

## PENINGKATAN EFISIENSI PUPUK FOSFAT MELALUI APLIKASI MIKORIZA PADA KEDELAI

*(Increasing of Phosphor Efficiency by Mycorrhiza Application on Soybean)*

INDAH PERMANASARI, KARTIKA DEWI, M. IRFAN DAN AHMAD TAUFIQ ARMINUDIN

Fakultas Pertanian dan Peternakan, UIN Suska Riau  
Jl. H. R. Soebrantas Km. 15, Pekanbaru.  
Email: amalia\_permanasari@yahoo.co.id

### ABSTRACT

*The research purpose to investigate effect of mycorrhiza and phosphor dosage on growth and yield of soybean. The research was conducted in field experimental of Agriculture and Animal Science Faculty of State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau started from April to July, 2015. The planting media was peat soil with a pH of 4,79 and seeds used black soybean Mallika Varieties. The research was used Randomized Block Design with two factorials and four replications, the first factor was the dosage phosphor e.g. 0, 75, 150 kg/ha whereas the second factor was mycorrhiza consisted of 0, 20, 40, 60 g/polybag. The following parameter were observed e.g plant height, percentage mycorrhiza infection, number and weight of root nodules, number of pods/plant, number of seed/plant, weight dry seed/plant, weight dry plant, weight dry root, time of flowering and age of harvest time. The result showed that mycorrhiza application did not increase phosphor efficiency on soybean yield. Without mycorrhiza and phosphor 150 kg/ha increased shoot-root ration at 80 days after planting.*

*Keywords : soybean, phosphor, mycorrhiza*

### PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan salah satu tanaman pangan yang digemari oleh seluruh masyarakat Indonesia karena kandungan proteinnya yang tinggi. Setiap 100 gram biji kedelai mengandung 330 kalori, 35% protein, 18% lemak, 35% karbohidrat, 10% air serta beberapa mineral seperti Ca, Fe, vitamin A dan vitamin B1 (Pato dan Yusmarini, 2002). Kandungan senyawa-senyawa fenolik dan asam lemak tak jenuh yang terkandung dalam biji kedelai juga diketahui sangat berkhasiat sebagai pencegah kanker dan jantung koroner (Rukmana dan Yuniarsih, 2004).

Dari tahun ke tahun, produksi kedelai nasional mengalami fluktuasi yang cukup signifikan. Merespon kondisi ini, mulai tahun 2015 Departemen Pertanian RI telah mencanangkan program swasembada kedelai nasional pada tahun 2017. Strategi untuk pencapaian produksi tersebut, dilakukan melalui: 1). peningkatan produktivitas; 2). perluasan areal tanam; 3). pengamanan produksi; dan 4). peningkatan manajemen.

Provinsi Riau dengan luas lahan gambut 4.043.602 ha (Wahyono dan Soeprapto, 2005) sangat berpotensi sebagai salah satu daerah perluasan penanaman kedelai. Tanah gambut merupakan tanah

dengan tingkat kesuburan dan pH tanah yang rendah. Tanah ini memiliki kandungan bahan organik yang tinggi tetapi sangat bertolak belakang dengan kandungan unsur hara tanahnya. Hal ini diakibatkan belum sempurnanya proses dekomposisi bahan organik sehingga hara-hara tersebut tersedia dalam jumlah yang rendah, diantaranya Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Natrium (Na) (Miller dan Donahue, 1990), sementara itu kandungan Aluminium (Al) cukup tinggi. Di dalam tanah, P tersedia bagi tanaman kurang dari 1% P total tanah (Bolan, 1991). Rendahnya ketersediaan P dalam tanah disebabkan oleh terikatnya unsur P secara kuat pada koloid tanah serta adanya retensi P yang tinggi. Retensi P merupakan masalah terutama pada tanah kering masam yang banyak mengandung oksida Al dan Besi (Fe) (Tan, 2008). Hakim *et al.* (1986) menyatakan bahwa fosfor dibutuhkan dalam jumlah besar untuk pertumbuhan tanaman leguminosae (tanaman kacang-kacangan). Beberapa penelitian melaporkan bahwa pemberian pupuk fosfat pada tanah masam dapat meningkatkan produktivitas tanaman. Kaya (2003) menyebutkan bahwa pemberian pupuk SP-36 bersama-sama dengan amelioran dapat menurunkan Al tersedia dalam tanah dan kemasaman tanah yang menyebabkan ketersediaan hara P, serapan P

tanaman dan hasil pipilan kering jagung lebih tinggi sehingga efisiensi pupuk P meningkat. Pada penelitian selanjutnya, Kaya (2012) melaporkan bahwa penggunaan SP-36 0,35 g/5 kg tanah brunizem pada tanaman kacang tanah mempunyai pH tanah yang lebih tinggi dibandingkan pada tanah yang tidak diberi pupuk P, begitu juga dengan kandungan P tersedia tanah dan serapan P pada tanaman. Kabir *et al.* (2013) penggunaan pupuk fosfat dosis 50 kg/ha mempunyai tinggi tanaman, jumlah cabang/tanaman, bobot kering tanaman, laju pertumbuhan tanaman, indeks luas daun, jumlah polong, bobot 100 biji, produktivitas polong, hasil biologi, produksi tajuk tanaman dan indeks panen kacang tanah yang lebih tinggi dibandingkan dengan dosis 25 kg/ha.

