

Respon pertumbuhan dan hasil cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) akibat inokulasi cendawan mikoriza arbuskular dan pemupukan fosfat

(*Growth and yield of chili (*Capsicum frutescens* L.) in response to arbuscular mycorrhiza inoculation and phosphate fertilization*)

A. R. Ghaisani¹, D. R. Lukiwati¹ dan I. Mansur²

¹Agroetchnology, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Diponegoro University, Semarang 50275, Indonesia

²SEAMEO BIOTROP, Bogor, Indonesia

Corresponding E-mail: amaliamadhina@gmail.com

ABSTRACT

This research aimed to identify the impact of various species of arbuscular mycorrhiza inoculation and various phosphate fertilizer and their interaction on growth and yield of chili (*Capsicum frutescens* L.). The research used factorial experiment 4x4 with complete randomized design and consisted of 3 replication. Mycorrhiza factor consisted of M₀: without mycorrhiza, M₁: *Glomus agregatum* 20 g/pot, M₂: *Acaulospora sp* 20 g/pot dan M₃: *Glomus agregatum* 10 g/pot + *Acaulospora sp* 10 g/pot. Phosphate fertilizer factor consisted of P₀: without phosphate fertilizer, P₁: TSP 125 kg P₂O₅/ha, P₂: rock phosphate (RP) 125 kg P₂O₅/ha dan P₃: guano 125 kg P₂O₅/ha. The research variables measured were plant height, number of leaves, number of branches, yield of chili and dry shoot weight. Data are processed by Analysis of Variance and continued by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The result showed that *G.agregatum* + *Acaulospora sp* inoculation can increase number of leaves, meanwhile *G.agregatum* + *Acaulospora sp*, *G.agregatum* and *Acaulospora sp* inoculation can increase number of branches and yield of chili. TSP fertilizer can increase number of branches, meanwhile TSP, RP and guano fertilizer can increase plant height, number of leaves, yield of chili, dry shoot weight.

Keywords : *Capsicum frutescens*, arbuscular mycorrhiza, TSP, rock phosphate, guano

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh spesies CMA dan jenis pupuk fosfat yang berbeda, serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit. Penelitian menggunakan percobaan faktorial 4x4 dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 ulangan. Faktor pertama adalah spesies inokulum CMA, yaitu M₀: tanpa mikoriza, M₁: *Glomus agregatum* 20 g/pot, M₂: *Acaulospora sp* 20 g/pot dan M₃: *Glomus agregatum* 10 g/pot + *Acaulospora sp* 10 g/pot. Faktor kedua adalah jenis pupuk fosfat, yaitu P₀: tanpa pupuk fosfat, P₁: TSP 125 kg P₂O₅/ha, P₂: batuan fosfat (BP) 125 kg P₂O₅/ha dan P₃: guano 125 kg P₂O₅/ha. Parameter penelitian adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, jumlah cabai dan berat kering tajuk. Data diolah dengan analisis ragam (uji F) dan dilanjutkan dengan uji DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi *G.agregatum* + *Acaulospora sp* dapat meningkatkan jumlah daun. Inokulasi *G.agregatum* + *Acaulospora sp*, *G.agregatum* maupun *Acaulospora sp* dapat meningkatkan jumlah cabang dan jumlah cabai. Pemupukan TSP dapat meningkatkan jumlah cabang. Pemupukan TSP, BP maupun guano dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabai dan berat kering tajuk.

Kata kunci : *Capsicum frutescens*, cendawan mikoriza arbuskular, TSP, batuan fosfat, guano

PENDAHULUAN

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura yang banyak berperan sebagai bahan dasar utama masakan Indonesia. Oleh karena itu pada tahun 2016 total konsumsi cabai rawit di Indonesia sebesar 400.971 ton dan diprediksi akan terjadi peningkatan konsumsi sebesar 0,75% per tahunnya (Kementerian Pertanian, 2016). Tingginya angka konsumsi masyarakat terhadap cabai rawit harus diimbangi dengan tingkat produksi cabai rawit agar dapat memenuhi kebutuhan masyarakat. Produksi tanaman cabai rawit dapat ditingkatkan dengan pemupukan fosfat misalnya *triple super phosphate* (TSP) namun karena harganya mahal dan dapat berdampak buruk terhadap kesuburan tanah untuk penggunaan jangka panjang, maka perlu dicari alternatif penggantinya yaitu dengan fosfat alam (batuan fosfat dan guano).

