

Aplikasi Pupuk Mikotricho (*Mikoriza-Trichoderma*) dan Pupuk Sintetik pada Budidaya Cabai Merah

Application of Mikotricho (Mycorrhizae-Trichoderma) Fertilizer and Synthetic Fertilizer on Cultivation of Red Pepper

Eny Rokhminarsi^{1*}, Darini Sri Utami¹, dan Begananda¹

Diterima 08 Februari 2019/Disetujui 21 Oktober 2019

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the optimal dosage of mycotricho fertilizer and the reduction dosage of synthetic fertilizer for growth and yield of red pepper on marginal land. The study was conducted from March to September 2018 on the ultisol soil in Kaliori village, Kalibagor sub-district, Banyumas district. The experiment used a Randomized Completely Block Design with 3 replications. The first factor was the dose of mycotricho i.e without mycotricho, 10 g mycorrhizae+10 g Trichoderma, and 20 g mycorrhizae + 20 g Trichoderma. The second factor was the reduction of recommended synthetic fertilizer dosage i.e 0% (recommended dose=SP-36 480 kg ha⁻¹ was converted to SP-27 640 kg ha⁻¹, ZA 320 kg ha⁻¹, urea 240 kg ha⁻¹, 320 kg ha⁻¹ KCl), reduction of 25% and 50%. Data were analyzed with ANOVA and Duncan's multiple range test 5%. The results showed (1) the application of mycotricho to 40 g (20 g mycorrhizae + 20 g Trichoderma) plants⁻¹ can increase growth and yield of red pepper, (2) reduction of urea, ZA, SP27 and KCl up to 25% of recommended dosage showed better growth and yield of red pepper than recommended dosages, (3) application of 40g mycotricho (20 g mycorrhizae + 20 g Trichoderma) with 25% reduction synthetic fertilizer gave growth to the optimal number of leaves, leaf area, and number of branches and increased yield of red pepper (15.4 t ha⁻¹) of 22.2% compared to without mycotricho at recommended doses (12.6 t ha⁻¹). Application of 20 g mycotricho (10 g mycorrhizae + 10 g Trichoderma) and 25% reduction of synthetic fertilizer increased of yield 15.8% (14.6 t ha⁻¹) compared to without mycotricho and the recommended dosage of synthetic fertilizer.

Keywords: biofertilizer, biopesticide, cultivation, vegetables

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah menentukan dosis optimal pupuk mikotricho dan pengurangan dosis pupuk sintetis terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah di lahan marjinal. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai September 2018. Penelitian merupakan percobaan lapang di desa Kaliori, Kecamatan Kalibagor, Kabupaten Banyumas, dengan jenis tanah ultisol menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap Teracak (RAKLT) dengan 3 ulangan. Faktor pertama perlakuan adalah dosis pupuk mikotricho yaitu tanpa pupuk mikotricho, dosis 10 g mikoriza+10 g *Trichoderma*, 20 g mikoriza + 20 g *Trichoderma*. Faktor kedua adalah pengurangan dosis rekomendasi pupuk sintetis yaitu 0% (dosis rekomendasi = SP-36 480 kg ha⁻¹ dikonversi menjadi pupuk SP-27 640 kg ha⁻¹, dan pupuk susulan berupa pupuk ZA 320 kg ha⁻¹, pupuk urea 240 kg ha⁻¹, pupuk KCl 320 kg ha⁻¹), pengurangan 25% dan 50%. Analisis data menggunakan analisis ragam dan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* 5%. Hasil penelitian menunjukkan (1) pemberian pupuk hayati mikotricho hingga 40 g (20 g mikoriza + 20 g *Trichoderma*) tanaman⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil cabai merah, (2) pengurangan dosis pupuk sintetis urea, ZA, SP27 dan KCl hingga 25% dari dosis rekomendasi menunjukkan pertumbuhan dan hasil cabai merah lebih baik dibandingkan dosis rekomendasi, (3) pemberian pupuk mikotricho dosis 40 g (20 g mikoriza + 20 g

