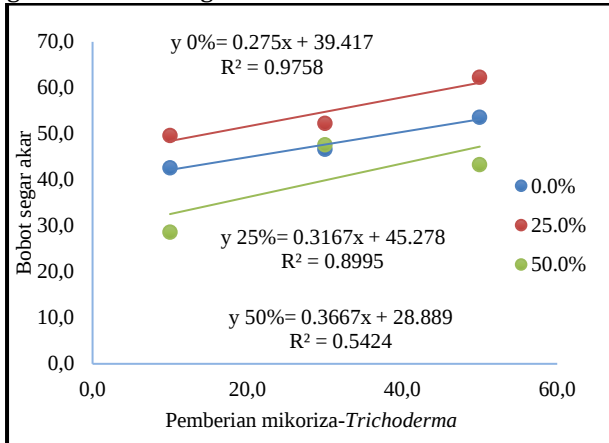
Gambar 6. Grafik pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* dan pengurangan pupuk anorganik terhadap bobot tanaman segar

Gambar 6 menunjukkan bahwa pada tanaman dengan pengurangan dosis pupuk 0% dan 25% dari dosis anjuran dengan pemberian mikoriza-*Trichoderma* yang meningkat dapat meningkatkan bobot tanaman segar, tetapi sebaliknya pada pengurangan pupuk anorganik 50% mengurangi bobot tanaman segar. Hasil analisis sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* 50g dan pengurangan pupuk anorganik 25% dari dosis anjuran) memberikan bobot segar tanaman tertinggi.

Hal ini dipengaruhi penggunaan mikoriza dalam peningkatan pertumbuhan dan biomassa tanaman melalui serapan hara dapat terjadi karena mekanisme simbiosis jamur dan akar tanaman mendukung pertumbuhan tanaman lebih optimal seperti, hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian mikoriza mampu meningkatkan bobot segar tanaman. Mikoriza mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan cara peningkatan penyerapan unsur hara berupa N, P, K, Ca, Cu, Mn, dan Mg, unsur hara yang terserap berperan untuk pembelahan sel, meningkatkan pertumbuhan tanaman meliputi pertumbuhan

ukuran, volume, biomassa dan jumlah sel (Rohmah, 2013).

g. Bobot akar segar

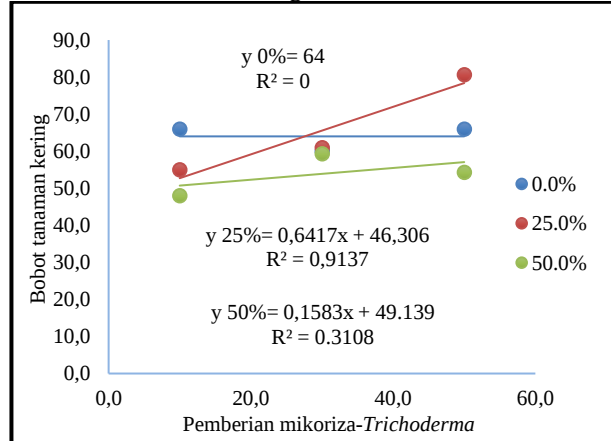


Gambar 7. Grafik pemberian pupuk Mikoriza-*Trichoderma* dan pengurangan pupuk anorganik terhadap bobot akar segar

Gambar 7 menunjukkan bahwa pada tanaman dengan pengurangan dosis pupuk 0% dan 25% dari dosis anjuran dengan pemberian mikoriza-*Trichoderma* yang meningkat dapat meningkatkan bobot akar segar, tetapi sebaliknya pada pengurangan pupuk anorganik 50% mengurangi bobot akar segar. Hasil analisis sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* 50g dan pengurangan pupuk anorganik 25% dari dosis anjuran) memberikan bobot akar segar tertinggi.

Pemberian *Trichoderma* sp. dan mikoriza juga diduga dapat meningkatkan pertumbuhan akar, didukung dari hasil penelitian Gusta *et al.*, (2017) pertumbuhan akar yang baik akibat inokulasi endomikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan tajuk melalui tinggi tanaman kopi, diameter batang dan jumlah daun. Menurut Kung'u (2008) peningkatan kolonisasi mikoriza menyebabkan peningkatan bobot segar akar, hal ini dikarenakan tanaman yang berasosiasi dengan mikoriza dapat mentranslokasikan karbon kedalam akar lebih tinggi dibanding dengan tanaman yang tidak bermikoriza.

