

PENGARUH DOSIS PUPUK FOSFAT ALAM DAN APLIKASI BAHAN ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)

THE EFFECTS OF NATURAL PHOSPHATE FERTILIZER DOSAGE AND ORGANIC MATERIALS APPLICATION ON GROWTH AND YIELD OF SOYBEANS (*Glycine max* (L.) Merrill)

Apri Adiya Danang Pristiwanto^{*)}, Agung Nugroho, Bambang Guritno

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia
^{*)}Email : apriaditya25@gmail.com

ABSTRAK

Penurunan produksi kedelai mengakibatkan ketersediaan kedelai nasional menjadi menurun sehingga negara melakukan impor kedelai. Guna menyediakan kedelai setiap tahunnya dapat dilakukan dengan budidaya tanaman kedelai yang baik misalnya penambahan bahan organik dan pemupukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk 1) mengetahui interaksi antara dosis pupuk fosfat alam dan bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai, 2) mengetahui pengaruh dosis pupuk fosfat alam dan aplikasi bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai, 3) menentukan dosis pupuk fosfat alam dan bahan organik yang paling tepat dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Juni 2015 di Desa Saptorenggo, Pakis, Malang. Metode Penelitian menggunakan RAK faktorial. Faktor pertama, dosis pupuk fosfat alam (P) terdiri atas 4 taraf, yaitu P_0 = Tanpa pupuk fosfat alam, P_1 = 200 kg ha⁻¹, P_2 = 400 kg ha⁻¹ dan P_3 = 600 kg ha⁻¹. Faktor kedua, bahan organik (B) terdiri atas 3 taraf, yaitu B_0 = Tanpa bahan organik, B_1 = Pupuk kotoran sapi 15 ton ha⁻¹ dan B_2 = Pupuk kotoran ayam 10 ton ha⁻¹, dengan 3 kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi nyata antara dosis pupuk fosfat alam dan bahan organik terhadap semua variabel pengamatan.

Bahan organik berpengaruh nyata terhadap variabel panen yakni jumlah polong per tanaman, bobot kering biji per tanaman, bobot kering total tanaman dan hasil panen per hektar.

Kata kunci : Kedelai, Fosfat Alam, Fosfor, Bahan Organik

ABSTRACT

Soybean production was decline so the government still imports it to fulfill national consumption. In commonly agronomical activities, to reach the high yield, plantation of soybean are applied some organic matters and natural phosphate. The aims of the research are 1) to study about the interaction between natural phosphate fertilizer dosage and organic materials application on growth and yield of soybean, 2) to study about the effect of natural phosphate fertilizer dosage and organic matter application on growth and yield of soybean, 3) to obtain the natural phosphate dosage and organic matter which increase the growth and yield of soybean. The research have been conducted from March to June 2015 in Saptorenggo, Pakis-Malang East Java. The method of research used randomized block design factorial. First factor, natural phosphate fertilizer dosage (P), are P_0 = Without natural phosphate fertilizer, P_1 = 200 kg ha⁻¹, P_2 = 400 kg ha⁻¹ and P_3 = 600 kg ha⁻¹. The second factor, organic materials (B) are B_0

= Without organic materials, B1 = Cow manure 15 tons ha⁻¹ and B2 = Chicken manure 10 tons ha⁻¹, with 3 replication. The result of this experiment presents that there is no significant interaction between application dosage of the natural phosphate and organic material on all variabels. The treatment of the application of organic matterials significantly affected on the variabelsof harvest are the number of pods per plant, dry weight seeds per plant, the total dry weight of plant and yields per hectare.

Keywords : Soybean, Natural Phosphate, Phosphor, Organic Material

PENDAHULUAN

Kebutuhan kedelai yang semakin meningkat sebagai salah satu bahan konsumsi dan bahan baku industri yang memiliki prospek yang baik terdapat kendala dalam ketersediaan kedelai nasional. Data Badan Pusat Statistik (2014) mempublikasikan bahwa produksi kedelai mengalami penurunan dari tahun 2010 sampai dengan 2013 berturut-turut yaitu 907.03 ton, 851.29 ton, 843.15 ton dan 779.99 ton. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi kedelai berbagai cara sudah dilakukan baik dengan intensifikasi maupun ekstensifikasi.