Namun demikian, aplikasi pupuk P yang berlebihan pada tanaman akan memberikan efek negatif terhadap lingkungan karena dapat menyebabkan pencemaran tanah dan air. Selain itu, adanya permasalahan distribusi pupuk P di beberapa daerah yang tidak merata menyebabkan kelangkaan sehingga petani kesulitan dalam mendapatkannya maupun tingginya harga pupuk yang sering mengakibatkan petani tidak mampu untuk membelinya.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi penyerapan pupuk P adalah melalui pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA). Cendawan ini dapat bersimbiosis dengan akar dan mempunyai peranan yang penting dalam pertumbuhan tanaman, baik secara ekologis maupun agronomis. Peran tersebut diantaranya adalah meningkatkan serapan P dan unsur hara lainnya, seperti N, K, Zn, Co, S dan Mo dari dalam tanah, meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan, memperbaiki agregasi tanah, meningkatkan pertumbuhan mikroba tanah yang bermanfaat bagi pertumbuhan inang serta sebagai pelindung tanaman dari infeksi patogen akar (Sukarno, 2003; Bolan, 1991).

Adanya manfaat mikoriza vesikular arbuskular yang diperoleh dari beberapa penelitian yang ada antara lain Zuhri dan Puspita (2008) menunjukkan bahwa pemberian mikoriza (CMA) pada dosis 40 g/polibeg tanaman pada tanah masam podzolik merah kuning (PMK) cenderung dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai. Nyimas *et al.* (2011) menyatakan bahwa mikoriza memiliki kemampuan membantu tanaman inang dalam menyerap unsure-unsur hara yang diperlukan untuk proses fotosintesis sedangkan tanaman memberikan fotosintat bagi kelangsungan hidup jamur mikoriza.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi cendawan mikoriza dapat meningkatkan serapan hara N dan P pada tanaman kedelai (Mieke *et al.*, 1999), meningkatkan serapan P pada gandum (Li *et al.*, 2006), meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk P dan mengurangi pemberian kapur pada tanah masam, serta meningkatkan hasil tanaman kedelai, kacang tanah, kacang hijau, jagung, dan ubi jalar (Simanungkalit, 1999). Nyimas *et al.* (2006) menyatakan bahwa pemberian mikoriza dan batuan offset 200 kg/ha meningkatkan bahan kering tanaman leguminosa Kudzu Tropika. Novriani dan Majid, 2009 menyatakan bahwa penggunaan mikoriza sebagai pupuk hayati yang banyak mengandung mikroorganisme akan sangat membantu proses reduksi hara-hara yang terjerap di dalam koloid tanah akibat pH rendah atau aktifitas Al dan Fe. Dalam jangka waktu yang lama pemberian mikoriza memberikan manfaat yang besar bagi kesuburan tanah

Usaha meningkatkan produksi kedelai dan menjaga kestabilan produksinya telah menjadi isu kepentingan nasional pemerintah. Berbagai strategi dan rencana telah ditetapkan untuk mensukseskan program ini. Salah satu upaya yang harus diperhitungkan adalah ekstensifikasi penggunaan lahan-lahan yang tergolong marginal seperti gambut yang dipadukan dengan penggunaan teknologi penyediaan unsur P yang ramah lingkungan untuk mendukung terwujudnya *sustainable agriculture*. Perpaduan mikoriza dengan pupuk fosfat mampu bersinergi secara positif dan keduanya memberikan pengaruh yang sangat baik pada tanah masam seperti yang terdapat di provinsi Riau ini.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan November 2015 di lahan percobaan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Jl. H. R. Soebrantas No. 155, Km. 15 Kelurahan Simpang Baru-Panam, Tampan, Pekanbaru. Bahan yang digunakan adalah benih kedelai hitam varietas Mallika, mikoriza vesikula arbuskula (MVA) yang diperoleh dari Balitbu Solok, pupuk urea, TSP dan KCl, bahan-bahan untuk analisis pH tanah, N-total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total dan K-dd tanah gambut. Alat yang digunakan adalah pot, alat-alat pertanian, timbangan, meteran, timbangan digital, alat-alat yang digunakan untuk analisis tanah serta alat-alat lain yang mendukung penelitian ini.

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (*Randomized Completely Block Design*) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah aplikasi cendawan mikoriza arbuskular (CMA) yang terdiri atas 4 taraf yaitu  $M_0$  = Tanpa CMA,  $M_1$  = 20 g per 6 kg tanah,  $M_2$  = 40 g per 6 kg tanah, dan  $M_3$  = 60 g per 6 kg tanah. Faktor kedua adalah dosis pupuk Fosfat (P) yang terdiri atas 3 taraf yaitu:  $P_0$  = 0 kg/ha,  $P_1$  = 75 kg/ha,  $P_2$  = 150 kg/ha. Dengan demikian terdapat 12 kombinasi perlakuan dengan 4 ulangan sehingga diperoleh 48 unit percobaan sehingga terdapat 192 pot percobaan. Setiap unit percobaan terdiri atas 4 pot (2 pot untuk pengamatan infeksi mikoriza dan bintil akar sedangkan 2 pot lainnya untuk pengamatan pertumbuhan dan hasil tanaman).

