

OPTIMALISASI TANAH KRITIS DENGAN MIKORIZA DAN FOSFAT UNTUK PENINGKATAN PERTUMBUHAN DAN SERAPAN HARA KEDELAI

Optimizing Critical Land with Mycorrhiza and Phosphate to Improve Growth and Nutrients Absorption of Soybean Plants

Yusrizal^{1*}, Muyassir², Syafruddin²

¹⁾ Staf Pengajar pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar, ²⁾ Staf Pengajar pada Program Pascasarjana Universitas Syiah Kuala

* Corresponding author, e-mail: yusrizal@utu.ac.id

ABSTRACT

This study aims to identify the effects of mycorrhiza arbuscular and phosphate source fertilizer on the growth and nutrients absorption of soybean on critical land. The research was carried out in the experimental garden of Agricultural Faculty, University of Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh. The research was done in an experiments using polybag of random design group (shelves) consisting 2 factors, namely mycorrhiza arbuscular consisting of 4 standards without mycorrhiza, glomus 10 g, mycorrhiza gigaspora 10 g, and mixture glomus 5 g + gigaspora 5 g and phosphate fertilizer consisting 4 factors namely without phosphate fertilizer, rock fosfat, guano, and SP-36. The result showed that the interaction effect of mycorrhiza glomus and guano phosphate application improved growth and nutrients absorption of soybean plants.

Key words: Gigaspora, Glomus, guano, rock phosphate, soybean, SP-36

PENDAHULUAN

Keberadaan lahan dan sumber daya air merupakan aspek penting dan strategis dalam kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Akan tetapi persoalan lahan kritis dan sumber daya air (SDA) di Indonesia sampai saat sekarang terus terjadi seiring bertambahnya jumlah penduduk dan terus berlangsungnya kegiatan pembangunan. Lahan kritis merupakan lahan atau tanah yang saat ini tidak produktif karena pengelolaan dan penggunaan tanah yang tidak atau kurang memperhatikan syarat-syarat konservasi tanah dan air, sehingga lahan mengalami kerusakan, kehilangan atau berkurang fungsinya sampai pada batas yang telah ditentukan atau diharapkan.

Data Direktorat Perencanaan dan Evaluasi PDAS, Kementerian Kehutanan (2011) menunjukkan bahwa luas areal lahan kritis di Indonesia mencapai 78,429,550 ha, dengan 48,707,516 ha berada di dalam kawasan hutan, dan 29,722,034 ha berada di luar kawasan hutan. Kategori sangat kritis ada 5,269,259 ha, kritis 22,025,581 ha, dan agak kritis 51,134,710 ha. Persoalan lahan kritis akan berakibat pada terjadinya erosi dan pendangkalan aliran sungai, tidak mempunya lahan untuk menyimpan air, terjadinya banjir di daerah hilir sungai, lahan menjadi tidak produktif, dan akibat selanjutnya mendegradasi produktivitas kehidupan.

Data kondisi lahan kritis tersebut memberikan gambaran bahwa persoalan lahan kritis masih terus terjadi. Upaya penanganan lahan kritis yang telah dilakukan selama ini telah membawa hasil, akan tetapi tampaknya hasil yang diperoleh tidak sebanding dengan kecepatan berkembangnya kerusakan lahan kritis yang terjadi.

Tanah yang sudah mengalami degradasi yang cukup parah biasanya disebut tanah kritis. Tanah kritis adalah tanah yang sudah mengalami kerusakan fisik, kimia dan biologi serta terganggunya keadaan hidrologinya. Menurut Talkurputra (1997), tanah kritis adalah tanah yang erosinya tinggi dan dapat mengakibatkan produktivitas tanah cepat turun sehingga merusak mutu lingkungan hidup sekitarnya. Hal ini disebabkan oleh rendahnya kesuburan jenis tanah dan kurangnya bahan organik di dalam tanah tersebut.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kesuburan lahan kritis yaitu dengan memanfaatkan Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA). Pemanfaatan mikoriza ini sebagai pupuk hayati pada berbagai jenis tanaman telah banyak dilakukan. Hal ini tidak saja karena kemampuannya bersimbiosis dengan berbagai tanaman, tetapi yang utama adalah mikoriza ini dapat membantu tanaman dalam meningkatkan penyerapan unsur hara. Menurut Gunawan (2003), fungi ini dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif teknologi untuk membantu pertumbuhan dan meningkatkan produktivitas tanaman.

Menurut Setiadi (1999) Fungi Mikoriza Arbuskular ini mempunyai kemampuan untuk berasosiasi dengan hampir 90% jenis tanaman, serta telah banyak dibuktikan mampu memperbaiki nutrisi dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Marschener (1992) bahwa FMA yang menginfeksi sistem perakaran tanaman inang akan memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman

bermikoriza akan mampu meningkatkan kapasitasnya dalam menyerap unsur hara dan air.