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto
Jl. Dr. Suparno Karangwangkal Purwokerto 53123, Jawa Tengah.
E-mail: enyrokminarsi@gmail.com (*Penulis korespondensi)

Trichoderma) dengan pengurangan 25% pupuk sintetis memberikan pertumbuhan jumlah daun, luas daun, dan jumlah cabang yang optimal serta peningkatan hasil cabai (15.4 t ha^{-1}) sebesar 22.2% dibandingkan tanpa pupuk mikotricho dengan dosis rekomendasi (12.6 t ha^{-1}). Pemberian pupuk mikotricho 20 g (10 g mikoriza dan 10 g *Trichoderma*) dan pengurangan dosis pupuk sintetis 25%, peningkatan hasil 15.8% (14.6 t ha^{-1}) dibandingkan tanpa pupuk mikotricho dan dosis rekomendasi pupuk sintetis.

Kata kunci: biopestisida, budidaya, cabai merah, pupuk hayati

PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang cukup penting di Indonesia, baik sebagai komoditas yang dikonsumsi di dalam negeri maupun sebagai komoditas ekspor. Sebagai sayuran, cabai merah selain memiliki nilai gizi yang cukup tinggi, juga mempunyai nilai ekonomi tinggi (Harpenas dan Dermawan, 2011).

Kebutuhan cabai tahun 2016 diproyeksikan akan naik 0.23% dari tahun sebelumnya menjadi sebesar 483 296 ton, kemudian, pada tahun 2017 diperkirakan akan meningkat lagi 1.21% dari nilai proyeksi tahun 2016 menjadi sebesar 489 137 ton (Yanuarti dan Afsari, 2016). Kebutuhan tersebut menekankan para petani untuk menghasilkan cabai dalam jumlah yang tinggi, agar dapat memenuhi kebutuhan seluruh masyarakat. Untuk memenuhi kebutuhan konsumen, produksi cabai dapat dilakukan diantaranya melalui perluasan areal tanam ke lahan marginal seperti Ultisol. Permasalahannya adalah bahwa tanah Ultisol mempunyai kemasaman tanah rendah, pH rata-rata < 4.5 , kejenuhan Al tinggi, miskin kandungan hara makro terutama Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), dan Magnesium (Mg) serta kandungan bahan organik rendah (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Pada umumnya, petani memberikan pupuk sintetis (anorganik) sebagai upaya untuk meningkatkan kesuburan tanahnya, tetapi akibat penggunaan pupuk kimia pada lahan dapat merusak struktur tanah (tanah menjadi keras) (Suwardi dan Wijaya, 2013). Masalah lainnya dalam budidaya tanaman sayuran termasuk cabai merah, adalah penggunaan pestisida yang sangat intensif untuk mengendalikan hama dan penyakit. Berdasarkan survey di lapangan penggunaan pestisida tersebut dapat dilakukan 2 sampai 3 hari sekali ketika dijumpai hama atau patogen

penyebab penyakit dengan serangan yang tinggi. Menurut Sari *et al.* (2016), sisi lain dari aplikasi pestisida yang mudah digunakan juga berdampak negatif terhadap petani, lingkungan, tanaman dan masyarakat sebagai konsumen produk pertanian.

Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan kondisi lahan marginal dan budidaya tanaman cabai merah adalah melalui penerapan pupuk hayati Mikotricho yang mengandung mikroba berguna mikoriza dan *Trichoderma* sehingga dapat meningkatkan produksi dan mengurangi pemakaian pupuk sintetis. Hal ini karena cendawan mikoriza dapat membantu tersedianya unsur hara bagi tanaman, sedangkan *Trichoderma* spp. merupakan cendawan antagonis yang paling banyak digunakan untuk pengendalian patogen tular tanah. Sifat antagonis *Trichoderma* spp. dapat dimanfaatkan sebagai alternatif dalam pengendalian patogen yang bersifat ramah lingkungan (Dwiastuti *et al.*, 2015), namun saat ini juga dimanfaatkan untuk memacu pertumbuhan tanaman (Ozbay *et al.*, 2005). Cendawan *Trichoderma* spp. juga membantu tanaman menyerap unsur hara tertentu terutama fosfat (Poulton *et al.*, 2011). Penelitian ini bertujuan menentukan dosis optimum pupuk Mikotricho dan pupuk sintetis yang optimal untuk pertumbuhan dan hasil tanaman cabai di lahan marginal.