Batuan fosfat (BP) merupakan salah satu bentuk fosfat alam yang berasal dari proses geokimia secara alami (Balittanah, 2011) dengan kandungan P_2O_5 sebesar 18-25% (Wahyuningsih, 2012). Batuan fosfat bersifat lambat tersedia (*slow release*) namun efek residu yang dihasilkan lama, sehingga tanah yang telah diberi pemupukan batuan fosfat dapat digunakan untuk penanaman selanjutnya (Kasno *et al.*, 2009). Guano merupakan salah satu sumber fosfat alam yang bersifat *slow release* (Tufaila dan Alam, 2013). Fosfat guano mengandung beberapa unsur makro yakni 0,5-2% N, 8-15% P_2O_5 dan 1,5-2,5 % K_2O (Pahmiansyah *et al.*, 2013). Aplikasi guano dengan dosis 10 ton/ha dapat meningkatkan hasil dan pertumbuhan cabai di lahan gambut (Hariyadi *et al.*, 2012). Ketersediaan P pada batuan fosfat dan guano dapat ditingkatkan dengan inokulasi cendawan mikoriza arbuskular (CMA). Cendawan mikoriza arbuskular (CMA) merupakan suatu mikroorganisme tanah yang dapat membentuk hubungan simbiosis mutualis dengan akar tanaman. Simbiosis yang terjadi adalah tanaman memberikan karbon untuk CMA, sedangkan CMA meningkatkan adaptasi tanaman terhadap cekaman biotik maupun abiotik serta meningkatkan kelarutan dan ketersediaan unsur hara terutama fosfor yang diperlukan tanaman (Wirawan *et al.*, 2015). Cendawan MA dapat menghasilkan enzim

fosfatase yang berperan untuk mengkatalis proses hidrolisis fosfat kompleks yang tidak larut menjadi fosfat larut, sehingga mudah diserap oleh akar tanaman (Permatasari dan Nurhidayati, 2014).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian endomikoriza *Glomus mosseae* dan *Gigaspora margarita* sebanyak 10 g/tanaman dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil cabai merah pada lahan andisol (Safrianto *et al.*, 2015). Inokulasi CMA sebanyak 100 spora per bibit cabai merah dan pemupukan TSP dengan dosis 125 kg P_2O_5 /ha dapat meningkatkan jumlah dan produksi buah dan benih cabai merah (Agustin *et al.*, 2010). Aplikasi batuan fosfat dan CMA di tanah berkapur dapat meningkatkan jumlah daun dan berat kering tajuk tanaman cabai merah (Aissa *et al.*, 2016). *Glomus agregatum* merupakan salah satu spesies CMA yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai merah pada kondisi cekaman kekeringan (Mena *et al.* 2006). Inokulasi *Acaulospora sp* dapat meningkatkan berat kering tajuk tanaman cabai merah dibanding tanpa inokulasi (Tanwar *et al.*, 2013).

Hingga saat ini belum ditemukan pasangan *Glomus agregatum* dan *Acaulospora sp* serta aplikasi BP maupun guano secara bersamaan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh spesies CMA (*Glomus agregatum* dan *Acaulospora sp*) serta jenis pupuk fosfat yang berbeda (TSP, BP dan guano) dengan interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi cabai rawit.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada 26 Januari - 30 Juni 2018 di Laboratorium dan Rumah Kaca Silvikultur dan Mikoriza SEAMEO BIOTROP, Bogor serta di Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih cabai rawit varietas dewata F1, inokulum CMA (*Acaulospora sp* dan *Glomus agregatum*), pupuk urea (46% N), KCl (50% K_2O), TSP (46% P_2O_5), batuan fosfat (25% P_2O_5)

dan guano (9% P₂O₅). Peralatan yang digunakan adalah pH meter, sekop, spektrofotometer UV-VIS, neraca analitik, oven, saringan tanah ukuran 425,212,106 dan 63 µ, mikroskop stereo, mikroskop binokuler, sentrifus, *autoclave*, cawan petri, baki persemaian, pot, dan alat-alat gelas kimia.

Metode

Tahap persiapan, meliputi sterilisasi media tanam berupa campuran tanah, sekam bakar dan pupuk kandang (2:1:1) dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 2 jam, analisis media tanam awal, penyemaian benih dan perhitungan kepadatan jumlah spora awal pada inokulum CMA. Analisis media tanam awal meliputi penentuan kadar N, P, K dan C-organik tanah menggunakan alat spektrometer UV-VIS dan tanur. Kemudian 7 kg media tanam masing-masing dimasukkan kedalam 48 pot dengan diameter berukuran 40 x 35 cm.