Media yang digunakan seberat 6 kg per pot tanah gambut kering dan bersih yang telah diayak dengan ukuran sekitar 2 mm kemudian diambil sampel tanahnya untuk dilakukan analisis terhadap pH tanah, kandungan C-organik, N-total,  $P_2O_5$  total dan K-dd tanah gambut. Setelah itu pot disusun dengan jarak 20 cm antar pot, 40 cm antar perlakuan dan 1 meter antar ulangan. Mikoriza yang digunakan diberikan bersamaan dengan waktu penanaman benih dengan dosis sesuai perlakuan. Mikoriza diberikan di sekitar lubang tanam secara melingkar dengan jarak sekitar 5 cm dan ditanamkan kedalam tanah pada kedalaman 5-7 cm kemudian ditutup dengan tanah kembali. Pupuk Fosfat diberikan bersamaan dengan penanaman sesuai dengan perlakuan yang diberikan secara melingkar dengan jarak  $\pm 6$  cm dari lubang tanam. Pada saat tanaman berumur 14 hari setelah tanam, diberikan pupuk Urea dan KCl secara bersamaan dengan dosis 50 kg/ha dan 100 kg/ha (Lingga dan Marsono, 1999). Parameter yang diamati Tinggi Tanaman, Jumlah Polong per Tanaman, Bobot biji kering per tanaman, Jumlah biji/tanaman, Bobot Kering Tanaman, Jumlah dan bobot kering bintil akar/tanaman (buah & g), Rasio Tajuk Akar, Persentase Infeksi Mikoriza (%) dan Analisis Tanah

Data hasil penelitian akan diolah secara statistik dengan menggunakan program SAS versi 9.1 dan apabila terdapat beda nyata pada perlakuan yang dicobakan dilanjutkan dengan uji jarak Duncan (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf kepercayaan 95% dan 99%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Analisis Tanah

Keberhasilan penanaman kedelai tidak terlepas dari keberadaan unsure hara dalam media tanam. Unsur hara yang diperlukan oleh tanaman ada yang makro dan mikro. Unsur hara makro dibutuhkan dalam jumlah yang banyak. Untuk memenuhi jumlah unsure hara tersebut, dapat dilakukan penambahan dengan cara pemberian pupuk. Pupuk fosfat merupakan salah satu jenis pupuk yang sulit larut dan terserap oleh akar. Penyerapan fosfat dapat dibantu oleh adanya jamur mikoriza yang berasosiasi dengan akar tanaman. Keefektifan penyerapan unsure hara yang digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhannya dapat dilakukan dengan melakukan analisis kandungan hara sebelum dan sesudah penanaman. Pada Tabel 1. terlihat bahwa media tanam yang digunakan mempunyai pH yang rendah, K tersedia sangat rendah sedangkan kandungan N total tinggi dan kandungan P tersedia sangat tinggi.

Tabel 1. Hasil analisis kimia media tanam sebelum

Sifat kimia tanah	Sebelum perlakuan	Setelah perlakuan	Harkat
pH	3,81	-	Rendah
N total (%)	0,648	0,65	Tinggi
P tersedia (ppm)	56,806	211,08	Sangat tinggi
K tersedia (ppm)	0,718	0,29	Sangat rendah

dan setelah perlakuan

Keterangan : Harkat menurut BALIT TANAH, 2009

### Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian mikoriza dan fosfat pada dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk dan bobot kering akar pada umur 40 maupun 80 HST. Hal ini diduga disebabkan mikoriza tidak mampu tumbuh dan beradaptasi dengan baik pada tanah gambut yang mempunyai pH rendah yaitu 3,81 yang akan mengakibatkan rendahnya penetrasi hifa ke dalam jaringan tanaman sehingga tidak mampu membantu pertumbuhan tanaman melalui penyerapan unsure hara disekitar perakaran. Selain pH yang rendah, factor lingkungan lain seperti kandungan fosfat yang tinggi pada media tanam (Tabel 1) merupakan kondisi yang tidak optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan mikoriza yang diinokulasikan. Seperti yang dikemukakan oleh Becerra *et al.* (2005) *cit.* Noertjahyani (2008) bahwa kandungan C (>2%) dan P yang tinggi akan menghambat pertumbuhan hifa propagaul, perkecambahan spora dan inisiasi kolonisasi

akar. Hasil penelitian ini sejalan dengan Muis *et al.* (2013) bahwa pemberian mikoriza tidak meningkatkan bobot kering total umur 8 MST, panjang akar total, luas permukaan akar dan volume akar pada kedelai varietas Wilis yang ditanam dengan interval penyiraman yang berbeda.

Menurut Quilambo (2003), efisiensi penyerapan hara pada akar yang bermikoriza meningkat lebih baik diandingkan dengan tanaman tanpa mikoriza. Hal ini disebabkan oleh pengambilan dan pengangkutan hara oleh mikoriza. Purwaningsih (2011) menyatakan bahwa peningkatan penyerapan unsure hara terjadi dengan perluasan jangkauan penyerapan karena adanya hifa

eksternal yang dapat mencapai 8 cm di luar system perakaran, eksploitasi sampai ke pori mikro karena kecilnya diameter hifa eksternal yang kurang dari 20% dari diameter bulu-bulu akar dan menambah luas permukaan system penyerapan. Setiadi (1986) juga menyatakan bahwa tanaman yang bermikoriza biasanya tumbuh lebih baik daripada yang tidak bermikoriza. Hal ini dikarenakan mikoriza secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur hara makro (N,P, K, Ca, Mg dan Fe) dan unsur mikro (Cu, Mn dan Zn). Selain itu akar bermikoriza dapat menyerap unsur hara dalam bentuk terikat dan tidak tersedia untuk tanaman.