BAHAN DAN METODE

Penelitian berupa percobaan lapangan di desa Kaliori kecamatan Kalibagor kabupaten Banyumas selama 8 bulan dimulai Maret sampai September 2018. Bahan yang digunakan yaitu lahan marginal dengan jenis ultisol, pupuk Mikotricho yaitu pupuk mikoriza-*Trichoderma* spesifik lokasi lahan marginal (Rokhminarsi *et al.*, 2011), kompos, pupuk urea, SP27, ZA, KCl, benih cabai

varietas Dana, dan biopestisida Bio P60. Bio P60 merupakan biopestisida cair yang dapat menekan penyakit tanaman hingga 70-80% yang disebabkan oleh cendawan, virus dan bakteri serta dapat menghasilkan hormon, antibiotik, beberapa enzim, dan stabil terhadap perubahan serta tidak berbahaya bagi manusia (<http://www.unsoed.ac.id/id/node/922>). Cara aplikasi dilakukan melalui perendaman benih, penyiraman pada bibit dan tanaman dengan interval 3-5 hari sekali.

Perlakuan yang dicoba terdiri atas 2 faktor yang dirancang dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap Teracak (RAKLT) dan diulang tiga kali. Faktor pertama adalah dosis pupuk Mikotricho, yang terdiri atas 3 level yaitu: tanpa pupuk mikotricho, 10 g mikoriza + 10 g *Trichoderma*, 20 g mikoriza + 20 g *Trichoderma*. Pupuk Mikotricho diberikan sekali bersamaan dengan penanaman bibit cabai. Faktor kedua adalah pengurangan dosis pupuk sintetik yang terdiri atas 3 level yaitu: kontrol (dosis rekomendasi), pengurangan 25% dari rekomendasi, dan pengurangan 50% dari rekomendasi. Dosis rekomendasi yang digunakan untuk pemupukan cabai merah mengikuti Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (2004), berupa pupuk dasar SP-36 480 kg ha⁻¹ dikonversi menjadi pupuk SP-27 640 kg ha⁻¹, dan pupuk susulan berupa pupuk ZA 320 kg ha⁻¹, pupuk Urea 240 kg ha⁻¹, pupuk KCl 320 kg ha⁻¹. Pupuk susulan diberikan 3 kali yaitu pada umur 1, 3 dan 5 minggu setelah tanaman. Dalam percobaan ini ukuran petak adalah 3 m x 2 m dengan jarak tanam 40 cm x 60 cm sehingga tiap petak percobaan terdapat 25 tanaman dengan jumlah tanaman sampel sebanyak 5 tanaman yang diambil di bagian tengah petak secara diagonal.

Variabel yang diamati dalam percobaan ini adalah persentase infeksi mikoriza (PIM), tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah cabang, bobot tajuk kering, bobot tanaman kering, jumlah buah, bobot buah tanaman⁻¹, dan hasil ha⁻¹. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada tingkat kesalahan 5% dan apabila terdapat pengaruh nyata dilakukan uji lanjut dengan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase infeksi mikoriza (PIM) dipengaruhi oleh pupuk mikotricho tetapi tidak dipengaruhi secara nyata oleh pengurangan pupuk sintetik (Tabel 1). Pemberian pupuk mikotricho dosis 10 g mikoriza + 10 g *Trichoderma* (20 g mikotricho) maupun 20 g mikoriza + 20 g *Trichoderma* (40 g mikotricho) dapat meningkatkan PIM. Pada perlakuan tanpa pemberian pupuk mikotricho terjadi infeksi pada akar tanaman, hal ini menunjukkan bahwa terdapat mikoriza indigenous yang ada di tanah sebelum perlakuan. Hasil analisis tanah awal menunjukkan bahwa setiap 50 g tanah mengandung spora mikoriza sebanyak 85 spora. Spora indigenous ini yang menginfeksi perakaran tanaman cabai merah.