Penyemaian benih cabai rawit varietas dewata F1 dilakukan pada *tray* yang berisikan media tanam steril. Bibit yang telah memiliki 4-6 helai daun pada 4 minggu setelah semai (MSS) dipindahkan ke pot yang terisi media tanam steril. Inokulasi CMA dan pemupukan fosfat (TSP 125 kg P₂O₅/ha atau 5,44 g/pot, BP 125 kg P₂O₅/ha atau 10 g/pot, guano 125 kg P₂O₅/ha atau 27,8 g/pot) serta pemupukan urea 115 kg N/ha (5 g/pot), KCl 100 kg K₂O/ha (6 g/pot) dilakukan dengan cara dibenamkan ke dalam tanah. Pemupukan tanaman dibagi berdasarkan kurun waktu yang sesuai, pemupukan urea dan KCl 1/2 bagian serta fosfat sekaligus dilakukan pada saat pindah tanam cabai ke pot dan sisa 1/2 bagian pupuk urea dan KCl saat 4 minggu setelah tanam (MST) (Subhan dan Sutrisno, 2012). Tahap pemeliharaan tanaman dilakukan dengan penyiraman tanaman sehari sekali dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) saat diperlukan. Panen cabai rawit telah dilakukan sebanyak 5 (lima) kali mulai tanggal 16 Mei 2018, dengan interval 3-5 hari sekali. Parameter pengamatan adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, jumlah cabai dan berat kering tajuk.

Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Penelitian dilakukan menggunakan percobaan faktorial 4x4 dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah spesies inokulum CMA, yaitu M₀: tanpa mikoriza, M₁: *G.agregatum* 20 g/pot, M₂: *Acaulospora sp.* 20 g/pot dan M₃: *G.agregatum* 10 g/pot + *Acaulospora sp* 10 g/pot. Faktor kedua adalah jenis pupuk fosfat, yaitu P₀: tanpa pupuk fosfat, P₁: TSP 125 kg P₂O₅ /ha, P₂: batuan fosfat (BP) 125 kg P₂O₅/ha dan P₃: guano 125 kg P₂O₅/ha. Data dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda *Duncan* (DMRT) pada taraf kepercayaan $\alpha = 5\%$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis pupuk fosfat berpengaruh nyata (P<0,05), sedangkan inokulasi CMA dan interaksi antara inokulasi CMA dengan jenis pupuk fosfat tidak berpengaruh nyata terhadap terhadap tinggi tanaman cabai rawit. Hasil uji DMRT tinggi tanaman cabai rawit dengan inokulasi CMA dan jenis pupuk fosfat tercantum pada Tabel 1.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa inokulasi CMA berbeda tidak nyata terhadap tinggi tanaman cabai rawit, namun tanaman yang diinokulasi CMA lebih tinggi dibanding tanaman tanpa inokulasi CMA. Hal ini diduga terjadinya peningkatan penyerapan unsur hara dan air oleh tanaman yang diinokulasi CMA. Menurut Harlis *et al.* (2008) CMA dapat meningkatkan penyerapan unsur hara atau air sehingga meningkatkan metabolisme karbohidrat, protein dan zat pengatur tumbuh, akibatnya dapat memacu pertumbuhan tanaman. Selain faktor unsur hara dan air, pertumbuhan tanaman cabai juga dipengaruhi oleh faktor lain yaitu kelembaban, pada saat penanaman kelembaban cukup tinggi yaitu sekitar 80-90%. Menurut Hapsoh *et al.* (2017) kelembaban yang tinggi (>80%) dapat memacu pertumbuhan cendawan patogen yang berpotensi menyerang dan merusak tanaman.