Tabel 2. Bobot kering tajuk dan akar kedelai pada pemberian mikoriza dan fosfat pada dosis yang berbeda

Perlakuan	Bobot kering tajuk		Bobot kering akar	
	40 HST	80 HST	40 HST	80 HST
Pemberian Mikoriza (g/6 kg tanah)				
- Tanpa Pemberian	9,114	12,964	3,942	3,032
- Mikoriza 20	8,040	13,219	2,796	3,949
- Mikoriza 40	8,286	14,280	3,100	3,330
- Mikoriza 60	7,952	13,498	3,158	3,058
Dosis pupuk Fosfat (kg/ha)				
- 0	7,844	14,206	2,819	3,451
- 75	7,994	13,856	3,425	3,633
- 150	9,206	12,410	3,503	2,943

Tabel 3. Interaksi mikoriza dan pupuk fosfat terhadap rasio tajuk akar kedelai umur 80 HST

Perlakuan Pupuk Fosfat (kg/ha)	Mikoriza (g/6 kg tanah)			
	0	20	40	60
0	4,068 <sup>b</sup>	3,331 <sup>b</sup>	3,716 <sup>b</sup>	5,130 <sup>ab</sup>
75	3,293 <sup>b</sup>	3,448 <sup>b</sup>	4,469 <sup>b</sup>	3,898 <sup>b</sup>
150	6,926 <sup>a</sup>	3,173 <sup>b</sup>	3,635 <sup>b</sup>	3,970 <sup>b</sup>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

Rasio tajuk akar pada umur 80 HST (Tabel 3) menunjukkan adanya pengaruh nyata dari percobaan yang dilakukan. Tanpa pemberian mikoriza dan fosfat 150 kg/ha mempunyai rasio tajuk akar yang paling baik dibandingkan perlakuan lainnya, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian mikoriza 60 g/ 6 kg tanah dan tanpa pemberian pupuk fosfat. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi interaksi antara mikoriza dan pupuk fosfat dalam mendukung pertumbuhan tajuk tanaman. Tingginya pupuk fosfat yang diberikan mampu meningkatkan pertumbuhan tajuk tanaman yang lebih baik meskipun tidak ada mikoriza yang ditambahkan ke dalam tanah. Hal ini diduga disebabkan karena tanah sebenarnya sudah mengandung beberapa jenis jamur maupun bakteri. Pemberian pupuk fosfat pada dosis yang tinggi menyebabkan sebagian besar fotosintat yang dihasilkan lebih banyak didistribusikan ke bagian tajuk untuk pertumbuhan tanaman bagian sedangkan yang didistribusikan ke akar lebih sedikit.

Sementara itu pada tanaman yang tidak diberi tambahan pupuk fosfat tetapi diberi mikoriza 60 g/ 6 kg tanah mempunyai rasio tajuk akar yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan tersebut. Hal ini diduga disebabkan adanya mikoriza mampu meningkatkan penyerapan unsur fosfor yang tersedia di dalam oleh bulu-bulu akar tanaman sehingga tanaman mempunyai metabolisme yang lebih baik yang ditandai dengan terjadinya peningkatan pertumbuhan tajuk tanaman. Hasil penelitian ini sejalan dengan Pamuna *et al.* (2013) bahwa bobot kering tanaman jagung dan serapan P yang tidak diberi mikoriza akan meningkat sesuai dengan peningkatan dosis SP-36 akan tetapi pada tanaman yang diberi mikoriza terjadi peningkatan yang lebih besar. Ketika konsentrasi P meningkat dalam tanah maka peran mikoriza menjadi lebih nyata dalam menyerap unsur P.

Pemberian mikoriza tidak berpengaruh terhadap bobot kering maupun jumlah bintil akar yang terbentuk (Tabel 4). Hasil penelitian

ini berbeda dengan hasil Muis *et al.* (2013) bahwa inokulasi mikoriza meningkatkan jumlah bintil akar kedelai varietas Wilis. Turmuktini (2009) menyatakan bahwa pemberian mikoriza sampai batas tertentu akan meningkatkan binti akar karena fungsi mikoriza dapat menghasilkan hormon yang dibutuhkan oleh tanaman untuk membantu penyerapan air dan unsur hara yang lebih banyak. Dengan demikian karbohidrat yang dihasilkan cukup besar sehingga mampu memberikan energi bagi perkembangan bakteri Rhizobium untuk

pembentukan bintil akar pada tanaman kedelai. Perkembangan bintil akar dipengaruhi oleh keberadaan bakteri *Rhizobium japonicum* yang bersimbiosis dengan akar tanaman. Simbiosis yang terjadi merupakan simbiosis mutualisme yang menguntungkan bagi kedua belah pihak. Tanaman akan mendapat suplai Nitrogen dari hasil fiksasi bakteri untuk mendukung pertumbuhannya sedangkan bakteri akan memperoleh makanan dari tanaman yang difiksasinya.

