

Pengaruh Sumber Inokulum dan Dosis pada Perbanyakan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dengan Tanaman Inang Jagung Manis (*Zea mays saccharate*, sturt)

Desvita^{1*}, Yudhi Mahmud², Faisal Al Asad³, Fina Dwimartina⁴, Fadhillah Laila⁵

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Universitas Wiralodra, Indramayu

²Program Studi Agroteknologi, Universitas Wiralodra, Indramayu

*dvita593@gmail.com

Abstrak

Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) merupakan jenis mikoriza yang bersifat obligatif simbiotik yang memerlukan tanaman inang. Tanaman jagung manis merupakan tanaman yang cocok untuk dijadikan tanaman inang karena sifatnya yang rakus akan unsur hara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh antara mikoriza dan dosis FMA yang berbeda terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman inang jagung manis serta jumlah spora terbanyak dengan sumber inokulum yang berasal dari tanaman mangga. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian dan Laboratorium IPA Universitas Wiralodra pada bulan Maret – Agustus 2023. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok dua faktor. Faktor pertama adalah sumber inokulum yang terdiri dari S_1 = Sumber Inokulum dari Biotrop, S_2 = Sumber Inokulum dari Desa Lobener, S_3 = Sumber Inokulum dari Desa Jatisawit dan S_4 = Sumber Inokulum dari Desa Krasak. Faktor kedua yaitu dosis FMA, yang terdiri dari : D_1 = 20 gram/polybag, D_2 = 40 gram/polybag. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara sumber inokulum dan dosis FMA terhadap jumlah spora, kolonisasi FMA, tinggi tanaman, panjang akar, volume akar, bobot akar kering, bobot tajuk segar dan bobot tajuk kering. Namun berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Sumber Inokulum dan Dosis FMA terbaik ditunjukkan oleh perlakuan S_1 sumber inokulum dari Biotrop dengan dosis kombinasi Biotrop 20 gram/polybag dan Biotrop 40 gram/polybag.

Kata Kunci : Mikoriza, Pertumbuhan Vegetatif, Jagung Manis, Sumber Inokulum, Dosis FMA.

Abstrack

Arbuscular Mycorrhizal Fungi (FMA) are a type of mycorrhiza that is obligative, symbiotic that requires a host plant. Sweet corn plants are suitable plants to be used as host plants because of their greedy nature for nutrients. This study aims to determine the effect between mycorrhiza and different doses of FMA on the vegetative growth of sweet corn host plants and the highest number of spores with inoculum sources derived from mango plants. The research was carried out in the greenhouse of the Faculty of Agriculture and Science Laboratory, Wiralodra University in March – August 2023. The experimental design used in this study was a two-factor Randomized Group Design. The first factor is the source of inoculum consisting of S_1 = Source of Inoculum from Biotroph, S_2 = Source of Inoculum from Lobener Village, S_3 = Source of Inoculum from Jatisawit Village and S_4 = Source of Inoculum from Krasak Village. The second factor is the dose of FMA, which consists of: D_1 = 20 grams / Polybag, D_2 = 40 grams / polybag. The results showed that there was no interaction between inoculum source and FMA dose on spore count, FMA colonization, plant height, root length, root volume, dry root weight, fresh header weight and dry header weight. But it has a noticeable effect on the number of leaves. The best source of inoculum and FMA dose is shown by the treatment of S_1 source of inoculum from Biotrop with a combination dose of Biotrope 20 grams / polybag and Biotrope 40 grams / polybag.

Keywords : Mycorrhiza, Vegetative Growth, Sweet Corn, Source Of Inoculum, FMA Dose

Pendahuluan

Pertambahan penduduk di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat sehingga kebutuhan akan konsumen meningkat (Asad *et al.*, 2018). Oleh karena itu, perlu upaya untuk meningkatkan produksi pangan yang berkelanjutan. Peningkatan produksi pangan dapat dilakukan dengan cara intensifikasi dan ekstensifikasi. Intensifikasi adalah salah satu upaya meningkatkan hasil pertanian atau agraris dengan mengolah lahan yang ada. Ekstensifikasi adalah upaya meningkatkan hasil pertanian dengan memperluas lahan pertanian. Cara yang umum dilakukan untuk meningkatkan produksi pangan adalah intensifikasi, yaitu penggunaan pupuk.

