

## Inokulasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Meningkatkan Populasi Bakteri Pelarut Fosfat dan Serapan Hara P Tanaman Cabai (*Capsicum Annuum L.*) pada Inceptisol

M. Aldino Rahman<sup>1\*)</sup>, Anne Nurbaity<sup>2)</sup>, dan Tualar Simarmata<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

<sup>2)</sup> Staff Pengajar Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

<sup>\*)</sup> Penulis untuk korespondensi: *aldinorahman36@gmail.com*

Diterima 16 Oktober 2018/Disetujui 8 Januari 2019

### ABSTRACT

*Arbuscular mycorrhiza fungi (AMF) play important role on chili's productivity through enhancement of soil quality. The experiment to study the effect of AMF inocula on phosphate solubilizing bacteria's population and P uptake of chili grown on Inceptisols was conducted in plastic house with altitude  $\pm$  752 MASL, Jatinangor. Design of experiment was Randomized Block Design which consisted of four treatments (control, 100, 200, 300 AMF spores isolates from natural forest). Results of the experiment showed that AMF inoculum were significant effect on phosphate solubilizing bacteria's population and P uptake of chili. Inoculation of AMF isolate with 100 spore's density/crop was more effiecient in increasing phosphate solubilizing bacteria's population and P uptake than other treatments.*

*Keywords : Arbuscular Mycorrhiza Fungi, Phosphate Solubilizing Bacteria, P Uptake, Chili, Inceptisols*

### ABSTRAK

*Fungi mikoriza arbuskula (FMA) memegang peranan penting dalam produktivitas cabai melalui peningkatan kualitas tanah. Eksperimen untuk mengetahui pengaruh inokulan FMA populasi bakteri pelarut fosfat dan serapan P tanaman cabai pada Inceptisols dilaksanakan di rumah plastik dengan ketinggian  $\pm$  752 MDPL, Jatinangor. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri atas empat perlakuan (kontrol, 100, 200, 300 spora FMA isolat dari tanah hutan alami). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata inokulan FMA terhadap populasi bakteri pelarut fosfat dan serapan P. Pemberian inokulan FMA isolat dengan kepadatan 100 spora/tanaman lebih efisien dalam meningkatkan populasi pelarut fosfat dan serapan P dibandingkan perlakuan lain.*

*kata kunci : Fungi Mikoriza Arbuskula, Bakteri Pelarut Fosfat, Serapan P, Cabai, Inceptisols.*

### PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annuum L*) merupakan komoditas yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi (Indiarti, 2016). Salah satu ordo (jenis) tanah yang berpotensi budidaya cabai adalah Inceptisols. Jenis tanah ini diperkirakan memiliki luasan sebesar 40% dari luas daratan di Indonesia (Puslittanak, 2003). Selama ini, produksi cabai memiliki ketergantungan terhadap pupuk anorganik. Pemupukan yang hanya bertumpu pada pupuk anorganik akan membuat terjadinya penurunan kualitas tanah dan tidak ramah lingkungan. Penurunan kualitas tanah menyebabkan kerusakan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Kerusakan ini juga menyebabkan rhizobakteri menguntungkan yang mengatur unsur hara dalam tanah tidak bekerja dengan baik. Teknologi yang dapat meningkatkan kualitas tanah dan ramah lingkungan salah satunya adalah penggunaan fungi mikoriza arbuskula (FMA).

Fungi mikoriza arbuskula (FMA) merupakan salah satu mikroorganisme yang dimanfaatkan sebagai pupuk hayati yang membantu penyediaan unsur hara melalui

kolonisasi akar (Habte dan Osorlo, 2001). Pemanfaatan FMA meningkatkan zona penyerapan dan ketersediaan hara serta penyerapan khususnya unsur P terhadap air yang menyebabkan tahannya tanaman terhadap cekaman air dan serangan hama penyakit (Prafithriasari dan Nurbaity, 2010).