Pengaruh Pupuk Mikotricho dan Pengurangan Pupuk Sintetik Terhadap Persentase Infeksi Mikoriza

Pemberian pupuk Mikotricho pada tanaman cabai merah secara nyata meningkatkan persentase infeksi mikoriza sebesar 4.25 sampai 4.8 kali dibandingkan dengan tanpa mikotricho (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa mikoriza yang diinokulasikan pada tanaman cabai dapat menginfeksi akar tanaman dengan baik. Menurut Sukmawaty *et al.* (2016), infeksi cendawan mikoriza arbuskula dipengaruhi oleh kepekaan inang terhadap infeksi, faktor iklim dan faktor tanah.

Pengaruh Pupuk Mikotricho dan Pengurangan Pupuk Sintetik Terhadap Tinggi Tanaman Cabai

Tinggi tanaman tidak dipengaruhi oleh pupuk mikotricho tetapi dipengaruhi secara nyata oleh pengurangan pupuk sintetik (Tabel 1). Pengurangan dosis pupuk sintetik sebesar 25% dari rekomendasi menunjukkan tanaman nyata paling tinggi dibandingkan dengan kontrol (sesuai rekomendasi) maupun pengurangan 50%. Tinggi tanaman pada pengurangan pupuk 25% diduga karena adanya mikoriza indigenous yang menginfeksi perakaran tanaman pada tanah percobaan, sehingga dapat membantu menyediakan unsur hara bagi tanaman khususnya P dan kebutuhan unsur hara bagi tanaman dapat terpenuhi.

Pengurangan pupuk hingga 50% menyebabkan tinggi tanaman menjadi nyata berkurang, hal tersebut diduga adanya pengurangan unsur hara sehingga mengurangi kebutuhan hara bagi tanaman cabai.

Menurut Faranso dan Susila (2015), ketersediaan hara P yang cukup selama masa pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat menyebabkan pemupukan P tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Menurut Pangaribuan *et al.* (2017), kombinasi pupuk organik cair 60% dengan dosis N, P, K rekomendasi memberikan pengaruh tinggi tanaman yang lebih baik daripada tanpa pupuk.

Pengaruh Pupuk Mikotricho Terhadap Jumlah Daun, Luas Daun dan Jumlah Cabang Tanaman Cabai

Pemberian dosis pupuk mikotricho dosis 20 g mikoriza + 20 g *Trichoderma* pada pengurangan pupuk sintetis 25% nyata meningkatkan jumlah daun, luas daun dan jumlah cabang dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 1). Kandungan mikoriza dan *Trichoderma* pada pupuk mikotricho 20 g mikoriza + 20 g *Trichoderma* tersebut diduga berpengaruh positif terhadap penyerapan unsur-unsur hara termasuk nitrogen.

Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh pupuk mikotricho dan pupuk sintetis terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah