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada perlakuan pemupukan TSP (P1) 84,85 cm nyata lebih tinggi (P<0,05) dibanding tanpa pupuk P (P0) 74,05 cm, namun tinggi tanaman pada pemupukan BP (P2) maupun guano (P3) berbeda tidak nyata terhadap TSP. Hal

Tabel 1. Tinggi tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) dengan inokulasi CMA dan jenis pupuk fosfat

Spesies Mikoriza	Tinggi tanaman -----cm-----
M0. Tanpa Mikoriza	74,83±2,78
M1. <i>G. Agregatum</i>	79,44±2,72
M2. <i>Acaulospora sp.</i>	81,61±2,22
M3. <i>G. agregatum + Acaulospora sp.</i>	81,68±3,59
Jenis Pupuk Fosfat	Tinggi tanaman -----cm-----
P0. Tanpa Pupuk P	74,05±2,65 ^b
P1. TSP	84,85±2,37 ^a
P2. BP	81,38±2,69 ^{ab}
P3. Guano	77,33±1,41 ^{ab}

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

ini menunjukkan bahwa pemupukan guano maupun BP dapat meningkatkan tinggi tanaman cabai rawit setara dengan pemupukan TSP. Menurut Afa (2016) guano merupakan pupuk yang mengandung unsur hara makro dan mikro lengkap misalnya N, P, K, Ca dan Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, B dan Mo sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Batuan fosfat merupakan sumber P sukar larut dengan kandungan P₂O₅ sebesar 18-25% (Wahyuningsih, 2012). Menurut Dalimunthe *et al.* (2016) fosfat merupakan komponen penyusun adenosin trifosfat (ATP) sebagai sumber energi yang dibutuhkan untuk pemanjangan dan

pembelahan sel sehingga tanaman semakin tinggi dan jumlah cabang meningkat.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa inokulasi CMA dan jenis pupuk fosfat masing-masing berpengaruh nyata (P<0,05), namun tidak terdapat interaksi secara nyata terhadap jumlah daun tanaman cabai rawit. Hasil uji DMRT jumlah daun tanaman cabai rawit dengan inokulasi CMA dan pemupukan fosfat tercantum pada Tabel 2.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah daun pada perlakuan inokulasi *G. agregatum + Acaulospora sp* (M3) nyata lebih

Tabel 2. Jumlah daun tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) dengan inokulasi CMA dan pemupukan fosfat

Spesies Mikoriza	Jumlah Daun -----helai-----
M0. Tanpa Mikoriza	95,17±4,31 ^c
M1. <i>G. Agregatum</i>	118,25±6,06 ^b
M2. <i>Acaulospora sp.</i>	119,33±7,12 ^b
M3. <i>G. agregatum + Acaulospora sp.</i>	131,33±7,68 ^a
Jenis Pupuk Fosfat	Jumlah Daun -----helai-----
P0. Tanpa Pupuk P	101,33±6,17 ^b
P1. TSP	127,42±7,99 ^a
P2. BP	118±10,42 ^a
P3. Guano	117,33±8,12 ^a

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

tinggi ($P < 0,05$) dibanding perlakuan lainnya. Menurut Yelianti *et al.* (2009) inokulasi spesies ganda CMA terbukti menunjukkan tingkat kolonisasi dan jumlah spora yang lebih tinggi dibanding dengan inokulasi spora tunggal. Cendawan MA menghasilkan enzim fosfatase yang berperan untuk mengkatalis proses hidrolisis

inokulasi CMA dan jenis pupuk fosfat masing-masing berpengaruh nyata ($P < 0,05$), namun tidak terdapat interaksi secara nyata terhadap jumlah cabang tanaman cabai rawit. Hasil uji DMRT jumlah cabang tanaman cabai rawit dengan inokulasi CMA dan jenis pupuk fosfat tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah cabang tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) dengan inokulasi CMA dan jenis pupuk fosfat

Spesies Mikoriza	Jumlah cabang
	-----cabang-----
M0. Tanpa Mikoriza	18,83±2,94 ^b
M1. <i>G. Agregatum</i>	22,58±2,10 ^a
M2. <i>Acaulospora sp.</i>	24,25±1,82 ^a
M3. <i>G. agregatum</i> + <i>Acaulospora sp.</i>	23,92±1,91 ^a
Jenis Pupuk Fosfat	Jumlah cabang
	-----cabang-----
P0. Tanpa Pupuk P	17,75±2,53 ^d
P1. TSP	27,17±0,96 ^a
P2. BP	23,92±1,13 ^b
P3. Guano	20,75±1,07 ^c

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

fosfat kompleks menjadi fosfat larut, sehingga mudah diserap oleh akar tanaman cabai rawit dan dapat meningkatkan pertumbuhan, volume batang dan akar tanaman (Suryani *et al.*, 2017).