Penelitian Sanchez-roque (2016), pemberian FMA yang mengakibatkan simbiosis antara FMA dan cabai menyebabkan perubahan morfologi dan fisiologis pada keduanya, meningkatkan nutrisi bagi tanaman yang terlihat pada peningkatan luas daun, berat basah akar dan buah cabai karena kemampuan FMA yang berasosiasi dengan mikoriza tanah. FMA bisa menyerap unsur hara makro dan mikro terutama dalam memobilisasi unsur P (Manjunath dan Habte, 1988). FMA dapat berinteraksi sinergis terhadap populasi rhizobakteri menguntungkan misalnya pada bakteri pelarut fosfat (Laskhman dan Nadagouda, 2010).

### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2017–Januari 2018 di rumah plastik dengan ketinggian

kurang lebih 750 m diatas permukaan laut. Analisis populasi bakteri pelarut fosfat dilakukan di Laboratorium Biologi Tanah dan analisis kadar hara tanaman dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran.

Metode percobaan yang digunakan adalah metode Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri dari 4 isolat dari tanah hutan alami: (1) kontrol, (2) 100 spora, (3) 200 spora, (4) 300 spora didapatkan dari eksplorasi di kabupaten Garut yang diambil dari 5 titik diambil secara komposit. jumlah spora adalah 6 spora per gram isolat rizosfer hutan alami. Cabai yang digunakan adalah varietas *hot beauty*. Susunan kombinasi perlakuan sebagai berikut: M<sub>0</sub> : Tanpa Mikoriza (Kontrol); M<sub>1</sub> : 100 spora FMA; M<sub>2</sub> : 200 spora FMA dan M<sub>3</sub> : 300 spora FMA.

Pemberian perlakuan mikoriza dilakukan pada saat persemaian dilakukan tepat dibawah benih yang sudah berkecambah selama kurang lebih 20 hari. Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan *polybag* yang diisi sebanyak 15 kg. Satu minggu sebelum pindah tanam, amelioran diinkubasikan ke dalam tanah. Pemberian pupuk anorganik dilakukan tiap potnya Pemupukan dilakukan dengan memberikan setengah dari dosis yang dianjurkan. Pupuk dasar Urea, *rock phosphate* dan KCl yaitu terdiri dari Urea yang dianjurkan sebanyak 125 kg ha<sup>-1</sup> atau 6,5 g per tanaman, *rock phosphate* sebanyak 162,5 kg ha<sup>-1</sup> atau 7,5 g per tanaman dan KCl sebanyak 125 kg ha<sup>-1</sup> atau 6,5 g. Pupuk *rock phosphate* diberikan langsung seluruhnya pada saat awal tanam. Pupuk urea dan KCl diberikan 3 kali masing – masing pada 0 HST 2,5 g pot<sup>-1</sup>, 28 HST 2 g g pot<sup>-1</sup>, 48 HST 2 g g pot<sup>-1</sup>. Pengamatan dilakukan terhadap kolonisasi akar menggunakan metode *gridline intersect*, populasi bakteri pelarut fosfat

menggunakan metode TPC, dan serapan P menggunakan metode pengabuan basah untuk fosfor pada saat tanaman mencapai fase vegetatif maksimum (8 MST).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Populasi Bakteri Pelarut Fosfat

Pemberian Inokulan FMA berpengaruh nyata pada populasi bakteri pelarut fosfat (BPF) (Tabel 1). Namun, perbedaan kepadatan spora tidak mempengaruhi populasi bakteri pelarut fosfat. Tingkat populasi BPF dipengaruhi oleh kolonisasi akar. Data Tabel 1 memperlihatkan bahwa pemberian inokulan FMA meningkatkan kolonisasi akar tetapi perbedaan kepadatan spora juga tidak mempengaruhi kolonisasi akar. Hal ini disebabkan oleh adanya persaingan mengkolonisasi akar (Daras *et al.*, 2015) pada spora dengan kepadatan yang lebih tinggi yang menyebabkan kolonisasi akar pada tanaman tidak berpengaruh nyata. Tingkat kolonisasi yang tidak berbeda nyata menyebabkan populasi BPF juga tidak berbeda nyata.