Pupuk adalah suatu bahan yang mengandung satu atau lebih unsur hara bagi tanaman. Bahan tersebut berupa mineral atau organik, dihasilkan oleh kegiatan alam atau diolah oleh manusia di pabrik (Mahmud., 2016), akan tetapi Menurut Frobel *et al.*, (2013) penggunaan pupuk anorganik diikuti dengan permasalahan lingkungan, baik terhadap kesuburan biologis maupun kondisi fisik tanah. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pemanfaatan kelompok mikroba tanah seperti mikoriza sebagai alternatif untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara yang tidak berdampak buruk bagi lingkungan karena tetap mempertahankan mikroorganisme tanah.

Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) merupakan jenis mikoriza yang bersifat obligatif simbiotik yang memerlukan tanaman inang, oleh sebab itu dalam kebanyakan mikoriza tidak dapat hidup pada media buatan, FMA sendiri dapat bersimbiosis pada hampir 80-90% spesies tanaman (Muis *et al.*, 2013). Maksud penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi antara sumber inokulum dan dosis FMA terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman serta perkembangan koloni. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan kombinasi sumber inokulum dan dosis FMA yang memberikan pertumbuhan jagung manis terbaik dan perkembangan koloni.

Bahan dan Metode

Penelitian ini akan dilaksanakan di *Green House* Fakultas Pertanian dan Laboratorium IPA Universitas Wiralodra. Penelitian akan dilaksanakan pada musim kemarau dari Maret sampai Juni tahun 2023. Bahan yang akan

digunakan dalam penelitian ini adalah benih jagung manis varietas bonanza fl, tanah, Alkohol 70%, inokulum FMA, pupuk slow respon 20 m/l, gula 60%, zeolit, KOH 20%, HCl 10%, *Methylene Blue*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, pot ukuran 20 cm, *thermohygrometer*, timbangan analitik, gelas ukur, *Centrifuge*, corong kecil, kertas saring, tabung reaksi, rak tabung reaksi, mikroskop, pinset, botol aquades, oven laboratorium, cawan petri, kaca preparate, kaca penutup, beaker glass, batang pengaduk kaca, saringan (*siever*) ukuran 500 μ m, 125 μ m, dan 63 μ m.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan Hasil analisis tanah pada Kecamatan Jatibarang, Indramayu. Tabel 1.

Parameter	Metode	Unit	Kadar	Kriteria ^{a*}
C-organik	Walkey & Black	%	1,74	Rendah
N-Total	Kjeldhal	%	0,14	Rendah
C/N Ratio	Penghitungan	-	12,43	Sedang
P2O5 Tersedia	Bray/Olsen	ppm	49,3	Sangat tinggi
P2O5 Potensial	HCl 25 %	mg/100g	57,81	Sangat tinggi
H2O			6,85	Netral
pH	Potensiometri	-		
KCl 1N			5,75	

Sumber: Laboratorium Departemen Ilmu Tanah Dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian IPB University, * Kriteria hasil analisis tanah mengacu pada Balai Penelitian Tanah (2009).

Jumlah Spora

Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah spora pada sumber inokulum dan dosis FMA tidak berbeda nyata. Dimana rata-rata jumlah spora terbaik terdapat pada perlakuan S₂ sumber inokulum dari Desa Lobener dan S₄ sumber inokulum dari Desa Krasak dengan nilai 20,56 %. Menurut Cuenca dan Lovera., (2010) yaitu FMA akan membentuk spora jika kondisi lingkungan tidak sesuai untuk pertumbuhan tanaman inang. Mikoriza apabila mengalami tekanan pada lingkungannya maka akan cenderung membentuk alat reproduksi (*spora*) lebih banyak Tarmedi., (2015).