Gianinazzi- Person *et al.* (1981), menyatakan cendawan mikoriza atau *versiculer arbuskular mycorrhizae* (VAM) sering mempunyai pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan proses-proses fisiologi lain pada tanaman. Bolan (1991) menyatakan bahwa pengaruh menguntungkan VAM terhadap pertumbuhan tanaman sering dihubungkan dengan peningkatan serapan hara yang tidak mobil, terutama fosfor (P) (Simanungkalit 2006).

Peranan penting FMA dalam pertumbuhan tanaman adalah kemampuannya untuk menyerap unsur hara baik makro maupun mikro. Selain itu akar yang mempunyai mikoriza dapat menyerap unsur hara dalam bentuk terikat dan yang tidak tersedia bagi tanaman. Hifa eksternal pada mikoriza dapat menyerap unsur fosfat dari dalam tanah, dan segera diubah menjadi senyawa polifosfat. Senyawa polifosfat kemudian dipindahkan ke dalam hifa dan dipecah menjadi fosfat organik yang dapat diserap oleh sel tanaman. Efisiensi pemupukan P sangat jelas meningkat dengan penggunaan mikoriza (Dewi 2007).

Fosfor (P) merupakan unsur hara makro esensial yang berperan penting dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer dan penyediaan energi kimia yang dibutuhkan pada hampir semua kegiatan metabolisme tanaman. Perannya didalam sistem biologi tidak dapat digantikan oleh unsur hara lain, sehingga tanaman harus mendapatkan P secara cukup untuk pertumbuhannya secara normal (Winarso 2005).

Kedelai merupakan sumber bahan nabati yang mengandung protein 39% dan memegang peranan penting dalam berbagai aspek ekonomi di Indonesia. Jumlah kalori yang dibutuhkan rakyat Indonesia 2% berasal dari kedelai. Di samping itu olahan yang diperlukan masyarakat banyak dan

relatif lebih murah dan mudah dijangkau. Protein nabati dari kedelai yang mengandung kolesterol dengan kadar rendah semakin dibutuhkan untuk pangan dewasa ini (Departemen Pertanian 1985).

Berdasarkan uraian-uraian di atas diharapkan pemberian mikoriza arbuskular dapat memperbaiki sifat-sifat kimia tanah dan serapan unsur hara serta dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai pada lahan kritis. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dan mengetahui pengaruh mikoriza arbuskular terhadap perbaikan lahan kritis, serapan fosfor dan pertumbuhan kedelai pada lahan kritis.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berlangsung di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Unsyiah, Darussalam, Banda Aceh. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Januari 2015 sampai dengan Mei 2016.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan terdiri dari tanah kritis diambil dari Desa Ie Su-uem, Kecamatan Krueng Raya, Kabupaten Aceh Besar. Pupuk Urea (45% N), KCl (60%

Persiapan Tanah

Bahan tanah kritis diambil dengan kedalaman 0 - 20 cm. Kemudian dibersihkan dari kotoran yang terdapat dipermukaan tanah dan dikering anginkan dan diayak dengan ayakan 5 mm, selanjutnya disterilkan dengan *autoclave* menggunakan suhu 120 °C. Setelah disterilkan tanah diisi ke dalam polibag yang masing-masing sebanyak 10 kg tanah. Penentuan kekritisitas tanah mengacu pada hasil lokakarya Penetapan Kriteria Lahan Kritis yang dilaksanakan oleh Direktorat

K2O), Sumber Fosfat (SP-36 (36% P₂O₅, Guano (25% P₂O₅) dan Rock Fosfat (20% P₂O₅)). Benih Kedelai varietas Anjasmoro yang diperoleh dari Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih TPH. Mikoriza terdiri dari *Glomus* sp, *Gigaspora* sp dan campuran mikoriza (*Glomus+Gigaspora*) yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Hutan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi Bogor.

Alat-alat yang digunakan adalah cangkul, skop, garu, parang, sabit, timbangan, meteran, kantong plastik, polybag serta peralatan laboratorium untuk melakukan analisis tanah awal serta analisis kimia tanah.

Pelaksanaan Penelitian

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah Mikoriza (M) yang terdiri dari 4 taraf yaitu tanpa Mikoriza (M₀), Mikoriza *Glomus* 10 g (M₁), Mikoriza *Gigaspora* 10 g (M₂) dan Mikoriza campuran *Glomus* 5 g+*Gigaspora* 5 g (M₃). Faktor yang kedua adalah pupuk sumber fosfat (P) yang terdiri dari 4 taraf yaitu tanpa pupuk fosfat (P₀), rock fosfat (P₁), guano (P₂), dan SP-36 (P₃).

Rehabilitasi dan Konservasi Tanah, Departemen Kehutanan tahun 1997.

Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular

Mikoriza diberikan secara langsung pada lubang tanam sebanyak 10g pada saat penanaman benih kedelai dengan kedalaman ± 2 cm, dengan cara menempatkan mikoriza ke dalam lubang tanam.

Penanaman

Sebelum benih kedelai ditanam terlebih dahulu dipilih benih yang bagus.