Tabel 4. Bobot kering dan jumlah bintil akar kedelai umur 40 dan 80 HST pada pemberian mikroriza dan fosfat pada dosis yang berbeda

Perlakuan	Bobot kering bintil akar (g)		Jumlah bintil akar		Infeksi Akar (%)	
	40 HST	80 HST	40 HST	80 HST	40 HST	80 HST
<b>Pemberian Mikoriza (g/6 kg tanah)</b>						
- Tanpa Pemberian	0,325	0,316	15,042	16,167	9,167	11,667
- Mikoriza 20	0,344	0,304	18,542	20,583	11,667	10,833
- Mikoriza 40	0,155	0,403	11,000	28,458	9,167	14,167
- Mikoriza 60	0,203	0,329	11,542	18,542	12,500	9,167
<b>Dosis pupuk Fosfat (kg/ha)</b>						
- 0	0,246	0,338	15,438	18,844	10,625	11,875
- 75	0,246	0,338	13,531	21,125	8,750	9,375
- 150	0,277	0,337	13,125	22,844	12,500	13,125

Salah satu cara untuk mengetahui adanya pengaruh pemberian mikoriza terhadap akar tanaman adalah melalui pengamatan infeksi akar. Mikoriza yang mampu melakukan fiksasi dengan akar mampu membantu akar dalam penyerapan unsur hara dari dalam tanah. Semakin tinggi tingkat infeksi maka semakin banyak akar yang mengandung mikoriza. Tabel 4. menunjukkan bahwa pemberian mikoriza tidak menyebabkan perbedaan nilai persentase infeksi secara nyata. Persentase infeksi pada umur 40 dan 80 HST berkisar antara 9,167-14,167%. Menurut Setiadi (1992), persentase kolonisasi akar ini termasuk rendah karena berada dalam kisaran 0-25%. Rendahnya persentase infeksi ini diduga karena kurang sterilnya bahan tanam yang digunakan maupun rendahnya pH tanah (3,8). Tanah yang tidak steril menyebabkan banyak mikroorganisme lain yang juga berada dalam tanah tersebut yang mengakibatkan terjadinya kompetisi. Fukuara (1988) menyatakan bahwa percobaan dalam pot tanah yang tidak steril memungkinkan adanya cendawan mikoriza vesikula arbuskula asli yang ada di dalamnya. Wachjar *et al.* (1998) menambahkan bahwa terjadinya patogenisasi oleh cendawan mikoriza yang asli di dalam tanah dimungkinkan karena tanah yang digunakan tidak disterilkan terlebih dahulu.

Persentase infeksi akar oleh jamur mikoriza tidak dipengaruhi oleh pemberian berbagai dosis pupuk P yang dicobakan. Pemberian pupuk P 75 kg/ha cenderung mempunyai infeksi akar yang lebih rendah dibandingkan tanpa pemberian maupun pemberian 150 kg/ha. Hal ini diduga disebabkan pupuk P yang diberikan tidak sesuai sehingga mikoriza tidak merespon pupuk P. Setiawati *et al.* (2000) menyatakan bahwa nilai kolonisasi yang kecil menunjukkan bahwa mikoriza tidak responsif terhadap pemupukan P dengan dosis yang diberikan. Hasil penelitian ini sejalan dengan Kurniaty dan Damayanti (2011) bahwa pemberian P dengan dosis antara 0,2 g sampai 1 g/polibag tidak meningkatkan kolonisasi akar pada tanaman mimba maupun suren.

Jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman maupun bobot biji kering/tanaman kedelai tidak dipengaruhi oleh pemberian mikoriza maupun pupuk fosfat (Tabel 5). Meskipun demikian ada kecenderungan bahwa tanaman yang diberi mikoriza mempunyai jumlah biji/tanaman dan bobot biji kering/tanaman yang semakin banyak seiring dengan bertambahnya dosis mikoriza yang diberikan. Hal ini diduga disebabkan karena media tanam yang digunakan sudah mengandung jamur mikoriza namun penambahan mikroriza belum mampu

menginfeksi akar secara maksimal sehingga tidak mempengaruhi pertumbuhan generatif tanaman untuk membentuk biji sebagai hasil proses fotosintesis. Hasil penelitian ini sejalan dengan Damanik *et al.* (2013) bahwa pemberian mikoriza sebanyak 10 g/tanaman tidak berpengaruh terhadap jumlah polong berisi, jumlah polong hampa, bobot biji per

tanaman dan bobot 100 biji kedelai varietas Grobogan. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Zuhri dan Puspita (2008) yaitu bahwa pemberian mikoriza 40 g/tanaman mampu meningkatkan jumlah polong dan bobot biji kering/tanaman kedelai varietas Willis yang ditanam pada tanah PMK.