Kualitas dan kuantitas biji kedelai yang baik dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara di dalam tanah khususnya unsur P. Peranan fosfat bagi tanaman sangatlah penting karena fosfat sebagai penyusun DNA. Unsur P dalam pupuk fosfat sangat diperlukan dalam pertumbuhan tanaman terutama pada pembentukan akar tanaman, meningkatkan pembentukan polong dan mempercepat pematangan polong (Thoyyibah *et al.*, 2014). Pada pertanian konvensional sering digunakannya pupuk kimia sehingga kesuburan tanah mengalami penurunan akibatnya mempengaruhi ketersediaan unsur hara P di tanah. Mengatasi hal tersebut dapat ditempuh dengan alternatif pemilihan pemupukan P yaitu dengan pupuk fosfat alam.

Pupuk fosfat alam ialah pupuk yang yang berasal dari endapan kotoran burung

laut maupun kelelawar. Penelitian Rosliani *et al.* (2009) menunjukkan bahwa fosfat alam mempunyai lebih banyak keunggulan daripada pupuk fosfat lainnya yang mempunyai tingkat kelarutan tinggi, seperti TSP dan SP. Kelebihan penggunaan pupuk fosfat alam dibandingkan dengan pupuk anorganik adalah memiliki kandungan P dan Ca yang memberikan keuntungan dalam mengurangi tingkat kemasaman, meningkatkan kejenuhan basa, dan menyediakan hara untuk tanaman. Beberapa penelitian melaporkan bahwa fosfat alam berpotensi sebagai sumber pupuk fosfor. Maryanto dan Abubakar (2010) melaporkan dengan pemberian batuan fosfat alam 75 kg P₂O₅ ha⁻¹ pada tanaman selada mampu menghasilkan bobot segar tanaman maksimal 77,57 g per tanaman dibandingkan tidak diberikan P₂O₅ (kontrol) yaitu 62.87 g per tanaman. Efisiensi pemupukan fosfat bisa meningkat dengan tambahan bahan organik yang mampu mengefektifkan ketersediaan unsur P.

Bahan organik berupa kotoran hewan ternak (sapi dan ayam) selain dapat membantu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah juga dapat membantu ketersediaan unsur P untuk tanaman. Hasil penelitian Melati dan Andriyani (2005) bahwa pemberian pupuk kotoran ayam sebanyak 10 ton ha⁻¹ mampu menghasilkan bobot basah polong isi per tanaman kedelai tertinggi sebesar 14.29 g dibandingkan dengan bobot basah polong isi per tanaman kedelai pada budidaya konvensional yaitu sebesar 4.95 g. Selanjutnya hasil penelitian Marlina (2012) melaporkan pemberian pupuk kotoran sapi sebanyak 10 - 20 ton ha⁻¹ mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai, namun pemberian pupuk kotoran sapi dosis 15 ton ha⁻¹ tidak berbeda nyata dengan dosis 20 ton ha⁻¹ terhadap variabel tinggi tanaman, hasil biji kering tanaman dan jumlah polong per tanaman.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka perlu dilakukannya penelitian penggunaan pupuk fosfat alam dan bahan organik yang diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Juni 2015 di Desa Saptorenggo, Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang. Lokasi penelitian pada ketinggian 400 mdpl, suhu rata-rata harian 25° C, dan jenis tanah Alfisol dengan pH tanah 4.7. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, oven, timbangan analitik, kamera dan alat untuk mengolah tanah (cangkul, tugal dan meteran). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Grobogan, pupuk urea, pupuk Fosfat Alam dari CV. Javamas Agrophos Jogjakarta, pupuk KCl, pupuk SP-36 (kontrol), bahan organik dari pupuk kotoran sapi dan pupuk kotoran ayam serta furadan.