Populasi total bakteri pada perlakuan M<sub>1</sub> menunjukkan hasil yang lebih efisien dibandingkan perlakuan lainnya kecuali kontrol (Tabel 1). Pemberian inokulan FMA akan menyebabkan kolonisasi akar pada tanaman. Kolonisasi akar pada tanaman akan membentuk habitat mikro yang mendukung aktivitas BPF (Laskhman dan Nadagouda, 2010). Selain itu, FMA juga akan membuat jaringan makanan dalam tanah menjadi aktif kembali (Dumbrell *et al.*, 2010). Hal ini secara tidak langsung akan meningkatkan bahan organik yang dibutuhkan untuk kehidupan bakteri tanah.

Tabel 1. Pengaruh inokulasi FMA terhadap kolonisasi akar dan populasi BPF tanaman cabai 8 MST

Perlakuan	Kolonisasi akar (%)	Populasi BPF ( X 10 <sup>8</sup> CFU/g)
M <sub>0</sub> : Tanpa Mikoriza (Kontrol)	21,6 a	2,3a
M <sub>1</sub> : 100 spora FMA	67,8b	11,3b
M <sub>2</sub> : 200 spora FMA	71,8b	9,4b
M <sub>3</sub> : 300 spora FMA	71,8b	11,7b

Kolonisasi FMA juga meningkatkan aerasi tanah menjadi baik pula yang akan berdampak pada aktivitas kehidupan BPF. BPF merupakan bakteri yang membantu pelarutan fosfor di dalam tanah sehingga menjadi tersedia bagi tanaman. Bakteri ini akan aktif melarutkan unsur P apabila ketersediaan unsur tersebut rendah. Hal ini sama dengan FMA yang memiliki sifat yang sama dalam menyerap unsur P. Penelitian Cruz dan Ishii (2012) menunjukkan bahwa FMA berinteraksi positif dengan bakteri BPF bahkan, BPF yang hidup bersama inokulasi mikoriza memiliki waktu hidup yang lebih panjang (Jansa *et al.*, 2013).

### Serapan P Tanaman

Inokulasi FMA berpengaruh nyata terhadap serapan P pada tanaman cabai dibandingkan kontrol (Tabel 2). Namun, kepadatan spora berbeda tidak

berpengaruh nyata pada serapan p tanaman cabai. Hal ini disebabkan oleh kolonisasi yang tidak berpengaruh nyata pada perbedaan spora. Data tabel 2 menunjukkan inokulasi semua kepadatan spora FMA memiliki serapan P lebih tinggi dibandingkan kontrol. Maka dari itu, perlakuan M<sub>1</sub> lebih efisien dalam meningkatkan serapan P tanaman cabai dibandingkan perlakuan lain.

Inokulasi FMA mampu meningkatkan serapan hara P tanaman disebabkan hifa dibentuk oleh FMA (Habte dan Osorio, 2001). Semakin luas hifa yang dibuat oleh FMA maka semakin luas juga serapan hara khususnya P yang akan diserap tanaman. Selain itu, BPF yang hidup pada rizosfer dan hifosfer juga membantu FMA membuat P tidak tersedia menjadi tersedia dan diserap langsung oleh tanaman melalui hifa (Smeenk dan Lanson, 2014). Hasil penelitian Linda (2013) menemukan akar bermikoriza pada tanaman cabai menurunkan konsentrasi P tidak tersedia di dalam tanah lebih cepat

sehingga pelepasan fosfat yang terjepit dalam larutan tanah lebih cepat.