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah daun pada perlakuan pemupukan TSP (P1), BP (P2) dan guano (P3) nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibanding perlakuan tanpa pupuk P (P0). Perlakuan pemupukan fosfat (P) dapat meningkatkan jumlah daun. Hal ini disebabkan karena adanya tambahan unsur hara P yang berperan dalam proses fotosintesis dan respirasi melalui pemupukan fosfat, sehingga aspek pertumbuhan tanaman meningkat. Menurut Khan *et al.* (2009) fosfat merupakan salah satu komponen penyusun *deoxyribonucleic acid* (DNA) dan *ribonucleic acid* (RNA) sebagai senyawa asam nukleat serta Adenosin Trifosfat (ATP) sebagai sumber energi yang dibutuhkan untuk fotosintesis dan respirasi.

Jumlah Cabang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah cabang pada perlakuan inokulasi CMA *G. agregatum* + *Acaulospora sp* (M3), *Acaulospora sp* (M2), dan *G. agregatum* (M1) masing-masing 23,92; 24,25 dan 22,58 nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibanding tanpa inokulasi CMA (M0) 18,83 cabang. Jumlah cabang pada perlakuan M3 berbeda tidak nyata terhadap perlakuan M1 maupun M2. Inokulasi CMA tunggal maupun ganda dapat meningkatkan jumlah cabang tanaman cabai rawit. Hal ini dapat disebabkan adanya struktur arbuskel dan vesikel CMA yang dapat meningkatkan kemampuan akar tanaman untuk menyerap hara terutama P yang ada di dalam tanah, sehingga hara P dapat digunakan oleh tanaman untuk pembelahan sel meristematik pada daerah diferensiasi yang berguna untuk pembentukan cabang. Menurut Sukmawaty *et al.* (2016) arbuskel merupakan struktur CMA yang berbentuk cabang dan berperan sebagai tempat terjadinya pertukaran hara mineral antara CMA dan tanaman inang di korteks akar.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah cabang pada perlakuan pemupukan TSP (P1) 27,17 cabang, nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibanding perlakuan lainnya. TSP merupakan sumber pupuk P mudah larut dalam air sehingga mudah diserap akar tanaman, sedangkan BP maupun guano merupakan sumber P lambat tersedia. Hal ini menunjukkan bahwa kelarutan dan ketersediaan unsur hara P dalam pupuk TSP, BP maupun guano mempengaruhi pembentukan cabang cabai. Menurut Saporso dan Haryanto (2018) pembentukan cabang tanaman merupakan bagian dari pertumbuhan vegetatif yang dipengaruhi oleh ketersediaan air, mineral dan serapan unsur hara dari dalam tanah.

Jumlah Cabai per Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa inokulasi CMA dan jenis pupuk fosfat masing-masing berpengaruh nyata ($P < 0,05$), namun tidak terdapat interaksi secara nyata terhadap jumlah cabai rawit. Hasil uji DMRT jumlah cabai rawit dengan inokulasi CMA dan pemupukan fosfat tercantum pada Tabel 4.

CMA (M0). Jumlah cabai pada perlakuan M3 berbeda tidak nyata terhadap perlakuan M2 dan M1. Inokulasi CMA tunggal maupun ganda dapat meningkatkan produksi cabai. Menurut Thilagar dan Bagyaraj (2015) inokulasi CMA pada tanaman cabai dapat meningkatkan produksi buah, dan berat kering akar dibanding tanaman cabai yang tidak diinokulasi CMA.

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah cabai pada perlakuan pemupukan TSP (P1) 92,58 cabai nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibanding tanpa pemupukan P (P0) 73,50 cabai, namun produksi cabai pada pemupukan BP (P2) maupun guano (P3) berbeda tidak nyata terhadap pemupukan TSP (P1). Hal ini menunjukkan bahwa pemupukan P dapat meningkatkan jumlah cabai. Menurut Sari dan Sofyan (2017) peranan penting fosfat dalam fase generatif adalah pembentukan primordial bunga dan pemasakan buah dan biji. Pupuk TSP bersifat larut dalam air sehingga mudah diserap oleh akar tanaman (Ghosal dan Chakraborty, 2012). Batuan fosfat bersifat lambat tersedia (*slow release*) namun efek residu yang dihasilkan lama, sehingga tanah yang

Tabel 4. Jumlah cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) dengan inokulasi CMA dan pemupukan fosfat