Setelah itu ditanam 3 benih kedelai pada lubang tanam yang terdapat di polibag secara hati-hati agar benih tersebut tidak mengalami kerusakan. Setelah ketiga benih tumbuh, hanya satu benih yang dipelihara dan kedua benih lainnya dipotong dengan menggunakan pisau agar tidak mengganggu akar tanaman benih yang dipelihara dan ditanam dalam tanah.

Pemupukan

Pupuk dasar (Urea, SP-36, dan KCl) diberikan sesuai dengan rekomendasi Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banda Aceh (BPTP) yaitu Urea 50 kg/ha, (SP-36 40 kg/ha, Guano 57.6 kg/ha, Rock Fosfat 72 kg/ha), kemudian dikonversikan dalam polibag percobaan.

Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan gulma yang dilakukan pada saat ada gulma tumbuh, sedangkan penyiraman dilakukan bila perlu.

Pengamatan

Pertumbuhan Tanaman

Parameter tanaman yang diamati dalam penelitian ini pada tanaman kedelai sesudah mulai tumbuh adalah (1) tinggi tanaman (cm) pada umur 15, 30 dan 45 hari setelah tanam, (2) diameter batang pada umur 15, 30 dan 45 hari setelah tanam (3) berat basah berangkasan batang, (4) berat kering berangkasan batang. (5) berat akar basah, (6) volume akar.

Sifat Kimia Tanah

Beberapa aspek kimia tanah awal yang dianalisis beserta metode yang digunakan tertera pada Tabel 1 :

Tabel 1. Beberapa aspek analisis kimia tanah dan metodenya

Aspek Analisis	Metode
pH (H ₂ O) dan pH (KCl)	Elektrometik
C – Organik	Walkley dan Black
N – Total	Kjeldahl
P – Tersedia	Bray II
K – Tersedia	Ekstraksi 1N/NH ₄ OAC pH7.0
KTK	Ekstraksi 1N/NH ₄ OAC pH7.0

Metode Serapan P Tanaman

Destruksi Bahan Tanaman

Destruksi basah dengan H₂SO₄ + H₂O₂ (LINDNER dan HARLEY) (untuk penetapan N, P, K, Ca, Mg dan Na). Tiap seri destruksi basah terdiri dari 20 contoh ditambah 1 penetapan contoh standard dan 1 blanko, dalam tiap 5 contoh dibuat 1 duplo. Ditimbang 0.250 gram contoh tanaman dan dimasukkan kedalam labu ukur 50 ml, ditambahkan 2.5 ml H₂SO₄ pekat (b.d. 1.84) dan kira-kira 25 mg batu didih karborundum. Dibiarkan semalam untuk menghindari pembuihan yang berlebih-lebihan. Keesokan harinya dipanaskan selama 15 menit di atas penangas listrik, mula-mula pada suhu rendah, kemudian suhu dinaikkan sedikit

demi sedikit hingga ± 150 °C. Setelah kira-kira 30 menit ditambahkan 5 tetes hydrogen peroksida 30 persen dalam selang waktu 10 menit. Pemberian H₂O₂ dilakukan berulang-ulang hingga cairan dalam labu ukur menjadi jernih. Setelah itu dipanaskan pada suhu kira-kira 250 °C, sampai cairan yang tertinggal ± 2.5 ml.

Reaksi hebat yang mungkin timbul pada waktu pemberian hydrogen peroksida, dapat dihindari dengan pendinginan labu di udara, sebelum penambahan H₂O₂. Setelah didinginkan, diencerkan dengan air suling sampai tanda garis. Ekstrak dikocok, disaring dan saringan ditampung dalam Erlenmeyer 100 ml. saringan ini dinamakan CAIRAN DESTRUksi PEKAT, dan dari cairan ini

ditetapkan nitrogen. Dipipet 5 ml CAIRAN DESTRUKSI PEKAT ke dalam labu ukur 50 ml dan diencerkan dengan air suling hingga tanda garis. Cairan ini dinamakan CAIRAN DESTRUKSI ENCIER, dari cairan ini ditetapkan P, K, Na, Ca dan Mg.

Penetapan Fosfor

CAIRAN DESTRUKSI ENCIER dipipet 5 ml ke dalam Erlenmeyer 50 ml, untuk penetapan deret standard P, dipipet masing-masing 5 ml deret standard P ke dalam Erlenmeyer 50 ml. deret standard yang mengandung 0 ppm P digunakan untuk menyetel titik 100 persen T. Pada kolorimeter, ditambah 20 ml campuran pereaksi P dan dikocok. Setelah ¼ jam diukur dengan kolorimeter dengan filter 693 milimikron dan kuvet 1 cm. Deret standard P digunakan sebagai pembandingan konsentrasi P dalam contoh. Mula-mula diukur deret standard P kemudian baru contoh. Pembacaan T (transmittance) dibaca pada skala. (Departemen Pertanian, 1978).