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 3 kali pengulangan. Faktor pertama, dosis pupuk fosfat alam (P) terdiri atas 4 taraf, yaitu $P_0 = 0 \text{ kg ha}^{-1}$, $P_1 = 200 \text{ kg ha}^{-1}$, $P_2 = 400 \text{ kg ha}^{-1}$, $P_3 = 600 \text{ kg ha}^{-1}$. Faktor kedua, bahan organik (B) terdiri atas 3 taraf, yaitu: $B_0 = \text{Tanpa bahan organik (kontrol)}$, $B_1 = \text{Pupuk kotoran sapi } 15 \text{ ton ha}^{-1}$, $B_2 = \text{Pupuk kotoran ayam } 10 \text{ ton ha}^{-1}$. Dengan 3 kali pengulangan sehingga terdapat 36 satuan percobaan.

Pengamatan yang dilakukan adalah pengamatan pertumbuhan secara destruktif dengan 2 sampel tanaman kedelai pada umur 15, 30, 45, dan 60 hst, variabel pengamatan meliputi jumlah cabang dan jumlah bintil akar. Pengamatan panen dilakukan pada petak panen umur 80 hst, variabel pengamatan adalah jumlah polong per tanaman, bobot kering biji per tanaman, bobot kering total tanaman dan hasil panen per hektar.

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Bila hasil pengujian diperoleh perbedaaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji perbandingan antar perlakuan dengan menggunakan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis ragam dapat diketahui bahwa tidak terdapat interaksi antara dosis pupuk fosfat alam dan aplikasibahan organik terhadap semua variabel pertumbuhan dan panen. Fosfat alam bersifat *slow release* dimana pupuk tersebut lambat tersedia bagi tanaman, sedangkan unsur hara P pada awal pertumbuhan sudah sangat dibutuhkan pada pertumbuhan dan perkembangan akar. Selain itu, faktor lingkungan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman salah satunya adalah hujan. Curah hujan mempengaruhi ketersediaan pupuk di dalam tanah misalnya pencucian, karena setelah penanaman dan pemupukan terjadi hujan dengan intensitas yang tinggi dan berlangsung lama.

Hasil analisis uji F menunjukkan bahwa dosis pupuk fosfat alam dan aplikasi bahan organik tidak memberikan pengaruh nyata pada variabel pertumbuhan yaitu jumlah bintil akar dan jumlah cabang, sedangkan aplikasi bahan organik memberi pengaruh nyata pada variabel panen yaitu jumlah polong per tanaman, bobot kering biji per tanaman, bobot kering total tanaman dan hasil panen per hektar.

Jumlah Bintil Akar Tanaman Kedelai

Tanaman kedelai adalah tanaman dari famili *Leguminoceae* yang memiliki bintil akar untuk memfiksasi N diudara agar dapat digunakan oleh tanaman. Dosis pupuk fosfat alam tidak memberikan pengaruh nyata pada jumlah bintil akar tanaman kedelai (Tabel 1), hal ini karena ketersediaan unsur hara P oleh pemupukan fosfat alam tidak langsung tersedia untuk tanaman, dikarenakan P_2O_5 dari pupuk fosfat alam tidak tersedia di rizosfer tanaman kedelai. Penelitian Thoyyibah *et al.* (2014) menyatakan bahwa unsur P dalam pupuk fosfat sangat diperlukan dalam pertumbuhan tanaman terutama pada pembentukan akar tanaman. Hal inilah yang mengakibatkan jumlah bintil akar terbentuk sangat sedikit. Disisi lain sedikitnya jumlah bintil akar yang terbentuk dikarenakan

sejarah lahan yang belum pernah difungsikan untuk pertanaman kedelai sehingga tidak terdapat bakteri Rhizobium yang bersimbiosis dengan bintil akar untuk memfiksasi N di udara.