Perlakuan	Pertumbuhan						Hasil			
	TT (cm)	JD (helai)	LD (cm ²)	JC	BTK	BTan. K	JB	BB tan ⁻¹ (g)	BB ha ⁻¹	PI (%)
Pupuk Hayati Mikotricho (H)										
H0	53.7	88.9 b	2337.5 b	21.7 c	34.5	42.3	28.3	39.4 b	11.3 b	8.3 b
H1	53.7	89.4 b	2506.4 a	23.6 b	32.0	37.8	29.1	46.3 a	13.7 a	35.3 a
H2	54.9	97.8 a	2761.2 a	25.9 a	30.1	33.7	30.1	49.0 a	14.1 a	40.0 a
Uji F α =5%	Tidak nyata	Nyata	Nyata	Nyata	Tidak nyata	Tidak nyata	Tidak nyata	Nyata	Nyata	Nyata
Pupuk Sintetik (A)										
A0	55.3 b	89.1 b	2647.9 b	24.0 b	31.2	38.32	29.2	47.4 a	13.9	25.6
A1	58.2 a	108.2 a	3159.7 a	26.5 a	33.5	39.24	31.5	49.4 a	13.8	25.3
A2	48.9 c	78.2 c	1797.7 c	20.0 c	31.9	36.35	26.8	37.9 b	11.6	32.8
Uji F α =5%	Nyata	Nyata	Nyata	Nyata	Tidak nyata	Tidak nyata	Tidak nyata	Nyata	Tidak nyata	Tidak nyata
Kombinasi Perlakuan Pupuk Hayati Mikotricho dan Pupuk Sintetik										
H0A0	56.4	89.7 bc	2750.2 c	23.1 c	37.9	47.6	30.0	46.0 b	12.6 b	10.0 b
H0A1	54.9	96.2 b	2376.9 cd	21.1 cd	33.7	41.4	28.7	38.5 b	11.3 bc	6.7 b
H0A2	49.9	80.9 c	1885.5 de	18.9 d	31.8	38.0	26.1	34.1 b	9.9 c	8.3 b
H1A0	52.4	82.1 c	2492.8 c	21.5 cd	29.2	38.3	27.9	47.8 b	14.6 a	33.3 a
H1A1	59.8	110.4 ab	3294.1 b	28.3 ab	29.9	33.9	32.7	52.8 a	14.6 a	29.3 a
H1A2	48.9	75.9 c	1732.4 e	20.9 cd	36.8	41.2	26.6	38.3 b	12.2 b	43.3 a
H2A0	57.3	95.5 b	2700.1 c	27.5 b	26.4	29.0	29.8	48.7 a	14.4 a	33.3 a
H2A1	60.1	118.1 a	3808.3 a	30.1 a	36.8	42.4	33.1	57.0 a	15.4 a	40.0 a
H2A2	47.3	77.9 c	1775.4 e	20.3 d	27.2	29.8	27.5	41.5 b	12.6 b	46.7 a
Uji F α =5%	Tidak nyata	Nyata	Nyata	Nyata	Tidak nyata	Tidak nyata	Tidak nyata	Nyata	Nyata	Nyata

Keterangan: TT= Tinggitanaman ; JD= Jumlah daun ; LD= Luas daun ; JC= Jumlah Cabang ; BTK= Bobot Tajuk Kering ; BTan.K= Bobot Tanaman Kering ; JB= Jumlah Buah ; BB= Bobot Buah ; PI= Persen Infeksi mikor. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata. H0 = tanpa pupuk mikotricho, H1 = 10 g pupuk mikoriza + 10 g *Trichoderma*, H2 = 20 g pupuk mikoriza + 20 g *Trichoderma*, A0 = kontrol (dosis rekomendasi), A1 = pengurangan 25% dosis pupuk sintetis, A2 = pengurangan 50% dosis pupuk sintetis.

Unsur nitrogen berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman termasuk jumlah dan luas daun serta jumlah cabang. Menurut Baskoro dan Purwoko (2010), meningkatnya jumlah daun berhubungan dengan tersedianya unsur nitrogen dalam media tumbuh, semakin banyak nitrogen tersedia di dalam tanah, pembentukan daun pun akan semakin banyak. Penambahan jumlah daun akan menambah luas daun total tanaman cabai. Pemberian *Trichoderma* dapat meningkatkan kandungan unsur hara, mampu memperbaiki struktur tanah, membuat agregat atau butiran tanah menjadi besar, mampu menahan air sehingga aerasi di dalamnya menjadi lancar dan dapat meningkatkan perkembangan akar (Charisma *et al.*, 2012).

Pada Tabel 1 terlihat bahwa pemberian pupuk hayati mikotricho pada dosis 20 g mikoriza + 20 g *Trichoderma* dengan pengurangan dosis pupuk sintetis 25% nyata meningkatkan jumlah cabang sebesar 30.3% dibandingkan tanpa pupuk hayati mikotricho dengan dosis rekomendasi pupuk sintetis. Cabang merupakan tempat tumbuhnya bunga dan produksi tanaman cabai dimana buah cabai menempel pada cabang tersebut. Sedangkan pada variabel jumlah daun nyata peningkatannya sebesar 31.7% dan pada luas daun nyata sebesar 38.5% dibandingkan tanpa pupuk mikotricho dengan dosis rekomendasi pupuk sintetis.