Persentase Kolonisasi Akar oleh Mikoriza

Pengamatan persentase kolonisasi MVA diamati setelah tanaman berumur 45 HST. Akar tanaman yang baru di panen kemudian dicuci bersih dan ditimbang sebanyak 20 gram lalu dipotong-potong sepanjang 1 cm, kemudian akar tersebut dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi KOH 10% selama lebih kurang semalam. Sisa KOH dibuang dan akar dicuci bersih dengan air mengalir, kemudian direndam dalam HCL 2% semalam sampai akar berwarna kekuningan, kemudian akar dipindahkan ke larutan pewarna (*staining*) *Trypan Blue* (0,05 %) selama 24 jam, jika warna akar masih terlihat pekat, dilakukan pencucian dengan larutan *destaining* selama 1-2 jam. Akar siap dibuat preparat dan diamati.

Persentase infeksi akar dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Infeksi AKar MVA

$$= \frac{\text{Jumlah potongan akar terkolonisasi}}{\text{Jumlah seluruh potongan akar yang diamati}} \times 100\%$$

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F dan apabila terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil pada taraf 5% (BNT 0.05).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Tanah Sebelum Penelitian

Lokasi penelitian berlangsung di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Unsyiah, Darussalam, Banda Aceh. Bahan yang digunakan terdiri tanah kritis diambil dari Desa Ie Su-uem, Kecamatan Krueng Raya, kabupaten Aceh Besar. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Penelitian Tanah dan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Tanah berkelas tekstur pasir berlempung warna tanah coklat cerah

Tinggi Tanaman 15, 30 dan 45 Hari Setelah Tanam

Hasil analisis menunjukkan bahwa tinggi tanaman kedelai pada umur 15 hari setelah tanam (HST) berpengaruh tidak nyata akibat jenis pupuk fosfat dan mikoriza, dan pada umur 30 dan 45 hari setelah tanam (HST) berpengaruh nyata akibat jenis pupuk fosfat dan mikoriza.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman umur 15 HST akibat pengaruh interaksi jenis pupuk fosfat dengan mikoriza

Pupuk (gr/pot)	Mikoriza				Rata-rata
	Kontrol	<i>Glomus</i>	<i>Gigaspora</i>	Campuran	
----- (cm) -----					
Kontrol	21.33	17.67	18.33	16.33	18.42 a
Rock Fosfat	19.00	21.00	19.67	19.33	19.75 a
Guano	18.33	18.67	19.67	19.00	18.92 a
SP-36	18.67	20.67	20.00	17.33	19.17 a
rata-rata	19.33 a	19.50 a	19.42 a	18.00 a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama (besar dibaca horizontal, kecil vertikal) tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5 %

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman umur 30 HST akibat pengaruh interaksi jenis pupuk fosfat dengan mikoriza

Pupuk (gr/pot)	Mikoriza			
	Kontrol	<i>Glomus</i>	<i>Gigaspora</i>	Campuran
----- (cm) -----				
Kontrol	27.33 b	22.00 a	23.67 a	25.67 a
	B	A	AB	AB
Rock Fosfat	25.33 a	26.67 a	27.00 ab	25.33 a
	A	A	A	A
Guano	23.00 a	24.00 a	31.33 b	25.00 a
	A	A	B	A
SP-36	21.00 a	30.00 b	31.67 b	26.33 a
	A	BC	C	B

BNT : 4.65

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama (besar dibaca horizontal, kecil vertikal) tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5 %

Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman umur 45 HST akibat pengaruh interaksi jenis pupuk fosfat dengan mikoriza

Pupuk (gr/pot)	Mikoriza			
	Kontrol	<i>Glomus</i>	<i>Gigaspora</i>	Campuran
----- (cm) -----				
Kontrol	38.33 a	30.67 a	33.33 a	35.00 a
	A	A	A	A
Rock Fosfat	30.00 b	37.33 a	34.00 a	38.00 a
	A	A	A	A
Guano	26.00 b	33.00 a	42.33 b	36.33 a
	A	AB	C	BC
SP-36	27.67 b	38.00 a	40.33 ab	37.67 a
	A	B	B	B

BNT : 6.04

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama (besar dibaca horizontal, kecil vertikal) tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5 %

Menurut Gianinazzi- Person *et al.* (1981), FMA sering mempunyai pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan proses-proses fisiologi lain pada tanaman. Bolan (1991) menyatakan bahwa pengaruh menguntungkan FMA terhadap pertumbuhan tanaman sering dihubungkan dengan peningkatan serapan hara yang tidak mobil, terutama fosfor (P) (Simanungkalit 2006).

Peranan penting FMA dalam pertumbuhan tanaman adalah kemampuannya untuk menyerap unsur hara baik makro maupun mikro. Selain itu akar yang mempunyai mikoriza dapat menyerap unsur hara dalam bentuk terikat dan yang tidak tersedia bagi tanaman. Hifa eksternal pada mikoriza dapat menyerap unsur fosfat dari dalam tanah, dan segera

diubah menjadi senyawa polifosfat. Senyawa polifosfat kemudian dipindahkan ke dalam hifa dan dipecah menjadi fosfat organik yang dapat diserap oleh sel tanaman. Efisiensi pemupukan P sangat jelas meningkat dengan penggunaan mikoriza (Dewi 2007).