Tabel 5. Jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman dan bobot biji kering/tanaman pada pemberian mikoriza dan fosfat pada dosis yang berbeda

Perlakuan	Jumlah polong/tanaman (polong)	Jumlah biji/tanaman (biji)	Bobot biji kering/tanaman (g)
Pemberian Mikoriza (g/6 kg tanah)			
- Tanpa Pemberian	26,757	52,090	5,099
- Mikoriza 20	25,549	52,201	5,132
- Mikoriza 40	29,813	57,396	5,621
- Mikoriza 60	31,958	61,090	6,167
Dosis Pupuk Fosfat (kg/ha)			
- 0	29,021	56,875	5,500
- 75	28,328	54,068	5,663
- 150	28,208	56,141	5,351

Jumlah polong/tanaman, jumlah biji/tanaman dan bobot biji kering/tanaman juga tidak dipengaruhi oleh pemberian dosis fosfat yang berbeda. Hasil penelitian ini sejalan dengan Idwar dan Gafur (2012) bahwa kedelai yang diberi TSP dengan 0, 25, 50 dan 75 kg/ha tidak mempengaruhi jumlah polong bernas dan jumlah biji/tanaman beberapa galur kedelai yang dicobakan. Hal yang senada juga terjadi pada penelitian Widarawati dan Harjono (2011) bahwa pemberian beberapa dosis P yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah polong per tanaman dan jumlah biji per polong akan tetapi berpengaruh terhadap bobot biji pertanaman kacang hijau yang ditanam pada media tanah pasir pantai. Tidak terdapatnya pengaruh nyata pemberian dosis P 150 dan 75 kg/ha dengan tanpa pemberian diduga karena kandungan  $P_2O_5$  yang terdapat pada media tanam termasuk dalam kategori sangat tinggi (Tabel 4.1) sehingga pemberian fosfat tidak berpengaruh terhadap hasil tanaman kedelai. Sementara itu Osman (1996) menyatakan bahwa unsur hara P diperlukan untuk proses pembentukan polong dan biji. Kedelai yang ditanam pada tanah yang subur pada umumnya menghasilkan 100-200 polong/tanaman sedangkan dari hasil penelitian ini hanya diperoleh 25,549 - 29,021.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Pemberian berbagai dosis mikoriza tidak meningkatkan efisiensi pupuk Fosfat terhadap hasil kedelai.

2. Tanpa pemberian mikoriza dan pupuk fosfat 150 kg/ha meningkatkan rasio tajuk akar umur 80 HST.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2015. *Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Riau. Riau dalam Angka*. Pekanbaru. Diakses 12 April 2015.
- Bolan. 1991. A Critical Review on the Role of Mycorrhizal Fungi in the Uptake of Phosphorus by Plants. *Plant and Soil*, 134:189-207.
- Departemen Pertanian. 2015. Pedoman Teknis Pengelolaan Produksi Tanaman Kedelai. [http://deptan.go.id/docupload/isi/pedoman\\_teknis\\_kedelai\\_2012](http://deptan.go.id/docupload/isi/pedoman_teknis_kedelai_2012). Diakses 12 April 2015.
- Fachrudin, L. 2000. *Budidaya Kacang-kacangan*. Kanisius. Yogyakarta. 71 hal.
- Gobarah, M. E., M. H. Mohammad and M. M. Tawfik. 2006. Effect of Phosphorus Fertilizer and Foliar Spraying With Zinc on Growth, Yield and Quality of Groundnut Under Reclaimed Sandy Soils. *Journal of Applied Science Research*, 2: 491-496.
- Hakim, N., Y. Nyakpa., Lubis., G.H. Sutopo., R.Saul., A. Diha., G.B. Hong dan Bailey, 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung. 488 hal.
- Hanafiah, A., Lainsamputty, dan S.R Sihombing. 2000. *Teknologi Produksi Benih Kedelai*. Departemen pertanian Irian Jaya. 22 hal.