h. Bobot tanaman kering



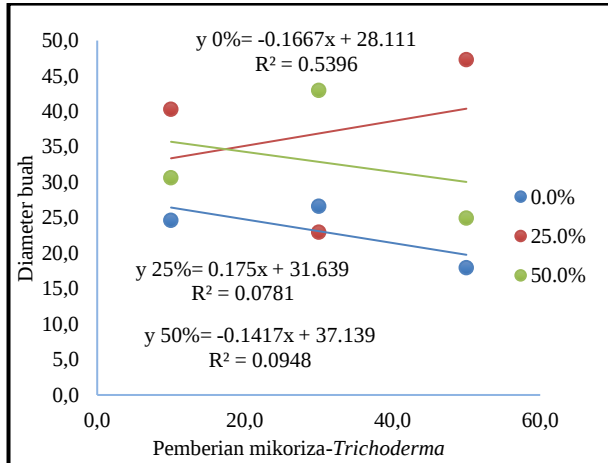
Gambar 8. Grafik pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* dan pengurangan pupuk anorganik terhadap bobot tanaman kering

Gambar 8 menunjukkan bahwa pada tanaman dengan pengurangan dosis pupuk 0% dan 25% dari dosis anjuran dengan pemberian mikoriza-*Trichoderma* yang meningkat dapat meningkatkan bobot kering tanaman, tetapi sebaliknya pada pengurangan pupuk anorganik 50% mengurangi bobot kering tanaman. Hasil analisis sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* 50g dan pengurangan pupuk anorganik 25% dari dosis anjuran) memberikan bobot kering tanaman tertinggi.

Adanya pengaruh yang nyata penggunaan mikoriza terhadap peningkatan bobot kering total tanaman sejalan dengan hasil penelitian penggunaan mikoriza pada tanaman kedelai, melaporkan bahwa mikoriza mampu meningkatkan bobot kering tanaman Simanungkalit (1993). Hal tersebut didukung oleh Krisdayani *et al.*, (2020) pemberian mikoriza dapat meningkatkan berat kering tanaman karena aktifitas hifa endomikoriza dalam melakukan penyerapan unsur hara P juga terjadi melalui enzim fosfatase yang dihasilkan oleh mikoriza.

3.2. Pengaruh pemberian pupuk mikoriza *Trichoderma* dan pengurangan dosis pupuk anorganik terhadap hasil tanaman tomat

a. Diameter buah

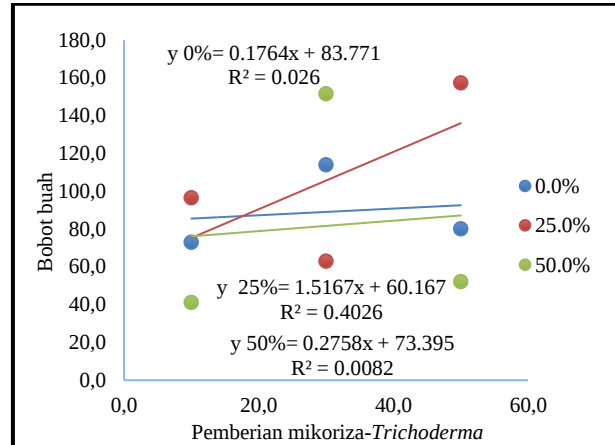


Gambar 9. Grafik pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* dan pengurangan pupuk anorganik terhadap diameter buah

Gambar 9 menunjukkan bahwa pada tanaman dengan pengurangan dosis pupuk 0% dan 25% dari dosis anjuran dengan pemberian mikoriza-*Trichoderma* yang meningkat dapat meningkatkan diameter buah, tetapi sebaliknya pada pengurangan pupuk anorganik 50% mengurangi diameter. Hasil analisis sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* 30g dan pengurangan pupuk anorganik 50% dari dosis anjuran) memberikan diameter buah tertinggi.

Hal tersebut dikarenakan adanya pembesaran sel mengakibatkan ukuran sel yang baru lebih besar dari sel induk. Pertambahan ukuran sel menghasilkan pertambahan ukuran jaringan, organ dan akhirnya meningkatkan ukuran tanaman (buah) secara keseluruhan maupun berat tanaman tersebut. Sesuai dengan pernyataan Prayoda *et al.*, (2015) yang mengatakan bahwa bobot buah cenderung berbanding positif terhadap diameter buah akan memberikan pengaruh nyata terhadap diameter buah. Peningkatan pembelahan sel menghasilkan jumlah sel yang lebih banyak, jumlah sel yang meningkat termasuk didalam jaringan pada daun, memungkinkan terjadinya peningkatan fotosintesis penghasil karbohidrat, yang dapat mempengaruhi bobot tanaman (Rahmayani *et al.*, 2013). Diameter buah sangat dipengaruhi oleh bentuk buah semakin besar ukuran dan bobot buah maka semakin besar diameter buah. Mikoriza kemudian merangsang pembentukan bulu-bulu akar, pembentukan protein atau bagian yang aktif dari tanaman, memperkuat batang tanaman sekaligus merangsang pembentukan biji serta pembentukan dinding sel sehingga ukuran buah menjadi bertambah besar.