Jumlah Cabang Tanaman Kedelai

Hasil analisis uji F menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk fosfat alam dan aplikasi bahan organik tidak berpengaruh nyata pada jumlah cabang tanaman kedelai (Table 2). Hal tersebut karena sedikitnya jumlah bintil akar yang terbentuk sehingga unsur hara N yang dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif terutama jumlah cabang belum mencukupi. Aplikasi bahan organik belum mampu mensuplai unsur hara bagi tanaman kedelai walaupun dalam keadaan matang, ini dapat

disebabkan salah satunya adalah faktor lingkungan seperti curah hujan. Curah hujan yang tinggi mengakibatkan terganggunya ketersediaan unsur hara di dalam tanah, misal pencucian. Sehingga pada awal pertumbuhan semua tanaman kedelai memiliki pertumbuhan yang seragam.

Jumlah Polong per Tanaman, Bobot Kering Biji per Tanaman, Bobot Kering Total Tanaman dan Hasil Panen per Hektar

Hasil analisis uji F bahwa perlakuan aplikasi bahan organik berpengaruh nyata pada jumlah polong per tanaman (Tabel 3), bobot kering biji per tanaman (Tabel 4), bobot kering total tanaman (Tabel 4) dan hasil panen per hektar (Tabel 4).

Tabel 1 Jumlah Bintil Akar Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) akibat Perlakuan Dosis Pupuk Fosfat Alam dan Aplikasi Bahan Organik pada berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Jumlah Bintil Akar pada Umur (hst)			
	15	30	45	60
Fosfat Alam				
0 kg ha ⁻¹	0.50	1.24	3.14	3.24
200 kg ha ⁻¹	0.50	1.46	2.77	3.06
400 kg ha ⁻¹	0.61	1.81	4.12	3.42
600 kg ha ⁻¹	0.58	1.41	3.87	3.41
BNT 5%	tn	tn	tn	tn
Bahan Organik				
Tanpa BO	0.56	1.58	4.17	3.68
Pupuk Kotoran Sapi	0.50	1.76	4.24	3.47
Pupuk Kotoran Ayam	0.58	1.10	2.02	2.70
BNT 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan : tn: tidak nyata; hst: hari setelah tanam.

Tabel 2 Jumlah Cabang Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) akibat Perlakuan Dosis Pupuk Fosfat Alam dan Aplikasi Bahan Organik pada berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Jumlah Cabang pada Umur (hst)			
	15	30	45	60
Fosfat Alam				
0 kg ha ⁻¹	0.50	2.39	2.78	2.67
200 kg ha ⁻¹	0.50	2.33	2.67	2.33
400 kg ha ⁻¹	0.61	2.17	2.44	2.67
600 kg ha ⁻¹	1.61	2.22	2.28	2.33
BNT 5%	tn	tn	tn	tn
Bahan Organik				
Tanpa BO	0.56	2.42	2.25	2.38
Pupuk Kotoran Sapi	0.50	1.79	2.21	2.29
Pupuk Kotoran Ayam	0.58	2.62	3.17	2.83
BNT 5%	tn	tn	tn	tn

Keterangan : tn: tidak nyata; hst: hari setelah tanam.

Perlakuan pupuk kotoran ayam memberikan hasil terbaik pada variabel tersebut dibandingkan dengan tanpa bahan organik maupun pupuk kotoran sapi.

Pupuk kotoran ayam mengandung N-total 8.56% jauh lebih tinggi daripada dengan pupuk kotoran sapi yaitu 0.86%. Unsur hara N adalah unsur hara yang sangat dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman, membentuk DNA dan pembentuk dari klorofil. Klorofil adalah zat hijau daun yang memiliki peran penting dalam proses metabolisme tanaman terutama proses fotosintesis (Suminarti, 2010).

Pembentukan polong kedelai salah satunya ditentukan oleh kandungan unsur hara P di dalam tanah. Pupuk kotoran ayam memiliki unsur hara yang lebih tinggi dari pada pupuk kotoran sapi. Pupuk kotoran ayam dan sapi yang di aplikasikan sudah dalam keadaan matang, pupuk kotoran ayam memiliki kandungan P_2O_5 yakni 7.12 %, lebih tinggi daripada pupuk kotoran sapi yakni 5.42 %. Perlakuan pupuk kotoran ayam memberikan hasil yang terbaik pada variabel jumlah polong per tanaman (Tabel 3). Penelitian Samuli *et al.* (2012) menyatakan bahwa aplikasi bahan organik dapat meningkatkan dan mengefisiensi unsur P tersedia dan juga memperbaiki struktur tanah sehingga penyerapan unsur hara oleh tanaman menjadi optimal.