Diameter Batang Tanaman Pada 15, 30 dan 45 Hari Setelah Tanam

Hasil analisis menunjukkan bahwa diameter batang tanaman kedelai pada umur 15, 30 dan 45 hari setelah tanam (HST) berbeda tidak nyata akibat pemberian pupuk sumber fosfat dan pada umur 15 dan 30 HST berbeda tidak nyata akibat pemberian mikoriza tetapi berbeda nyata pada umur 45 HST.

Tabel 4. Rata-rata diameter tanaman umur 15 HST akibat pengaruh interaksi jenis pupuk fosfat dengan mikoriza

Pupuk (gr/pot)	Mikoriza			rata-rata	
	Kontrol	<i>Glomus</i>	<i>Gigaspora</i>		Campuran
----- (cm) -----					
Kontrol	0.237	0.223	0.233	0.220	0.228 a
Rock Fosfat	0.203	0.227	0.230	0.227	0.222 a
Guano	0.223	0.220	0.237	0.260	0.235 a
SP-36	0.227	0.247	0.213	0.217	0.226 a
Rata-rata	0.223 a	0.229 a	0.228 a	0.231 a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama (besar dibaca horizontal, kecil vertikal) tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5 %

Tabel 5. Rata-rata diameter tanaman umur 30 HST akibat pengaruh interaksi jenis pupuk fosfat dengan mikoriza

Pupuk (gr/pot)	Mikoriza			rata-rata	
	Kontrol	<i>Glomus</i>	<i>Gigaspora</i>		Campuran
----- (cm) -----					
Kontrol	0,283	0,250	0,283	0,253	0,268 a
Rock Fosfat	0,253	0,273	0,293	0,277	0,274 a
Guano	0,280	0,280	0,307	0,297	0,291 a
SP-36	0,250	0,273	0,283	0,267	0,268 a
Rata-rata	0,267 a	0,269 a	0,292 a	0,273 a	

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama (besar dibaca horizontal, kecil vertikal) tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5 %

Tabel 6. Rata-rata diameter tanaman umur 45 HST akibat pengaruh interaksi jenis pupuk fosfat dengan mikoriza

Pupuk (gr/pot)	Mikoriza				rata-rata
	Kontrol	<i>Glomus</i>	<i>Gigaspora</i>	Campuran	
----- (cm) -----					
Kontrol	0.310	0.287	0.337	0.303	0.309 a
Rock Fosfat	0.270	0.330	0.330	0.310	0.310 a
Guano	0.277	0.320	0.350	0.353	0.325 a
SP-36	0.280	0.343	0.343	0.340	0.327 a
Rata-rata	0.284 a	0.320 b	0.340 b	0.327 b	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama (besar dibaca horizontal, kecil vertikal) tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5 %

Sebagaimana dikemukakan oleh Simanungkalit (2006) bahwa hasil penelitian kolonisasi akar kedelai oleh cendawan MA dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai dan konsentrasi P tanaman kedelai. Mayerni dan Hervani dalam Anggraini (2016) bahwa pemberian mikoriza pada tanaman selasih mampu meningkatkan diameter tanaman. Tanaman bermikoriza menunjukkan pertumbuhan tanaman dan luas daun yang lebih tinggi karena penyerapan akan hara yang dibutuhkan oleh tanaman berjalan lebih efektif

sehingga metabolisme pertumbuhan tanaman dapat berlangsung dengan baik terutama pada fase vegetatif menuju fase generatif, mikoriza dapat meningkatkan nutrisi tanaman dan menghasilkan hormon-hormon pertumbuhan seperti auksin dan giberelin.

Berat Basah Berangkasan Batang

Hasil analisis menunjukkan bahwa berat basah berangkasan batang + akar tanaman kedelai berbeda tidak nyata akibat pemberian pupuk sumber fosfat, tetapi berbeda nyata akibat pemberian mikoriza.

Tabel 7. Rata-rata berat berangkasan basah + akar tanaman akibat pengaruh interaksi jenis pupuk fosfat dengan mikoriza

Pupuk (gr/pot)	Mikoriza				rata-rata
	Kontrol	<i>Glomus</i>	<i>Gigaspora</i>	Campuran	
----- (gr) -----					
Kontrol	9,84	7,58	13,83	10,54	10,45 a
Rock Fosfat	7,36	10,73	12,47	12,88	10,86 a
Guano	4,41	11,96	16,55	12,57	11,37 a
SP-36	5,98	13,72	17,28	15,92	13,22 a
rata-rata	6,89 a	11,00 b	15,03 c	12,98 bc	
BNT : 3,209					

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama (besar dibaca horizontal, kecil vertikal) tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5 %