b. Bobot buah



Gambar 10. Grafik pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* dan pengurangan pupuk anorganik terhadap bobot buah

Gambar 10 menunjukkan bahwa pada tanaman dengan pengurangan dosis pupuk 0% dan 25% dari dosis anjuran dengan pemberian mikoriza-*Trichoderma* yang meningkat dapat meningkatkan bobot buah, tetapi sebaliknya pada pengurangan pupuk anorganik 50% mengurangi bobot buah. Hasil analisis sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* 50g dan pengurangan pupuk anorganik 25% dari dosis anjuran) memberikan bobot buah tertinggi. Menurut Indriati (2013) dalam pembentukan dan pertumbuhan buah unsur P dan K sangat penting. Unsur hara P berfungsi merangsang pembungaan dan pembuahan, pembentukan biji, dan pertumbuhan akar, sedangkan unsur K memiliki fungsi dalam proses fotosintesis yang selanjutnya mempengaruhi hasil. Bobot per buah dipengaruhi oleh kriteria buah muda yang dipertahankan. Buah yang mempunyai kemampuan untuk memobilisasi fotosintat yang ukuran terbesar akan lebih kuat memobilisasi fotosintat (Taiz dan Zeiger, 2006).

Hasil analisis ragam tidak berpengaruh nyata pada variabel tinggi tanaman dan bobot kering akar. Hal ini dapat disebabkan karena setiap akar tanaman memiliki respon dan interaksi masing-masing terhadap mikoriza yang terdapat di dalam tanah. Menurut Andriani *et al.* (2012) menyatakan bahwa waktu yang diperlukan untuk terjadinya infeksi antara suatu mikoriza sangat bervariasi. Selain ditentukan oleh tingkat infektifitas dari simbiotannya juga banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan misalnya suhu tanah, kandungan air tanah, pH tanah, pengaruh logam berat dan unsur lain.