Spesies Mikoriza	Jumlah Cabai Rawit ------(cabai/tanaman)-----
M0. Tanpa Mikoriza	70,58±9,58 ^b
M1. <i>G. Agregatum</i>	85,00±3,63 ^a
M2. <i>Acaulospora</i> sp.	89,50±4,54 ^a
M3. <i>G. agregatum</i> + <i>Acaulospora</i> sp.	84,75±2,58 ^a
Jenis Pupuk Fosfat	Jumlah Cabai Rawit ------(cabai/tanaman)-----
P0. Tanpa Pupuk P	73,50±8,70 ^b
P1. TSP	92,58±2,40 ^a
P2. BP	83,33±6,88 ^{ab}
P3. Guano	80,42±2,88 ^{ab}

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah cabai pada perlakuan inokulasi CMA *G. agregatum* + *Acaulospora* sp (M3), *Acaulospora* sp, (M2) dan *G. agregatum* (M3) masing-masing 84,75;89,50;85,00 cabai nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibanding tanpa inokulasi

telah diberi pemupukan batuan fosfat dapat digunakan untuk penanaman selanjutnya (Kasno *et al.*, 2009). Guano merupakan salah satu sumber fosfat alam yang bersifat *slow release* (Tufaila dan Alam, 2013).

Berat Kering Tajuk

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis pupuk fosfat berpengaruh nyata ($P < 0,05$), sedangkan inokulasi CMA interaksi antara perlakuan inokulasi CMA dan jenis pupuk fosfat tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering tajuk. Hasil uji jarak DMRT berat kering tajuk tanaman cabai rawit dengan inokulasi CMA dan pemupukan fosfat tercantum pada Tabel 5.

menunjukkan bahwa pemupukan BP maupun guano dapat meningkatkan berat kering tajuk tanaman cabai rawit setara dengan pemupukan TSP. Menurut Afa (2016) guano merupakan pupuk yang mengandung unsur hara makro dan mikro lengkap misalnya N, P, K, Ca dan Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, B dan Mo sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Batuan fosfat merupakan sumber P sukar larut dengan kandungan P_2O_5 sebesar 18-25%

Tabel 5. Berat kering tajuk tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) dengan inokulasi CMA dan pemupukan fosfat

Spesies Mikoriza	Berat Kering Tajuk ------(g/tanaman)-----
M0. Tanpa Mikoriza	19,16±1,60
M1. <i>G. Agregatum</i>	19,50±1,41
M2. <i>Acaulospora sp.</i>	21,76±0,98
M3. <i>G. agregatum + Acaulospora sp.</i>	20,74±0,56
Jenis Pupuk Fosfat	Berat Kering Tajuk ------(g/tanaman)-----
P0. Tanpa Pupuk P	17,91±1,23 ^b
P1. TSP	21,86±0,86 ^a
P2. BP	21,74±0,68 ^a
P3. Guano	19,65±0,99 ^{ab}

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa inokulasi CMA berbeda tidak nyata terhadap berat kering tajuk tanaman cabai rawit. Menurut Wirawan *et al.* (2015) CMA dapat meningkatkan adaptasi tanaman terhadap cekaman biotik maupun abiotik serta meningkatkan kelarutan dan ketersediaan unsur hara terutama fosfor yang diperlukan tanaman. Berat kering tajuk berkaitan erat dengan pertumbuhan vegetatif tanaman, selain fosfat unsur hara nitrogen juga diperlukan untuk meningkatkan berat kering tanaman. Menurut Islam *et al.* (2017) perbedaan berat kering tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan nitrogen melalui pemupukan.

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa berat kering tajuk pada pemupukan TSP (P1) dan BP (P2) masing-masing 21,86 dan 21,74 g nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibanding tanpa pemupukan P (P0) 17,91 g, namun berat kering tajuk tanaman cabai pada pemupukan guano berbeda tidak nyata terhadap pemupukan TSP maupun BP. Hal ini

(Wahyuningsih, 2012). Tersedianya unsur hara P yang cukup dalam pupuk TSP, BP maupun guano dapat memacu pembelahan sel serta meningkatkan perkembangan jaringan tanaman akibatnya terjadi peningkatan pada berat tajuk. Berat kering tajuk berkaitan erat dengan pertumbuhan vegetatif tanaman, tinggi rendahnya nilai berat kering tajuk tergantung dari banyaknya unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman selama pertumbuhan vegetatif. Menurut Baharuddin (2016) peningkatan pada aktivitas fotosintesis akan menghasilkan fotosintat lebih banyak sehingga dapat digunakan oleh tanaman untuk pembentukan jaringan dan sistem organ tanaman, akibatnya berat kering tanaman meningkat.