Tabel 1. Rataan Jumlah spora, Kolonisasi FMA, Panjang akar, Volume akar, Bobot akar kering, Bobot tajuk segar dan bobot tajuk kering.

Perlakuan	Jumlah Spora	Kolonisasi FMA	Panjang Akar	Volume Akar	BAK	BTS	BTK
S1	18,31a	35,6a	95,01a	595a	12,2a	117,13a	23,86a
S2	20,56a	33,9a	80,41a	592,76a	10,6a	120,05a	21,2a
S3	20,55a	31,9a	72,01a	610,56a	9,8a	117,13a	20,08a
S4	20,56a	34,2a	72,01a	587,5a	9,5a	103,66a	16,95a
KK %	25,76	21,33	29,70	11,93	32,36	12,94	22,70
D1	19,45a	36,7a	81,42a	624,72a	10,6a	116,49a	21,55a
D2	20,55a	31,1a	82,16a	568,19a	10,5a	112,5a	19,49a
KK%	25,37	23,60	32,59	13,11	31,55	16,06	24,58

Keterangan : Keterangan: sn = sangat nyata, n = nyata, tn = tidak nyata, taraf 5 % (uji *Duncan* 0,05) ; BAK = Bobot akar kering ; BTS = Bobot tajuk segar ; BTK = Bobot tajuk kering ; KK = Koefisien Keragaman.

Kolonisasi FMA

Kolonisasi FMA ditandai dengan ditemukannya vesikel, arbuskula, atau hifa pada akar tanaman. Kolonisasi FMA pada Tabel 1. Menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada sumber inokulum dan dosis FMA. Dimana rata- rata kolonisasi FMA terbaik terdapat pada perlakuan S₁ sumber inokulum dari Desa Lobener dengan nilai 35,6%. Kolonisasi FMA ditandai dengan ditemukannya vesikel, arbuskula, atau hifa pada akar tanaman. Persentase kolonisasi akar bermikoriza lebih tinggi, yaitu lebih dari 30 %. Menurut O'Connor *et al.*, (2001), nilai kolonisasi lebih dari 30 % tergolong tinggi dan kolonisasi kurang dari 20 % tergolong rendah.

Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan penelitian pada Tabel 2. Menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada sumber inokulum dan dosis FMA di semua umur tanaman jagung manis (2, 4, 6, 8 MST) tidak berbeda nyata. Menurut Donggulo *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa tinggi rendahnya tanaman ditentukan oleh terpenuhi atau tidaknya kebutuhan air, hara dan cahaya yang akan digunakan dalam fotosintesis. Tinggi tanaman dipengaruhi oleh kandungan hara yang ada di dalam tanah. Kandungan hara yang rendah di dalam tanah menjadikan pertumbuhan tinggi tanaman kurang optimal karena kebutuhan tanaman akan hara tidak terpenuhi

Tabel 2. Rataan Tinggi Tanaman pada Macam Sumber Inokulum dan Dosis FMA

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman Jagung Manis Umur Tanaman :			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
S ₁	28,8a	54a	93a	111,65a
S ₂	25,2a	44a	81,15a	106,13a
S ₃	27,1a	48,5a	80,03a	105,55a
S ₄	26,3a	47,8a	79,05a	108,3a
KK(%)	11,36	19,33	17,60	10,08
D ₁	27,23a	50,85a	87,95a	111,95a
D ₂	26,49a	46,35a	78,66a	103,85a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % (uji *Duncan* 0,05); HTS = Hari setelah tanam; SN= sangat nyata, N = nyata, TN = tidak nyata ; KK = Koefisien keragaman.