Hasil penelitian Hermanto (2014) menunjukkan bahwa perlakuan Mikoriza (M) memberikan pengaruh sangat nyata terhadap peubah jumlah cabang, jumlah polong, berat basah berangkasan, berat kering berangkasan, berat 100 butir dan produksi per petak serta berpengaruh tidak

nyata terhadap peubah tinggi tanaman. Pemberian Mikoriza Arbuskular ke dalam tanah akan membantu proses penguraian unsur-unsur yang terjerap di dalam koloid tanah terutama adalah unsur P. Semakin banyak mikoriza yang tersedia di dalam media tanam, maka akan semakin

memberikan manfaat yang besar bagi tanaman, sebaliknya semakin kecil jumlah mikoriza maka manfaatnya bagi tanaman juga kecil. Dengan adanya penguraian

yang hara yang baik, maka tanaman dapat memanfaatkan bagi pertumbuhan dan produksi.

Tabel 8. Rata-rata berat akar basah tanaman akibat pengaruh interaksi jenis pupuk fosfat dengan mikoriza

Pupuk (gr/pot)	Mikoriza				rata-rata
	Kontrol	<i>Glomus</i>	<i>Gigaspora</i>	Campuran	
	----- (gr) -----				
Kontrol	1.55	2.13	3.17	2.38	2.31 a
Rock Fosfat	1.72	2.88	3.27	2.68	2.64 a
Guano	1.24	3.17	3.50	2.96	2.72 a
SP-36	1.46	3.56	3.94	2.94	2.98 a
rata-rata	1.49 a	2.93 bc	3.47 c	2.74 b	
BNT : 2.32					

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama (besar dibaca horizontal, kecil vertikal) tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5 %

Berat Kering Berangkasan Batang

Hasil analisis menunjukkan bahwa berat kering berangkasan batang non akar tanaman berbeda nyata akibat pemberian pupuk sumber fosfat maupun pemberian

mikoriza, dimana hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan pupuk SP-36 dan mikoriza *gigaspora* (15.27 gr) dan hasil terendah diperoleh pada perlakuan pupuk guano dan mikoriza kontrol (3.77 gr).

Tabel 9. Rata-rata berat berangkasan kering batang non akar tanaman akibat pengaruh interaksi jenis pupuk fosfat dengan mikoriza

Pupuk (gr/pot)	Mikoriza			
	Kontrol	<i>Glomus</i>	<i>Gigaspora</i>	Campuran
	----- (gr) -----			
Kontrol	8.70 a	6.07 a	11.93 ab	8.67 a
	AB	A	B	AB
Rock Fosfat	6.37 ab	10.13 ab	10.53 a	10.90 ab
	A	AB	AB	B
Guano	3.77 b	9.60 ab	15.13 b	10.87 ab
	A	B	C	BC
SP-36	4.73 ab	11.70 b	15.27 b	14.07 b
	A	B	B	B
BNT : 4.14				

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama (besar dibaca horizontal, kecil vertikal) tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5 %

Berdasarkan tabel 13 dapat dilihat bahwa berat berangkasan kering batang non akar berbeda nyata baik pada perlakuan pemupukan sumber fosfat, maupun perlakuan jenis mikoriza, dimana hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan

pupuk SP-36 dengan mikoriza *Gigaspora* (15.27 gr) dan hasil terendah diperoleh pada perlakuan pemupukan guano dengan mikoriza kontrol (3.77 gr).

Volume Akar

Hasil analisis menunjukkan bahwa volume akar tanaman berbeda nyata akibat pemberian mikoriza, dimana hasil tertinggi

diperoleh pada perlakuan rata-rata mikoriza *Gigaspora* (2.33 ml) dan hasil terendah diperoleh pada perlakuan rata-rata mikoriza kontrol (1.33 ml).

Tabel 10. Rata-rata volume akar tanaman akibat pengaruh interaksi jenis pupuk fosfat dengan mikoriza

Pupuk (gr/pot)	Mikoriza				rata-rata
	Kontrol	<i>Glomus</i>	<i>Gigaspora</i>	Campuran	
	----- (ml) -----				
Kontrol	1,33	1,33	2,33	1,67	1,67 a
Rock Fosfat	1,67	2,00	2,33	2,00	2,00 a
Guano	1,33	2,00	2,33	2,00	1,92 a
SP-36	1,00	2,00	2,33	2,67	2,00 a
rata-rata	1,33 a	1,83 ab	2,33 b	2,08 b	

BNT : 2,288

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama (besar dibaca horizontal, kecil vertikal) tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5 %

Serapan Hara Phospor Tanaman

Hasil analisis menunjukkan bahwa serapan hara tanaman berbeda nyata akibat pemberian mikoriza, dimana hasil tertinggi

diperoleh pada perlakuan rata-rata mikoriza campuran (0.967 %) dan hasil terendah diperoleh pada perlakuan rata-rata mikoriza kontrol (0.0567 %).