- Firmanto, B.H. 2011. *Praktis Bercocok Tanam Kedelai Secara Intensif*. Angkasa. Bandung.
- Hidayat, N. 2008. Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Lokal Madura pada Berbagai Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Fosfor. *Agrovigor*, 1(1): 55-64.
- Idwar dan A. Gafur. 2012. Respon dan Efisiensi pupuk Fosfor (P) Pada Beberapa Galur Kedelai. *Jurnal Teknologibiotologi*, III (1): 57-65.
- Joner, E.J., I.M. van Aarle dan M. Vosatka. 2000. Phosphatase activity of extra-radical arbuscular mycorrhizal hyphae: A review. *Plant and Soil*, 226:199-210.
- Miller, M.H. and R.L. Donahue. 1990. *Soils. An Introduction to Soils and Plant Growth*. Prentice Hall Englewood Cliffs. New Jersey. 768p.
- Burdette, A.N. 1979. A nondestructive method for measuring the volume of intact plant parts. *Canadian Journal of Forest Research*, 9:120-122.
- Damanik, A.F., Rosmayati dan H. Hasyim. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kedelai terhadap Pemberian Mikoriza dan Penggunaan Ukuran Biji pada Tanah Salin. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1(2):142-153.
- Jumin, H. B. 2005. *Dasar-dasar Agronomi*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 216 hal.
- Kabir, R., S. Yeasmin., A.K.M.M. Islam dan Md.A.R. Sarkar. 2013. Effect of Phosphorus, Calcium and Boron on the Growth and Yield of Groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *International Journal of Bio-Science and Bio –Technology*, 5 (3) : 51-59.
- Kartika, B. A. 2010. *Mikoriza*. Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit. Banyumas. 16 hal.
- Kaya, E. 2003. Perilaku Fosfat dalam tanah, serapan Fosfat dan hasil jagung (*Zea mays* L.) akibat pemberian pupuk Fosfat dengan Amelioran pada Typic Dystrudepts. *Disertasi*. Universitas Padjadjaran Bandung.
- Kaya, E. 2012. Pengaruh Pupuk Kalium dan Fosfat terhadap Ketersediaan dan Serapan Fosfat Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada Tanah Brunizem. *Agrologia*, 1(2): 113-118.
- Kurniaty, R. dan R.U. Damayanti. 2010. Penggunaan Mikoriza dan Pupuk P dalam Pertumbuhan Bibit Mimba dan Suren 5 Bulan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 8 (4): 207-214.
- Levy, P.E., S.E. Hale, and B.C. Nicoll. 2004. Biomass expansion factors and root : shoot ratios for coniferous tree species in Great Britain. *Forestry*, 77(5): 421-430.
- Lilie. 2009. *Nutrisi Tanaman*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Mieke, R., B.N. Fitriatin dan P. Surjatmana. 1999. Pengaruh Mikoriza dan Pupuk Fosfat terhadap Derajat Infeksi Mikoriza dan Komponen Pertumbuhan Tanaman Kedele. Setiadi, Y., S. Hadi, E. Santoso, M. Turjaman, R.S.B. Irianto, R. Premastury, D. Maryati, dan R. Widopratiwi(Eds.). *In Prosiding Seminar Nasional Mikoriza I*. Bogor, 15-16 Nopember 1999. 383 Hlm.15.
- Miller, M.H. and R.L. Donahue. 1990. *Soils. An Introduction to Soils and Plant Growth*. Prentice Hall Englewood Cliffs. New Jersey. 768p.
- Novriani dan A. Majid. 2009. *Prospek Pupuk Hayati Mikoriza*.
- Muis, A., D. Indradewa dan J. Widada. Pengeruh Inokulasi Mikoriza terhadap Pertumbuhan dan hasil Kedelai (*Glycyne max* (L) Merrill) pada Berbagai Interval Penyiraman. *Vegetalika*, 2(2): 7-20.
- Nurhayati. 2010. Pengaruh Waktu Pemberian Mikoriza Vesikular Arbuskular Pertumbuhan Tomat. *Jurnal Agrivigor*, 9 (3): 280-284.
- Nyimas, P.I., Mansyur dan K. Lizah. 2006. Pengaruh Pemberian bahan Organik, Mikoriza dan Batuan fosfat terhadap produksi, serapan fosfor pada tanaman Kudzu tropika (*Pueraria phaseoloides* benth). *J. Ilmu Ternak*, 6(2): 158-162.
- Nyimas, P.I., Mansyur., I. Susilawati dan R.Z. Islami. Peningkatan Produktivitas Tanaman Pakan Melalui Pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA). *Pastura*, 1(1):27-30.
- Pamuna, K., S. Darman dan Y.S.Pata'dungan. 2013. Pengaruh Pupuk SP-36 dan Fungi Mikoriza Arbuscula terhadap Serapan Fosfat Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) pada Oxic Dystrudepts Lemban Tongoa. *Agrotekbis*, 1(1) : 23-29.
- Pato, U dan Yusmarini. 2002. *Gizi dan Pangan*. Unri Press. Pekanbaru. 143 hal.
- Pujianto. 2009. Pemanfaatan Jasad Mikro Jamur Mikoriza dan Bakteri dalam Sistem Pertanian Berkelanjutan di Indonesia. <http://www.hayati-ip6.com/rudyet/indiv2001/pujianto.htm>. 13 Desember 2009
- Purwaningsih, E. 2011. Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) sebagai Pupuk hayati.