KESIMPULAN

Inokulasi CMA berpengaruh terhadap jumlah daun, jumlah cabang dan jumlah cabai. Perlakuan inokulasi *G. agregatum + Acaulospora sp* dapat

meningkatkan jumlah daun dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan inokulasi *G.agregatum* + *Acaulospora sp*, *G.agregatum* maupun *Acaulospora sp* dapat meningkatkan jumlah cabang dan jumlah cabai dibanding kontrol. Pemupukan fosfat berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, jumlah cabai dan berat kering tajuk. Pemupukan TSP dapat meningkatkan jumlah cabang dibanding perlakuan lainnya. Pemupukan BP maupun guano dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabai dan berat kering tajuk setara dengan pemupukan TSP.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, M. K, N. Musa dan M. Manzoor. 2015. Mineralization of soluble P fertilizers and insoluble rock phosphate in response to phosphate solubilizing bacteria and poultry manure and their effect on the growth and P utilization efficiency of chilli (*Capsicum annuum* L.). J of Biogeosciences 12: 4607-4619.
- Afa, M. 2016. The effect of natural guano organic fertilizer on growth and yield of spring onion (*Allium fistulosum* L.). J of Agrotech 1 (1): 26-32.
- Agustin, W., S. Ilyas., S. W. Budi., I. Anas dan F. C. Suwarno. 2010. Inokulasi fungi mikoriza arbuskula (FMA) dan pemupukan p untuk meningkatkan hasil dan mutu benih cabai (*Capsicum annuum* L.). J. Agron Indonesia 38 (3): 218-224
- Aissa, E., A. Mougou dan K. Khalfallah. 2016. Influence of mycorrhiza inoculation and source of phosphorus on growth and nutrient uptake of pepper (*Capsicum annuum* L.) in calcareous soil. J. of New Sciences 28 (5): 1589-1595
- Baharuddin, R. 2016. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) terhadap pengurangan dosis NPK 16:16:16 dengan pemberian pupuk organik. J. Dinamika Pertanian 27 (2): 115-124.
- Balai Penelitian Tanah. 2011. Fosfat alam sumber pupuk P yang murah. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian 33 (1): 10-13.
- Boonlue, S., W. Surapat., C. Pukahuta., P. Suwanarit., A. Suwanarit dan T. Morinaga. 2011. Diversity and efficiency of arbuscular mycorrhiza fungi in soils from organic chili (*Capsicum frutescens*) farms. J of Mycoscience 53: 10-16.
- Dalimunthe, B. M., Azwana dan E. L. Panggabean. 2016. Pertumbuhan dan produksi tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) terhadap pemberian pupuk organik pada berbagai media tanam. J. Agrotekma 1 (1) : 1-11.
- Ghosal, P. K. dan T. Chakraborty. 2012. Comparative solubility study of four phosphatic fertilizers in different solvents and the effect of soil. J of Resources and Environment 2 (4): 175-179.
- Hapsoh, Gusmawartati, A. I. Amri dan A. Diansyah. 2017. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman cabai keriting (*Capsicum annuum* L.) terhadap aplikasi pupuk kompos dan pupuk anorganik di polybag. J. Hort Indonesia 8 (3): 203-208.
- Hariyadi, A. Mursyid, GT. M. S. Noor. 2012. Aplikasi takaran guano walet sebagai ameliorant dengan interval waktu pemberian terhadap pertumbuhan dan hasil cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada tanah gambut pedalaman. J Agroscentia 19 (2): 69-77.
- Harlis., P. Murni dan A. B. Fitria. 2008. Pengaruh jenis dan dosis cendawan mikoriza arbuskular terhadap pertumbuhan cabai (*Capsicum annuum* L.) pada tanah ultisol. J. Biospecies 1 (2): 59-62.
- Islam, M. M., M. K. Islam, R. Roshad, M. S. Islam, T. Kormorker dan K. M. M. M. Bilah. 2017. Pengaruh pupuk anorganik dan organik pada sifat-sifat tanah dengan pertumbuhan vegetatif dan kualitas cabai