Penambahan jumlah daun dan luas daun tanaman cabai akan meningkatkan hasil fotosintat yang digunakan sebagai simpanan di dalam buah cabai merah. Menurut Cruz *et al.* (2004), cendawan mikoriza menginfeksi sistem perakaran tanaman inang, kemudian memproduksi jaringan hifa eksternal yang tumbuh secara ekspansif dan menembus lapisan sub soil sehingga meningkatkan kapasitas akar dalam penyerapan hara dan air. Mikoriza juga dapat membantu di dalam siklus unsur hara, yaitu dengan memfasilitasi penyerapan hara dalam tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Nurhalimah *et al.*, 2014), termasuk jumlah cabang. Selain pengaruh dari mikoriza, menurut Naemah *et al.* (2003), *Trichoderma* dapat menstimulasi perkecambahan spora cendawan mikoriza, artinya adanya *Trichoderma* di rizosfer memberikan efek positif dalam pembentukan mikoriza yang kemudian secara bersinergi atau berinteraksi

akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman selanjutnya.

Pengaruh Pupuk Mikotricho terhadap Bobot Buah per Tanaman dan Hasil per Ha

Bobot buah cabai tiap tanaman dan tiap hektar (Tabel 1) tidak terdapat interaksi antara pupuk mikotricho dan pengurangan dosis pupuk sintetis, namun terdapat kombinasi yang nyata. Pada Tabel 1 terlihat bahwa pengaruh mandiri pupuk mikotricho dosis 20 g (10 g mikoriza + 10 g *Trichoderma*) maupun 40 g (20 g mikoriza + 20 g *Trichoderma*) nyata dapat meningkatkan bobot buah tanaman⁻¹ yaitu berturut-turut 17.5% dan 24.4% maupun bobot buah ha⁻¹ yaitu 21.2% dan 24.8%, sedangkan pada pengurangan pupuk sintetis menunjukkan bahwa pengurangan dosis 25% tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk rekomendasi terhadap bobot buah tanaman⁻¹. Pada kombinasi perlakuan pupuk mikotricho dan pengurangan dosis pupuk sintetis (Tabel 1), pemberian pupuk mikotricho dosis 20 g (10 g mikoriza + 10 g *Trichoderma*) maupun 40 g (20 g mikoriza + 20 g *Trichoderma*) dengan dosis rekomendasi pupuk sintetis tidak akan direkomendasikan karena tujuan penelitian ini adalah untuk mengurangi pemakaian pupuk sintetis tersebut dengan mengaplikasikan pupuk mikotricho yang ramah terhadap lingkungan. Dalam pemberian pupuk mikotricho dosis 20 g (10 g mikoriza + 10 g *Trichoderma*) maupun 40 g (20 g mikoriza + 20 g *Trichoderma*) dengan pengurangan dosis pupuk sintetis 25% menunjukkan pengaruh yang sama secara nyata. Namun, dipilih dosis pupuk mikotricho 40 g (20 g mikoriza + 20 g *Trichoderma*) berdasarkan peningkatan bobot buah cabai yang nyata. Pada dosis 40 g (20 g mikoriza + 20 g *Trichoderma*) dengan pengurangan dosis pupuk sintetis 25%, peningkatan hasil buah tanaman⁻¹ nyata sebesar 23.9% dan 22.2% pada hasil ha⁻¹ dibandingkan tanpa pupuk mikotricho dan dosis rekomendasi pupuk sintetis, sedangkan pada dosis 20 g (10 g mikoriza + 10 g *Trichoderma*) dengan pengurangan dosis pupuk sintetis 25% nyata terjadi peningkatan bobot buah tanaman⁻¹ sebesar 14.7% dan 15.8% dibandingkan tanpa pupuk mikotricho dan dosis rekomendasi pupuk sintetis. Pemberian pupuk mikotricho dosis 40 g (20 g