- www.widyamandala.ac.id. Diakses 4 November 2015.
- Quilambo, O.A. 2003. Simbiosis Mikoriza Vesikular Arbuskula. *African Journal of Biotechnology*, 2:539-546.
- Rahmadhani, F. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Rock Fosfat dan Berbagai Jenis Isolat Mikoriza Vesikula Arbuskula terhadap Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada Tanah Gambut Ajamu, Labuhan Batu. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Raja, B.S.L., B.S.J. Damanik dan J. Ginting. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah terhadap Bahan Organik *Tithonia diversifolia* dan Pupuk SP-36. *Jurnal Online Agroteknologi*, 1(3): 725-731.
- Rukmana, R. dan Y. Yuniarsih. 1996. *Kedelai. Budidaya & Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta. 35 hal.
- Schachtman, D.P., R.J. Reid dan S.M. Ayling. 1998. Phosphorus Uptake by Plants: From Soil to Cell, *Plant Physiology*, 116(2) : 447-453.
- Setiadi, Y. 1986. *Pemanfaatan Mikroorganisme dalam Kehutanan*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi IPB. Bogor.
- Setiadi. 1992. Kriteria Persentase Kolonisasi Akar. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/25502/1/Appendix.pdf>. Diakses 6 November 2015.
- Setiawati, M.R., B.N. Fitriantini dan P. Suryatman. 2000. Pengaruh Mikoriza dan Pupuk Fosfat terhadap Derajat Infeksi Mikoriza dan Komponen Pertumbuhan tanaman Kedelai. *In* Prosiding Seminar Nasional Mikoriza I. Bogor.
- Silahooy, Ch. (2012). Efek Dolomit dan SP-36 terhadap Bintil Akar, Serapan N dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L) pada Tanah Kambisol. *Agrologia*, 1(2): 91-98.
- Simanungkalit, R.D.M. 1999. Penelitian Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskular pada Tanaman Pangan di Indonesia. Setiadi, Y., S. Hadi, E. Santoso, M. Turjaman, R.S.B. Irianto, R. Premastury, D. Maryanti, R. Widopratiwi (Eds.) *In* Prosiding Seminar Nasional I. Bogor, 15-16 Nopember. 1999. 383 Hal.
- Simanungkalit, R.D.M. 2007. Cendawan Mikoriza Arbuskular. *In* Pupuk Organik dan Pupuk hayat. Balai Besar Litbang. Sumber Daya Lahan Pertanian.
- Smith, S.E., Jakobsen, I., Gronlund, M dan F. A. Smith. 2011. Roles of Arbuscular Mycorrhizas in Plant Phosphorus Nutrition: Interactions between Pathways of Phosphorus Uptake in Arbuscular Mycorrhizal Roots Have Important Implications for Understanding and Manipulating Plant Phosphorus Acquisition. *Plant Physiology*, 156 : 1050-1057.
- Somogyi, Z., Teobaldelli, M., Federici, G., Pagliari, V., Grassi, G., & Seufert, G. (2008). Allometric biomass and carbon factors database. *iForest*, 1:107 – 113.
- Soverda N., Mapegau dan F. Destri. 2007. Pengaruh berbagai kadar air tanah terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai yang diberi mikoriza vesikular arbuskular. *Jurnal Agronomi*, 11 (2): 85-90.
- Sukarno, N. 2003. Mikoriza dan Peranannya. Jurusan Biologi FMIPA IPB. Bogor.
- Sutedjo, M.M. 1995. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Talanca, A. H. dan A. M. Adnan. 2005. Mikoriza dan manfaatnya pada tanaman. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XVI Komda Sumatera Selatan. 7:311-315.
- Tan, K.H. 2008. *Soils in the Humic Tropics and Monsoon Region of Indonesia*. CRC. Press. Taylor and Francis Group. Boca Raton London. New York.
- Wachjar, A., Y. Setiadi dan T.R. Hastuti. 1998. Pengaruh Dosis Inokulum Cendawan Mikoriza Arbuskula (*Gigaspora rosea*) dan Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao Robusta (*Coffea canepora* Pierre ex Foehner). *Bul. Agronomi*, 6:1-7.
- Widarawati, R dan T. Harjoso. 2011. Pengaruh Pupuk P dan K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata*, L) pada Media Tanah Pasir Pantai. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*, 11(1):67-74.
- Zuhri, E. dan F. Puspita. 2008. Pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) pada Tanah Podzolik Merah Kuning (PMK) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill). *Jurnal Sagu*, 7 (2): 25-29.

# JURNAL AGROTEKNOLOGI

*Journal of Agrotechnology*

ANALISIS SERAPAN TENAGA KERJA DAN PENDAPATAN PETANI KELAPA SAWIT DI KABUPATEN PELALAWAN <i>Analysis of Labour Absorption and Income Palm Farmers in Pelalawan District</i> Irsyadi Siradjuddin .....	1-8
PENGARUH PEMBERIAN PUPUK NT45 DAN PUPUK FOSFAT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KACANG TANAH <i>Effect of NT45 and Phosphate Fertilizer on Growth and Yield of Peanut</i> Nilla Kristina .....	9-14
RESPONS FISILOGI, PERTUMBUHAN, PRODUKSI DAN SERAPAN P BAWANG MERAH ( <i>Allium ascalonicum</i> L.) TERHADAP PEMBERIAN TRICHOKOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS) TERFORMULASI DAN PUPUK P DI LAHAN GAMBUT <i>Physiological Responses, Growth, Production and P Uptake by Shallots (<i>Allium ascalonicum</i> L.) Against Application of Trichokompos Oil Palm Empty Fruit Bunch (PEFB) Formulated and P Fertilizer on Peatlands</i> Zaldi Arman, Nelvia, dan Armaini .....	15-22
PENINGKATAN EFISIENSI PUPUK FOSFAT MELALUI APLIKASI MIKORIZA PADA KEDELAI <i>Increasing of Phosphor Efficiency by Mychorriza Application on Soybean</i> Indah Permanasari, Kartika Dewi, M. Irfan, dan Ahmad Taufiq Arminuddin .....	23-30
KANDUNGAN HARA MAKRO TANAH GAMBUT PADA PEMBERIAN KOMPOS <i>Azolla pinata</i> DENGAN DOSIS BERBEDA DAN PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG ( <i>Ipomea reptans</i> Poir) <i>Effect of Azolla pinata Compost with Different Doses for Macro Fertility of Peat Soil and It's Application in Plant Growth Kale (<i>Ipomea reptans</i> Poir)</i> Ervina Aryanti, Hadisa Novlina, dan Robbana Saragih .....	31-38
UJI PESTISIDA NABATI TERHADAP HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN <i>Test of Biopesticide on The Crop Pest and Disease</i> Mokhamad Irfan .....	39-45