Bobot kering biji per tanaman (Tabel 4) tertinggi dihasilkan pada perlakuan pupuk kotoran ayam yakni 12.85 g tanaman. Pupuk kotoran ayam dengan kandungan

unsur P yang lebih besar dari pupuk kotoran sapi sehingga bisa mensuplai kebutuhan unsur hara P dalam menjalankan proses metabolisme tanaman yang berkaitan dengan pembentukan protein. Didukung oleh pendapat Sitompul dan Guritno (1995) bahwa kualitas bahan tanaman seperti biji tergantung pada jumlah karbohidrat yang tersedia dari metabolisme tanaman.

Perlakuan bahan organik berpengaruh nyata terhadap bobot kering total tanaman (Tabel 4). Pupuk kotoran ayam memberikan hasil tertinggi yaitu 28.63 g tanaman dibandingkan dengan pupuk kotoran sapi yaitu 21.21 g tanaman maupun terhadap kontrol sebesar 20.74 g tanaman. Bobot kering total tanaman menunjukkan seberapa besar asimilat yang di translokasikan ke organ tanaman. Bobot kering tanaman ialah hasil dari proses metabolisme tanaman yang berupa hasil fotosintesis, unsur hara dan air (Solichatun *et al.*, 2005). Bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan unsur hara tersedia bagi tanaman.

Perlakuan bahan organik berpengaruh nyata terhadap hasil panen per hektar (Tabel 4). Pupuk kotoran ayam memberikan hasil tertinggi yakni 1.71 ton ha^{-1} . Hasil panen per hektar berbanding lurus dengan bobot biji per tanaman. Hasil ini lebih tinggi daripada penelitian Margiati *et al.* (2014) yang menunjukkan perlakuan pupuk kotoran ayam dengan 4 dosis berbeda hasil terbaik ditunjukkan pada dosis 3 ton ha^{-1} yakni 1.28 ton ha^{-1} .

Tabel 3 Jumlah Polong per Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Akibat Perlakuan Dosis Pupuk Fosfat Alam dan Aplikasi Bahan Organik

Perlakuan	Jumlah Polong per Tanaman
Fosfat Alam	
0 kg ha^{-1}	26.03
200 kg ha^{-1}	28.52
400 kg ha^{-1}	28.60
600 kg ha^{-1}	28.96
BNT 5%	tn
Bahan Organik	
Tanpa BO	24.90 a
Pupuk Kotoran Sapi	25.40 b
Pupuk Kotoran Ayam	33.78 c
BNT 5%	0.42

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf $p = 5\%$; tn: tidak nyata.

Tabel 4 Bobot Kering Biji per Tanaman, Bobot Kering Total Tanaman dan Hasil Panen per Hektar (*Glycine max* (L.) Merrill) akibat Perlakuan Dosis Pupuk Fosfat Alam dan Aplikasi Bahan Organik

Perlakuan	Bobot Kering Biji (g tanaman)	Bobot Kering Total Tanaman (g tanaman)	Hasil Panen per Hektar (ton ha ⁻¹)
Fosfat Alam			
0 kg ha ⁻¹	10.03	21.75	1.43
200 kg ha ⁻¹	10.80	23.73	1.44
400 kg ha ⁻¹	11.07	24.34	1.48
600 kg ha ⁻¹	11.00	24.30	1.47
BNT 5%	tn	tn	tn
Bahan Organik			
Tanpa BO	9.64 a	20.74 a	1.28 a
Pupuk Kotoran Sapi	9.68 a	21.21 b	1.29 a
Pupuk Kotoran Ayam	12.85 b	28.63 c	1.71 b
BNT 5%	0.19	0.43	0.02

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf p = 5%; tn: tidak nyata.