Tabel 11. Rata-rata serapan hara phospor tanaman akibat pengaruh interaksi jenis pupuk fosfat dengan mikoriza

Pupuk (gr/pot)	Mikoriza				Rata-rata
	Kontrol	<i>Glomus</i>	<i>Gigaspora</i>	Campuran	
	----- (%) -----				
Kontrol	0.07	0.06	0.10	0.09	0.08 a
Rock Fosfat	0.07	0.08	0.08	0.09	0.08 a
Guano	0.05	0.12	0.08	0.08	0.08 a
SP-36	0.04	0.06	0.09	0.13	0.08 a
Rata-rata	0.0567 a	0.0800 b	0.0900 b	0.0967 b	

BNT : 2.055

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama (besar dibaca horizontal, kecil vertikal) tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5 %

Gerdemann dalam Simanungkalit (2006) menemukan konsentrasi P lebih tinggi pada tanaman bermikoriza daripada yang tidak, sebaliknya konsentrasi K, Mg, Bo, dan Mn lebih rendah pada tanaman bermikoriza. Serapan Zn pada tanaman jagung dan gandum yang tumbuh pada tanah kahat Zn dapat ditingkatkan melalui inokulasi cendawan mikoriza.

Persentase Kolonisasi Akar Oleh Mikoriza

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata persentase kolonisasi akar oleh mikoriza berbeda nyata akibat perlakuan pupuk sumber fosfat maupun perlakuan mikoriza, dimana hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan pupuk kontrol dan mikoriza campuran, pupuk rock fosfat dan

mikoriza campuran, pupuk guano dan mikoriza *Glomus*, pupuk guano dan mikoriza *Gigaspora*, pupuk guano dan mikoriza campuran, pupuk SP-36 dan mikoriza *glomus*, pupuk SP-36 dan mikoriza *gigaspora*, pupuk SP-36 dan mikoriza campuran dimana masing-masing

diperoleh nilai (100 %). Adapun hasil terendah diperoleh pada perlakuan pupuk kontrol dan mikoriza kontrol, pupuk rock fosfat dan mikoriza kontrol, pupuk guano dan mikoriza kontrol, pupuk SP-36 dan mikoriza kontrol dimana masing-masing diperoleh nilai (0 %).

Tabel 12. Rata-rata persentase kolonisasi akar oleh mikoriza akibat pengaruh interaksi jenis pupuk fosfat dengan mikoriza

Pupuk (gr/pot)	Mikoriza			
	Kontrol	<i>Glomus</i>	<i>Gigaspora</i>	Campuran
	----- (%) -----			
Kontrol	0 a A	60.0 a B	97.7 a C	100.0 a C
Rock Fosfat	0 a A	73.3 b B	99.0 a C	100.0 a C
Guano	0 a A	100.0 b B	100.0 a B	100.0 a B
SP-36	0 a A	100.0 b B	100.0 a B	100.0 a B

BNT : 3.908

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama (besar dibaca horizontal, kecil vertikal) tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5 %

Nusantara (2011) menyatakan bahwa sumber fosfor (P) berpengaruh sangat nyata terhadap kolonisasi *G. etunicatum* di akar *P. phaseoloides* pada umur 6 dan 12 MST. Fadhilla (2007); Yunita (2010) menyatakan bahwa pemberian MVA (Mikoriza Vesikula Arbuskular) memberikan pengaruh yang sangat nyata bagi derajat infeksi akar tanaman kedelai. Hal ini sejalan dengan penelitian Umam (2008) yang menunjukkan bahwa Hifa Internal aplikasi CMA pada stek pucuk jati muna mampu meningkatkan persentase akar terinfeksi dibandingkan kontrol sampai dengan 98.6 %.

Menurut Asriyal (2001) infeksi yang tinggi tidak menjamin pertumbuhan tanaman yang lebih tinggi, tetapi biasanya derajat infeksi yang tinggi memberikan respon positif terhadap tanaman. Zainal (2011) menyatakan bahwa pemberian inokulasi Mikoriza Vesikula Arbuskular

(MVA) memberikan pengaruh terhadap persentase infeksi akar bibit jarak pagar.

KESIMPULAN

1. Bahwa jenis sumber fosfat dan mikoriza berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai dan akan kelihatan mulai umur tanaman 30 HST.
2. Bahwa jenis sumber fosfat dan mikoriza berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang tanaman kedelai.
3. Bahwa jenis sumber fosfat berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah berangkasan batang + akar tanaman kedelai.
4. Bahwa jenis sumber fosfat dan mikoriza berpengaruh nyata terhadap berat basah berangkasan batang + akar tanaman kedelai.
5. Bahwa jenis sumber fosfat dan mikoriza berpengaruh nyata terhadap