Tabel 3. Jumlah Daun pada Berbagai Macam Sumber Inokulum dan Dosis FMA

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Daun Jagung Manis Umur Tanaman :			
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST
Sumber Inokulum				
S ₁	4,66a	7,26a	6,55a	7,55a
S ₂	4,21b	6,83a	6,73a	7,78a
S ₃	4,55ab	6,9 a	6,33a	7,78a
S ₄	4,33ab	7,16 a	6,26a	7,78a
Dosis FMA				
D ₁	4,49a	7,22a	6,63a	7,75a
D ₂	4,39a	6,85a	6,30a	7,47a
KK %	6,06	10,16	8,40	5,90

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % (uji *Duncan* 0,05); KK = Koefisien keragaman.

Jumlah Daun

Jumlah daun pada umur 2 MST pada Tabel 3. Menunjukkan bahwa perlakuan S₂ sumber inokulum dari Desa Lobener dari berbeda nyata lebih baik dibandingkan dengan perlakuan S₁ sumber inokulum dari Biotrop. Pada parameter jumlah daun umur 4, 6, 8 MST menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Walaupun secara statistik perlakuan macam sumber inokulum dan dosis FMA pada umur 4, 6, 8 MST tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun, pada perlakuan S₂ sumber inokulum dari Desa Lobener cenderung lebih

banyak yakni 7,78 helai. Menurut Munawar (2011) menyatakan bahwa Nitrogen (N) dalam tanaman berfungsi sebagai komponen utama protein, hormon, klorofil, vitamin dan enzim esensial untuk kehidupan tanaman. Metabolisme N merupakan faktor utama pertumbuhan vegetatif, batang dan daun. Di sisi lain inokulasi FMA meningkatkan penyerapan unsur hara N oleh akar tanaman Xie *et al.*, (2014).

Panjang Akar dan Volume Akar

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2. Menunjukkan bahwa semua perlakuan macam sumber inokulum dan dosis FMA tidak berbeda nyata terhadap panjang akar dan volume akar. Hal ini diduga karena media tanam yang terlalu kecil dan tempat yang terbatas, sehingga berpengaruh terhadap laju perkembangan akar serta kurangnya unsur hara dan air. Beberapa faktor lain yang mempengaruhi hal tersebut adalah suhu tanah, tingkat kelembaban tanah, aerasi, ketersediaan air dan ketersediaan unsur hara. Serapan unsur hara dan air pada tanaman jagung manis juga disebabkan karena adanya enzim fosfat pada FMA, yang mana enzim ini dapat membantu penyerapan P (fosfor) sehingga dapat diserap oleh tanaman Nurhayati., (2019).

Bobot Akar Kering

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2. Menunjukkan hasil bahwa semua perlakuan macam sumber inokulum dan dosis FMA tidak berbeda nyata terhadap bobot akar kering. Hal ini disebabkan karena bobot akar kering sangat tergantung pada volume akar dan jumlah akar tanaman itu sendiri, sehingga banyak tidaknya volume dan jumlah akar berpengaruh banyak terhadap bobot akar kering dan akar segar terpengaruh juga. Menurut Menurut Asad (2018) keefektifan FMA akan terlihat optimal pada lahan dengan P tersedia yang rendah dan lahan masam, sehingga pada lahan dengan P tersedia yang tinggi dan lahan dengan pH netral, peran FMA belum terlihat optimal. Hal ini akan menyebabkan berkurangnya nilai bobot tajuk segar, bobot tajuk kering, dan bobot akar segar.

Bobot Tajuk Segar dan Bobot Tajuk Kering

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2. Menunjukkan bahwa semua perlakuan macam sumber inokulum dan dosis FMA tidak berbeda nyata terhadap bobot tajuk segar dan bobot tajuk kering. Hal ini disebabkan karena kebutuhan akan unsur hara makro dan mikro belum terpenuhi. Pada perlakuan bobot tajuk segar S₂ sumber inokulum dari Desa Lobener cenderung lebih tinggi yaitu 120,05 gram dan bobot tajuk kering pada perlakuan S₁ sumber

inokulum dari Biotro yaitu 23,86 gram. Hal ini diduga dapat terjadi karena perakaran tanaman ber-FMA yang semakin baik ditambah dengan hifa FMA yang berkembang di luar akar telah meningkatkan volume tanah yang dapat dijelajah oleh akar dan hifa dalam menyerap unsur hara terutama P dan air untuk keperluan pertumbuhan tanaman Rini *et al.*, (2014).