mikoriza + 20 g *Trichoderma*) maupun 20 g (10 g mikoriza + 10 g *Trichoderma*) meningkatkan hasil diduga akibat persentase infeksi mikoriza pada akar tanaman yang nyata lebih tinggi dibandingkan kontrolnya (tanpa pupuk mikotricho). Kombinasi yang dipilih adalah kombinasi perlakuan dengan peningkatan hasil yang nyata lebih tinggi pada hasil cabai tersebut yaitu pada pupuk mikoriza 20 g + *Trichoderma* 20 g dan pengurangan dosis pupuk sintetik 25% dari rekomendasi. Hal ini sejalan dengan pengaruh mikotricho terhadap pertumbuhan jumlah dan luas daun serta jumlah cabang tanaman. Peran mikoriza dan *Trichoderma* yang membantu dalam penyediaan unsur hara sehingga dapat mengurangi pupuk sintetik dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang akhirnya mempengaruhi hasil buah cabai. Pengurangan dosis pupuk sintetik (Urea, ZA, SP27 dan KCl) sebanyak 25% dari dosis rekomendasi menunjukkan sudah tercukupinya unsur hara karena adanya peran mikoriza dan *Trichoderma* yang membantu dalam menyediakan unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman cabai serta hormon yang dihasilkan. Menurut Marwani *et al.* (2013), semakin banyak spora mikoriza yang diaplikasikan pada akar tanaman semakin tinggi pula tingkat infeksi dan kolonisasi mikoriza yang terjadi. Namun perlu diingat bahwa penambahan tersebut mempunyai titik optimum, karena dengan bertambahnya dosis mikoriza yang diberikan akan terjadi persaingan yang terjadi antara cendawan tersebut dalam mendapatkan makanan yang berupa fotosintat dalam tubuh tanaman inangnya. Menurut Musfal (2010) pada pemberian mikoriza (CMA=cendawan mikoriza arbuskular) dosis tinggi diduga berkaitan dengan kompetisi CMA itu sendiri dalam menginfeksi akar.

Pemakaian dosis pupuk yang optimum sangat penting, karena dosis rendah menjadi kurang bermakna sedangkan dosis terlalu tinggi menjadi tidak efisien. Menurut Saleh *et al.* (2017), peningkatan dosis mikoriza (CMA) dari dosis optimum akan menurunkan potensi hasil, karena CMA dalam bersimbiosis dengan tanaman juga membutuhkan karbohidrat yang diperoleh dari akar tanaman.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk hayati mikotricho hingga 40 g (20 g mikoriza + 20 g *Trichoderma*) tanaman⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil cabai merah. Pengurangan dosis pupuk sintetik yang berupa urea, ZA, SP27 dan KCl hingga 25% dari dosis rekomendasi menunjukkan pertumbuhan dan hasil cabai merah yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian dosis rekomendasi pupuk sintetik. Pemberian pupuk mikotricho dosis 40 g (20 g mikoriza + 20 g *Trichoderma*) dengan pengurangan 25% pupuk sintetik dari dosis anjuran memberikan pertumbuhan jumlah daun, luas daun, dan jumlah cabang serta peningkatan hasil cabai (15.4 t ha⁻¹) sebesar 22.2% dibandingkan tanpa pupuk mikotricho dengan dosis rekomendasi pupuk sintetik (12.6 t ha⁻¹). Sedangkan pada dosis pupuk mikotricho 20 g (10 g mikoriza + 10 g *Trichoderma*) dan pengurangan dosis pupuk sintetik 25% peningkatan hasil buah ha⁻¹ 15.8% (14.6 t ha⁻¹) dibandingkan tanpa pupuk mikotricho dan dosis rekomendasi pupuk sintetik.