- (*Capsicum annuum* L.) di Bangladesh. J. Penelitian Agronomi dan Pertanian 11 (5): 37-46.
- Kasno, A., S. Rochayati dan B. H. Prasetyo. 2009. Fosfat Alam: Pemanfaatan Pupuk Fosfat Alam sebagai Sumber Pupuk P. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Kementerian Pertanian. 2016. Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Hortikultura. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Khan, A. A., G. Jilani, M. S. Akhter, S. M. S. Naqvi dan M. Rasheed. 2009. Phosphorus solubilizing bacteria, occurrence, mechanism and their role in crop production. J of Agric Biol Sci 1: 48-58,
- Mena, H., J. O. Omar., D. Luc., M. Gerardo., G. Jaquelina., D. T. Fred dan O. Victor. 2006. Arbuscular mycorrhiza fungi enhance fruit growth and quality of chili ancho (*Capsicum annuum* L cv San Luis) plants exposed to drought. J of Mycorrhiza 16: 261-267.
- Pahmiansyah., Sudarningsih dan T. Wianto. 2013. Analisa kandungan mineral guano dari liang besar kabupaten hulu sungai selatan Kalimantan Selatan. J. Fisika FLUX 10 (3): 46-55.
- Permatasari, A. D. dan T. Nurhidayati. 2014. Pengaruh inokulan bakteri penambat nitrogen, bakteri pelarut fosfat dan mikoriza asal Desa Condro, Lumajang, Jawa Timur terhadap pertumbuhan cabai rawit. J. Sains dan Seni POMITS 3 (2): 44-48.
- Safrianto, R., Syafruddin dan R.Sriwati. 2015. Pertumbuhan dan hasil cabai merah (*Capsicum annuum* L.) pada andisol dengan berbagai sumber pupuk organik dan jenis endomikoriza. J. Floratek 10 (2): 34-43.
- Saparso dan Haryanto. 2018. Pertumbuhan dan hasil cabai merah pada berbagai metode irigasi dan pemberian pupuk kandang di wilayah pesisir pantai. Prosiding Seminar Nasional Peran Keanekaragaman Hayati untuk Mendukung Indonesia sebagai Lumbung Pangan Dunia. Surakarta. Halaman 247-257.
- Sari, L. S., R. Sudirja dan E. T. Sofyan. 2017. Aplikasi PCO plus pada tanah bekas tambang batu bata merah terhadap serapan P, Ca dan B serta *fruitset* cabai merah besar (*Capsicum annuum* L.). J. Agrikultura 28 (2): 68-73.
- Subhan dan N. Sutrisno. 2012. Fosfat alam sebagai sumber pupuk fosfat tanaman cabai merah pada jenis tanah podsolik Jasinga. J. Agrin 16 (2): 160-172.
- Sukmawaty, E., Hafsan dan Asriani. 2016. Identifikasi cendawan mikoriza arbuskula dari perakaran tanaman pertanian. Biogenesis 4 (1): 16-20
- Suryani, R., S. Gafur dan T. Abdurrahman. 2017. Respon tanaman bawang merah terhadap cendawan mikoriza arbuskular (CMA) pada cekaman kekeringan di tanah gambut. J. Pedon Trop 1 (3): 69-78.
- Tanwar, A., A. Aggarwal., N. Kaidan dan A. Gupta. 2013. Arbuscular mycorrhiza inoculation and super phosphate application influence plant growth and yield of *Capsicum annuum*. J of Soil Science and Plant Nutrition 13 (1): 55-66.
- Thilagar, G dan D. J. Bagyaraj. 2015. Influence of different arbuscular mycorrhiza fungi on growth and yield of chilli. Proceeding National Academy and Science, India, Sect. B. Biol. Sci. (Jan-Mar 2015) 85 (1): 71-75
- Tufaila, M dan S. Alam. 2013. Perakitan pupuk alam berbasis sumberdaya lokal untuk meningkatkan efisiensi pemupukan P dan K serta hasil kedelai di tanah masam. J. Agroteknos 3 (3):152-162.

- Wahyuningsih, S. 2012. Prospek batuan fosfat sebagai penyedia hara P di lahan hutan tanaman industry (HTI) bergatra tanah ultisol. *J. Tekno Hutan Tan* 5 (1): 15-21.
- Wirawan, I. W. E. A., I. K. Suada dan I. G. K. Susrama. 2015. Identifikasi mikoriza vesikular arbuskular (MVA) dari rhizosfer tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) dan tomat (*Solanum lycopersicum* L.) serta perbanyakannya menggunakan media zeolit. *J. Agroekotek Tropika* 4 (4): 304-313.
- Yelianti, U., Kasli., M. Kasium dan E. F. Husin. 2009. Biodiversity of arbuscular mycorrhiza fungi (AMF) on potatoes rhizosphere and it potential as biofertilizer. *J. Sainstek* 12 (1): 59-64.