Kesimpulan

1. Tidak terdapat pengaruh interaksi antara berbagai macam sumber inokulum dan dosis FMA.
2. Secara keseluruhan pengaruh berbagai macam sumber inokulum dan dosis FMA tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan namun berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman inang jagung manis (*Zea mays saccharate*, sturt) pada umur 2 MST yaitu sumber inokulum dari Desa Lobener dengan dosis FMA 40 gram/polybag.

Ucapan Terimakasih

1. Terimakasih kepada Universitas Wiralodra dan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi atas pendanaan penelitian melalui program hibah Internal penelitian dan pengabdian kepada Masyarakat Universitas Wiralodra 2021.
2. Terimakasih kepada Bapak Nur dan Bapak Taska yang telah mengizinkan penulis untuk ngambil sampel inokulum FMA pada tanaman mangga gedong gincu di Desa Lobener, Desa Jatisawit dan Desa Krasak.

Daftar Pustaka

- Asad, F. A. 2018. Kajian Pemanfaatan FMA dan Pengurangan Pupuk N, P untuk Meningkatkan Pertumbuhan, Produksi, dan Kadar Metabolit Jintan Hitam (*Nigella sativa* L.). IPB University, Bogor.
- Cuenca, G. and M. Lovera. 2010. Seasonal Variation and Distribution at Different Soil Depts of Arbuscular Mycorrhizal Fungi Spores In: A Tropical

- Sclerophyllous Shrubland. Botany, 88 : 54-64.
- Donggulo, C. V., I. M. Lapanjang dan U. Made. 2017. Pertumbuhan dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) pada berbagai pola jarak legowo dan jarak tanam. J. Agroland, 24 (1) : 27 – 35.
- Frobel, Dewanto, G. Londok, J., Tuturong, Kaunang. 2013. Pengaruh Pemupukan Anorganik dan Organik terhadap Produksi Tanaman Jagung sebagai Sumber Pakan. Jurnal Zootek. 32 (5) : 1-8.
- Laboratorium ICBB Bogor, * Kriteria hasil analisis tanah mengacu pada Balai Penelitian Tanah .2009.
- Mahmud Yudhi. (2016). Kesuburan Tanah dan pemupukan. Pernerbit Perum Pondok Indah Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.
- Musfal. 2010. Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskula untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung. J. BPTP Sumatera Utara. Medan. 4 (29) : 154-158.
- Muis, R., Ghulamahdi, M., Melati, M., & Mansur, I. (2013). Diversity of Arbuscular Mycorrhiza Fungi from trapping using Different Host Plants. International Journal of Sciences: Basic and Applied Research, 27(2),158–169.
- Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. IPB Pers. Bogor.
- Nurhayati. 2019. Perbanyakan Mikoriza dengan Metod Kultur Pot. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. WAHANA INOVASI VOLUME 8 No.1 JAN-JUNI 2019. 11 hlm.
- O'Connor PJ, Smith SE, Smith FA. (2001). Arbuscular mycorrhizal associations in the southern Simpson Desert. Australian Journal of Botany 49, 493– 499.
- Rini Viva Maria, Januarsyah. D. Ari, dan Sugiatno. Pengaruh Lima Jenis Fungi Mikoriza Arbuskular Dan Dosis Pupuk Anorganik Pada Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre). Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung Jl. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung. 556 hlm.
- Tarmedi E. 2015. Keanekaragaman Cendawan Mikoriza Arbuskula di Hutan Sub Pegunungan Kamojang Jawa Barat. [Skripsi] :Program Studi Budidaya Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Xie X, B Weng, B Cai, Y Dong, C Yan. 2014. Effects of arbuscular mycorrhizal inoculation and phosphorus supply on the growth and nutrient uptake of *Kandelia obovata* (Sheue, Liu dan Yong) seedlings in autoclaved soil. Applied Soil Ecology, 75, 162-17.