4. KESIMPULAN

Pemberian pupuk mikoriza-*Trichoderma* mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman dibandingkan dengan tanpa mikoriza-*Trichoderma*. Dosis 50g/tanaman (25 g mikoriza- 25 g *Trichoderma*) mampu meningkatkan pertumbuhan jumlah daun, jumlah cabang, jumlah bunga, luas daun, kehijauan daun, bobot tanaman segar, bobot akar segar, bobot tanaman kering, dan bobot buah. Pengurangan dosis pupuk anorganik (Urea, SP36 dan KCL) pada tanaman tomat sampai 50% dari dosis anjuran memberikan pengaruh yang tidak berbeda dengan tanpa pengurangan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Pengaruh interaksi pupuk mikoriza-*Trichoderma* dan pengurangan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil kecuali tinggi tanaman dan bobot akar kering. Pemberian dosis pupuk mikoriza-*Trichoderma* 50g/tanaman dan pengurangan dosis pupuk anorganik 25% memberikan pertumbuhan dan hasil tomat terbaik yaitu bobot buah sebesar 157,3 g/tanaman. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan perlu diteliti lebih lanjut, dosis pupuk mikoriza-*Trichoderma* dan pupuk anorganik yang sama pada jenis tanaman yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrian M , Nevy D,H , Iskandar S. 2012. Pengaruh oemberian berbagai tingkat mikoriza arbuskula pada tanah ultisol terhadap produktivitas tanaman leguminosa. *Jurnal Peternakan Integratif*. 3(1);84-95.
- Antari S.M Ni Putu, Puspawari Ni Made, dan I Ketut S. 2017. Pengaruh Inokulasi *Trichoderma* sp. Indigenus terhadap Penyakit Akar Gada dan Pertumbuhan Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* L.) *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*.6(4):423-432.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura. 2020. *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Indonesia 2018*. Badan Pusat Statistika, Jakarta.
- Fanindi, A., B. R. Prawiradiputra dan L. Abdullah. 2010. Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Produksi hijauan dan benih kalopo (*Calopogonium mucunoides*). *JITV*. 15(3): 205-214.
- Gusta, A. R., Rofiq, M., & Fatahillah, F. 2017. Efektivitas Pupuk Hayati (Inokulan Cendawan Mikoriza Arbuskula dan *Trichoderma*) dan Pupuk P pada Karakter Fisiologis, Pertumbuhan dan Produksi Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian* (September): 79–83.
- Hapsoh, Gusmawartati, A. I. Amri, & A. Diansyah. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK DGW Compaction dan POC Ratu Biogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabe Rawit (*Capsicum frutescent* L.) Hibrida F-1 Varietas Bhaskara. *Jurnal AGRIFOR* Vol. XV :15-23
- Indriati, G.; Ningsih, L.I. dan Rizki. 2013. Pengaruh Pemberian Fungi Mikoriza Multispora Terhadap Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Prosiding Semirata FMIPA Universitas. Lampung.
- Kung'u, J. B. 2008. Effect Of VesicularArbuscular Mycorrhiza (VAM) Fungi Inoculation on Copping ability and Drought Resistance of *Senna spectabilis*. *J. Botani*. 40(5):2217- 2224.
- Krisdayani, M.P Meitini W., Eniek K. 2020. Pengaruh Kombinasi Pupuk Hayati Endomikoriza, *Trichoderma* spp. dan Pupuk Kompos terhadap Pertumbuhan Bibit Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen). *Jurnal Sylva Lestari*. 8(3):400-410
- Naemah, D., S.M. Widyastuti, Sumardi. 2003. Pengaruh *Trichoderma* terhadap perkembangan mikoriza pada akar Pinus merkusii Jungh. et de Vriese. *Agrosains*. 16(2): 173-183.
- Nazirah L. & Dwi I. L. 2019. Respon Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) Terhadap Pemetongan Umbi dan Aplikasi Pupuk Organik. *Jurnal Agrium*, 16(2).
- Nurhalimah, S., Nurhatika, S., & Muhibuddin, A. 2014. Eksplorasi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Indigenus Pada Tanah Regosol di Pamekasan, Madura. *Jurnal Sains dan Seni Pomits* 3(1): 30–34.
- Nurtjahjaningsih, ILG. P. Sulistyawati, AYPBC. Widyatmoko A. Rimbawanto. 2012. Karakteristik pembungaan dan system perkawinan Nyamplung (*Calophyllum minophyllum*) pada Hutan Tanaman di Watusipat, Gunung Kidul. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 6(2): 65- 80.
- Prayoda, R., Juhriah, Z. Hasyim dan S. Suhadiyah. 2015. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon *Cucumis melo* L. Var. Action dengan Aplikasi Vermikompos Padat. Jurusan Biologi Fakultas MIPA. Universitas Hassanudin Makasar. Makasar.
- Prasetyo, B.H., Suriadikarta, D.A. 2006. Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah Ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 25(2),39-47.
- Rahmayani E , Rizki, Novi. 2013. Pengaruh Beberapa Konsentrasi Sitokinin Terhadap Pembentukan Buah Partenokarpi Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Skripsi*. Universitas Andalas. Padang.
- Rohmah F, Rahayu YS, Yuliani, 2013. Pemanfaatan Bakteri *Pseudomonas fluorescens*, Jamur *Trichoderma harzianum* dan Seresah Daun Jati (*Tectona grandis*) untuk Pertumbuhan Tanaman Kedelai Pada Media Tanam Tanah Kapur. *LenteraBio*. 2(2): 149- 153.
- Sahla L, Endang D.P, Eny F. 2019. Pertumbuhan dan hasil Kailan (*Brassica oleracea* var. *Alboglabra*) pada berbagai dosis pupuk kambing dan

- frekuensi pemupukan Nitrogen. *Jurnal Pertanian Tropik* 6(3): 438-447.
- Setiadi., Y, 2007, Bekerja dengan Mikoriza untuk Daerah Tropik, *Makalah*, Workshop Mikoriza Konggres Nasional Mikoriza Indonesia II 17-18 Juli 2007, Bogor.
- Simanungkalit, R.D.M & R. Saraswati 1993. *Penerapan bioteknologi pada produksi biofertilizer di Indonesia*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian, Bogor, Jawa Barat.
- Taiz, L. and E. Zeiger. 2006. *Plant Young Fruit and Their Regulation by Physiology. Fourth Edition*. Sinauer Plant Hormones and Bioregulators. *Plant Associates Inc. Publishers*.