Tabel 2. Pengaruh inokulasi FMA terhadap serapan P tanaman cabai 8 MST

Perlakuan	Serapan P (mg/Tanaman)
M <sub>0</sub> : Tanpa Mikoriza (Kontrol)	23,0a
M <sub>1</sub> : 100 spora FMA	56,9b
M <sub>2</sub> : 200 spora FMA	44,4b
M <sub>3</sub> : 300 spora FMA	48,9b

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengujian inokulasi FMA dapat disimpulkan bahwa:

1. Inokulasi FMA dapat meningkatkan Populasi BPF pada perakaran tanaman cabai. Namun, kepadatan spora FMA berbeda tidak berpengaruh dalam peningkatan populasi BPF. Perlakuan 100 spora FMA lebih efisien dalam meningkatkan populasi BPF dibandingkan perlakuan lain.
2. Inokulasi FMA berpengaruh nyata dalam meningkatkan serapan P pada tanaman cabai. Namun, kepadatan spora. Perlakuan 100 spora FMA lebih efisien dalam meningkatkan serapan P dibandingkan perlakuan lain.
3. Kepadatan spora FMA berbeda tidak berpengaruh dalam peningkatan populasi BPF dan serapan P.

**DAFTAR PUSTAKA**

Cruz, A.F., and T. Ishii.2012. Arbuscular Mycorrhizal Fungal Spores Host Bacteria that Affect Nutrient Biodynamics and Biocontrol of Soil Borne Plant Pathogens.*Bio Open*. 1(1): 52–57.

Daras, U., L. Sobari, O. Trisilawati, dan J. Towaha. 2015. Pengaruh Mikoriza Dan Pupuk Npkmg terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kopi Arabika. *Jurnal tanaman industri dan Penyegar* 2(2): 91-98

Dumbrell AJ, M. Nelson, T. Helgason, C. Dytham, and A.H. Fitter. 2010. Relative Roles of Niche and neutral Processes in structuring A Soil Microbial Community. *The ISME Journal* 4: 337–345

Habte, M., and N. W. Osorio. 2001. *Arbuscular*

*Mycorrhizas : Producing and Applying*. college of tropical agriculture & human resources, Hawaii.

Indiarti, D. 2016. *Outlook Komoditas Pertanian sub Sektor Hortikultura Cabai Merah*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian, Jakarta.

Jansa J., P. Bukovska, and M. Gryndler. 2013. Mycorrhizal Hyphae As Ecological Niche for Highly Specialized Hypersymbionts or just Soil Free Riders *Front Plant Sci*. 4: 134. <http://ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3655320/> (Diakses 14 Maret 2018)

Lakshman, H.C. and M.G. Nadagouda . 2010. Microbial Solubilization of P with The Use of AM Fungi on Nodulation and Yield on *Vicia faba* L. *Int. J. Agri. Sci*. 6(1): 319-321

Linda, R. 2013. Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum* L.) pada Tanah Gambut. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*: 249–254

Manjunath, A., and M. Habte. 1988. The Development of Vesicular Arbuscular Mycorrhizal Infection and The Uptake of immobile Nutrients in *Leucaena Leucocephala*. *Plant and Soil*. 106:97–103.

Puslittanak. 2003. *Usaha Tani pada Lahan Kering*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Bogor.

Prafithriasari, M dan A. Nurbaity. 2010. Infektivitas Inokulan *Glomus* sp. dan *Gigaspora* sp. pada Berbagai Komposisi Media Zeolit-Arang Sekam dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Sorgum (*Sorghum bicolor*). 21(1): 39–45.

Sanchez-roque, Y. 2016. Effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in the Development of Cultivars of Chili. 4: 10–15.

Smeenck, J., and D. Lanson. 2014. Mycorrhizae in the Alaska Landscape. University of Alaska. Alaska. [www.uaf.edu/ces1-877-520-5211](http://www.uaf.edu/ces1-877-520-5211) (Diakses 5 Maret 2018)