- berat kering berangkasan batang non akar tanaman kedelai.
6. Bahwa jenis sumber fosfat berpengaruh tidak nyata terhadap serapan hara fosfat tanaman kedelai.
 7. Bahwa jenis mikoriza berpengaruh nyata terhadap serapan hara fosfat tanaman kedelai.
 8. Bahwa jenis sumber fosfat dan mikoriza berpengaruh nyata terhadap serapan hara fosfat tanaman kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- AD Nusantara. 2011. Performa fungsi mikoriza arbuskula dan *Pueraria phaseoloides* yang dipupuk tulang dengan ukuran dan dosis berbeda. *Medpet Journal* [internet]. [diunduh pada 2016 Agustus 20]. Tersedia pada: download.portalgaruda.org/article.php?article=4993&val=1930
- Anggarini A. Pengaruh mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil sorgum manis (*Sorghum bicolor* L. Moench) pada tunggul pertama dan kedua [internet]. [diunduh pada 2016 Mei 29]. Tersedia pada : online-journal.unja.ac.id/index.php/biospecies/485
- Arie Y. 2010. Pengaruh perlakuan benih dengan cendawan mikoriza arbuskula dan dosis pupuk fosfat terhadap pertumbuhan tanaman dan hasil kedelai [internet]. [diunduh pada 2016 Agustus 24]. Tersedia pada : repository.ipb.ac.id/bitstream/123456789/59083/1/A10ayr.pdf
- Asriyal. 2001. Isolasi dan seleksi cendawan endomikoriza serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil sorgum [tesis]. Bogor(ID): Institut Pertanian Bogor
- Dewi IR. 2007. *Peran, Prospek dan Kendala dalam Pemanfaatan Endomikoriza*. Makalah Program Studi Agronomi. Bandung(ID): Universitas Padjadjaran
- Departemen Kehutanan. 1997. *Loka Karya Penentuan Kriteria Lahan Kritis*. Jakarta(ID): Direktorat Rehabilitasi dan Konservasi Tanah
- Departemen Kehutanan. 2011. *Bantuan Teknis Program Lahan Kritis dan SDA Berbasis Masyarakat*. Jakarta(ID): Direktorat Perencanaan dan Evaluasi PDAS
- Departemen Pertanian. 1978. *Metoda Analisa Tanaman*. Bogor(ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Bagian Kesuburan Tanah
- Departemen Pertanian. 1985. *Bertanam Kacang-Kacangan*. Banda Aceh(ID): Balai Informasi Pertanian
- Fadhilla R. 2007. Pengaruh pemberian pupuk rock fosfat dan berbagai jenis isolat mikoriza vesikular arbuskula terhadap produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada tanah gambut ajamu, Labuhan Batu [skripsi]. Medan(ID): Universitas Sumatera Utara [internet]. [diunduh pada 2016 Agustus 23]. Tersedia pada : Repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/7778/1/09E00506.pdf
- Gunawan AW. 2003. Mikoriza Arbuskular dalam Laporan program pelatihan Biologi dan bioteknologi mikoriza. Bogor(ID): SEAMEO BIOTROP
- Hermanto. 2014. Studi Pemanfaatan Mikoriza Arbuskular dan Efisiensi Pupuk Phospat terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L) pada Tanah PMK Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014, Palembang 26-27 September 2014 ISBN : 979-587-529-9
- Marschener. 1992. Vesicular-arbuskular mycorrhiza research for tropical agricultura. *Res. Bul.* 194
- Setiadi Y. 1999. Pengembangan Cendawan Mikoriza Arbuskular sebagai Pupuk Biologis dalam Bidang Kehutanan.

- Makalah pada Workshop Mikoriza.
Bogor 27 September – 2 Oktober
1999. Laboratorium Bioteknologi
Kehutanan
- Simanungkalit RDM. 2006. *Cendawan Mikoriza Arbuskular. dalam RDM Simanungkalit, DA Suriadikarta, R Saraswati, D Setyorini, W Hartatik (Eds). Pupuk Organik dan Pupuk Hayati.* Bogor(ID): Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Pertanian
- Talkurputra. 1997. *Pemetaan Tanah Secara Menyeluruh dari Berbagai Aspek Menuju Percepatan Pembangunan Nasional dalam Menyongsong Abad Ke-21.* Bandung(ID): Universitas Padjajaran
- Umam MD. 2008. Studi aplikasi fungsi mikoriza arbuskula pada stek pucuk jati muna (*Tectona Gandis* Linn.F) di persemaian akar telanjang [tesis]. Bogor(ID): Institut Pertanian Bogor. Bogor [internet]. [diunduh pada 2016 Agustus 24]. Tersedia pada : repository.ipb.ac.id/bitstream/123456789/59033/1/A10umm.pdf
- Winarso S. 2005. *Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah.* Yogyakarta(ID): Gramedia
- Zainal A. 2011. Pengaruh kompos kirinyu (*Chromolaena odorata*) dan jamur mikoriza pada pertumbuhan bibit jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) di lahan kering Lombok [skripsi]. Mataram(ID): Universitas Mataram [internet]. [diunduh pada 2016 Agustus 25]. Tersedia pada : fp.unram.ac.id/data/2012/05/9Zainal-dkk-Vol.4_No.1_Januari-2011.pdf