Potensi hasil kedelai varietas Grobogan adalah 3.40 ton ha⁻¹ dengan rata-rata hasil 2.77 ton ha⁻¹, hasil penelitian menunjukkan hasil per hektar 1.71 ton ha⁻¹ masih jauh dengan potensi hasil kedelai bahkan rata-rata hasil kedelai. Bahan organik belum mampu mengimbangi ketersediaan unsur hara bagi pertumbuhan dan hasil tanaman.

Aplikasi pupuk kotoran hewan ternak dapat memperbaiki sifat-sifat tanah dan memiliki dampak positif pada lingkungan sehingga mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Pupuk fosfat alam bisa menjadi salah satu alternatif sumber fosfor karena memiliki kelebihan yaitu mengandung unsur Ca dan P₂O₅ yang cukup tinggi dan harga lebih murah, namun perlu adanya pengkajian tentang penetapan dosis yang tepat dan waktu pengaplikasiannya karena sifat dari pupuk fosfat alam yang lambat tersedia.

KESIMPULAN

Tidak terdapat interaksi nyata antara dosis pupuk fosfat alam dan aplikasi bahan organik pada semua variabel pengamatan. Perlakuan dosis pupuk fosfat tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan baik variabel pertumbuhan maupun variabel panen tanaman kedelai. Perlakuan aplikasi bahan

organik tidak berpengaruh nyata pada variabel pertumbuhan namun berpengaruh nyata terhadap variabel panen tanaman kedelai yakni jumlah polong per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot kering total tanaman dan hasil panen. Aplikasi pupuk kotoran ayam memberikan rata-rata hasil terbaik pada variabel panen. Pupuk kotoran ayam memberikan hasil panen kedelai per hektar tertinggi yakni 1.71 ton ha⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2014.** Produktivitas Kedelai. Available at http://bps.go.id/tnmn_pgn.php?kat=3&id_subyek=53¬ab=0. Diakses pada Desember 2014.
- Margiati, S., R.A. Wiralaga dan M. Fitriana. 2014.** Takaran Beberapa Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merrill) pada Tanah Ultisol. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014. 1-8.
- Marlina. 2012.** Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai. *Jurnal Agroqua*. 10(1) : 13-16.
- Maryanto, J. dan Abubakar. 2010.** Pengaruh Konsentrasi Pupuk Hayati Majemuk dan Batuan Fosfat Alam Terhadap Serapan P oleh Tanaman

Selada (*Lactuca sativa* L.) di Tanah Andisols. *Jurnal Agrovigor*. 3(2) : 110-117.

Melati, M. dan W. Andriyani. 2005. Pengaruh Pupuk Kotoran Ayam dan Pupuk Hijau *Calopogonium mucunoides* Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Panen Muda yang Dibudidayakan Secara Organik. *Jurnal Agronomi*. 33(2) : 8 – 15.

Roslani, R., Y. Hilman dan N. Sumarni. 2009. Pemanfaatan Mikoriza, Bahan Organik, dan Fosfat Alam terhadap Hasil, Serapan Hara Tanaman Mentimun, dan Sifat Kimia pada Tanah Masam Ultisol. *Jurnal Hortikultura*. 19(1) : 66-74.

Samuli L.O., L. Karimuna dan L. Sabaruddin. 2012. Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada Berbagai Dosis Bokashi Kotoran Sapi. *Jurnal Penelitian Agronomi*. 1(2) : 145-147.

Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Solichatun, E.A. dan W. Mudyantini. 2005. Pengaruh Ketersediaan Air Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Bahan Aktif Saponin Tanaman Ginseng Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn). *Jurnal Biofarmasi*. 3(2): 47-51.

Suminarti, N.E. 2010. Pengaruh Pemupukan N dan K pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Talas yang Ditanam di Lahan Kering. *Jurnal Akta Agrosia*. 13(1): 1-7.

Thoyyibah, S., Sumadi dan A. Nuraini. 2014. Pengaruh Dosis Pupuk Fosfat Terhadap Pertumbuhan, Komponen Hasil, Hasil dan Kualitas Benih Dua Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) pada Inceptisol Jatinangor. *Jurnal Agriculture Science*. 1(4) : 111-121.