DAFTAR PUSTAKA

- Baskoro, D., B.S. Purwoko. 2010. Pengaruh bahan perbanyakan tanaman dan jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). J. Hort. Indonesia. 2(1): 6-13.
- Charisma, A.M., Y.S. Rahayu, Isnawati. 2012. Pengaruh kombinasi kompos *Trichoderma* dan mikoriza vesikular arbuskular (MVA) terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada media tanam tanah kapur. Lentera Bio. 1(3): 111-116.
- Cruz, C., J.J. Green, C.A. Watson, F. Wilson, M.A. Martin. 2004. Functional aspect of root architecture and mycorrhizal inoculation with respect to nutrient uptake Capacity. Mycorrhiza. 14: 177-184.

- Dwiastuti, M.E., M.N. Fajri, Yunimar. 2015. Potensi *Trichoderma* spp. sebagai agens pengendali *Fusarium* spp. penyebab penyakit layu pada tanaman stroberi (*Fragaria x ananassa* Dutch.). J. Hort. 25(4): 331-339.
- Faranso, D., A.D. Susila. 2015. Rekomendasi pemupukan fosfor pada budidaya caisin (*Brassica rapa* L. cv. caisin) di tanah andosol. J. Hort. Indonesia. 6(3): 135-143.
- Harpenas, A., R. Dermawan. 2011. Budidaya Cabai Unggul. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marwani, E., P. Suryatmana, I.W. Kerana, D.L. Puspanikan, M.R. Setiawati, R. Manurung. 2013. Peran mikoriza vesikular arbuskular dalam penyerapan nutrisi, pertumbuhan, dan kadar minyak jarak (*Jatropha curcas* L.). Bionatura. 15(1): 1-7.
- Musfal. 2010. Potensi cendawan mikoriza arbuskula untuk meningkatkan hasil tanaman jagung. J. Litbang Pertanian. 29(4): 154-158.
- 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.
- Nurhalimah, S., S. Nurhatika, A. Muhibuddin. 2014. Eksplorasi mikoriza vesikular arbuskular (MVA) *indigenous* pada tanah regosol di Pamekasan, Madura. J. Sains dan Seni Pomits. 3(1): 2337-3520.
- Ozbay, N., S.E. Newman, W.M. Brown. 2005. The effect of the *Trichoderma harzianum* strains. On the growth of tomato seedling evaluation of microbial methods as potential indicators of soil quality in historical agricultural fields. Biol. Fertil. Soil. 19: 297-302.
- Pangaribuan, D.H., Y.C. Ginting, L.P. Saputra, H. Fitri. 2017. Aplikasi pupuk organik cair dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan, produksi, dan kualitas pascapanen jagung manis (*Zea mays* var. *saccharata* Sturt.). J. Hort. Indonesia. 8(1): 59-67.
- Poulton, J.L., R.T. Koide, A.G. Stephenson. 2011. Effects of *Trichoderma* infection and soil phosphorus availability on *in-vitro* and *in-vivo* pollen performance in *Lycopersicon esculentum* (Solanaceae). American J. Botany. 88: 1786-1793.
- Prasetyo, B.H., D.A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. J. Litbang Pertanian. 25(2): 39-47.
- Rokhminarsi, E., Begananda, D.S. Utami. 2011. Identifikasi mikoriza spesifik lokasi lahan marginal sebagai pupuk hayati dalam mewujudkan pertanian berkelanjutan. Agritrop. 10(1): 12-19.
- Saleh, I., I.S.W. Atmaja. 2017. Efektivitas inokulasi cendawan mikoriza arbuskula (CMA) terhadap produksi bawang merah dengan teknik pengairan berbeda. J. Hort. Indonesia. 8(2): 120-127.
- Sari, N., A. Fatchiya, P. Tjitropranoto. 2016. Tingkat penerapan pengendalian hama terpadu (PHT) sayuran di Kenagarian Koto Tinggi, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. J. Penyuluhan. 12(1): 15-30.
- Sukmawaty, E., Hafsan, Asriani. 2016. Identifikasi Cendawan Mikoriza Arbuskula dari Perakaran Tanaman Pertanian. Biogenesis. 4(1): 16-20.
- Suwardi, H. Wijaya. 2013. Peningkatan produksi tanaman pangan dengan bahan aktif asam humat dengan zeolit sebagai pembawa. J. Ilmu Pertanian Indonesia. 18(2): 79-84.