

Pengaruh Pemberian Bahan Organik, Mikoriza, dan Batuan Fosfat terhadap Produksi, Serapan Fosfor pada Tanaman Kudzu Tropika (*Pueraria Phaseoloides Benth*)

(The Effect of Organic Matter, Mycorrhizae, and Rock Phosphate on Production and Phosphor Absorbtion of Tropical Kudzu (Pueraria Phaseoloides Benth))

**Nyimas Popi Indriani, Mansyur, Iin Susilawati, Lizah Khairani
Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran**

Abstrak

Pengaruh pemberian bahan organik, mikoriza dan batuan fosfat terhadap produksi, serapan fosfor pada tanaman kudzu tropika (*Pueraria phaseoloides Benth*) akan diteliti. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran apakah mikoriza dan bahan organik dapat dikembangkan sebagai agen pembantu penambangan P tanah atau meningkatkan efisiensi pemupukan P. Perlakuan dalam penelitian ini adalah pemberian 4 taraf pupuk batuan fosfat yaitu 0, 100, 200, 300 kg / ha P_2O_5 dan pemberian mikoriza, tanpa mikoriza serta pemberian bahan organik, tanpa bahan organik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mikoriza dapat meningkatkan kandungan bahan kering dan serapan fosfor tanaman kudzu tropika dengan dosis batuan fosfat 200 kg / ha P_2O_5 (terjadi efisiensi penggunaan pupuk batuan fosfat).

Kata Kunci : Bahan Organik, Mikoriza, Batuan Fosfat, Kudzu Tropik

Abstract

The effect of organic matter, mycorrhizae, and rock phosphate on production and phosphor absorbtion by tropical kudzu would be studied. The aim of the study is to know wether mycorrhizae and organic matter can be develop as the agent in helping get the P soil or increasing the efficiency of P fertilization. The treatment of the study are four levels of rock phosphate i.e. 0, 100, 200, and 300 kg / ha P_2O_5 with mycorrhizae and without mycorrhizae. The treatment was repeated with organic matter and without organic matter. The results show that mycorrhizae increase the dry matter and phosphor absorbtion on tropical kudzu with 200 kg / ha P_2O_5 dosage of rock phosphate (increase the efficiency of rock phosphate fertilization).

Keywords : Organic matter, Mycorrhizae, Rock Phosphate, Tropical Kudzu.

Pendahuluan

Pengembangan hijauan makanan ternak saat ini tidak dapat menghindar dari penggunaan tanah marginal. Salah satu tanah marginal dengan areal yang cukup luas adalah tanah Ultisols. Sifat fisik, kimia dan biologi tanah ini kurang mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman, karena memiliki pH tanah yang masam dan kandungan hara yang rendah.

Telah banyak upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanah Inceptisol diantaranya pemberian pupuk anorganik seperti fosfat (P) selama bertahun-tahun. Pupuk fosfat selalu diberikan pada waktu tanam dan lebih banyak yang diberikan dari pada yang diserap tanaman, maka sejumlah besar residu pupuk akan tertinggal di dalam tanah. Dari tahun ke tahun

residu semakin menumpuk dan akan berubah kebentuk yang kurang atau tidak tersedia bagi tanaman serta berdampak tidak baik bagi tanah dan lingkungan.

Residu P pada sebagian tanah sudah cukup tinggi dan mempunyai arti penting, sementara dilain pihak subsidi pupuk adalah investasi modal yang mahal, maka efisiensi pemakaian pupuk perlu ditingkatkan. Untuk meningkatkan efisiensi pemupukan serta menghemat biaya, maka perlu dikembangkan bioteknologi tanah, yaitu salah satu contohnya dengan memanfaatkan mikoriza yang merupakan simbiosis antara akar tanaman tingkat tinggi dengan cendawan (Sieverding, 1991)

Fosfat adalah salah satu unsur hara esensial yang diperlukan dalam jumlah relatif banyak oleh tanaman, tetapi ketersediaannya terutama pada

tanah masam menjadi terbatas. Mikoriza dapat menggantikan kira-kira 50% kebutuhan fosfat, 40% nitrogen dan 25% kalium pada anakan *Leucaena leucocephala* (De Lacruz *et al.*, 1988). Fosfat adalah unsur hara yang secara aktif diambil oleh mikoriza yang kemudian dipindahkan ke tanaman inang. Fosfat yang diserap tanaman tanpa mikoriza sangat terbatas oleh kelambatan gerak dari anion dalam tanah. Kemampuan tanaman menerima fosfat sangat dibantu oleh tambahan permukaan penyerapan yang disediakan oleh hifa eksternal dari mikoriza.

Hijauan adalah bahan pakan utama ternak ruminansia sehingga perannya masih sangat besar dan penting dalam menunjang keberhasilan produksi ternak. Berdasarkan hal tersebut maka penyediaan hijauan makanan ternak dalam jumlah yang cukup dan berkelanjutan baik kuantitas maupun kualitas sangat diperlukan. Salah satu jenis hijauan makanan ternak yang unggul adalah legum kudzu tropika yang merupakan sumber protein, mineral dan berkualitas baik serta disukai ternak.

Berdasarkan hal di atas, maka perlu dilakukan penelitian pemakaian bahan organik dan mikoriza sebagai agen pembantu penambangan P dan pemupukan batuan fosfat pada tanah Ultisols.

Metode

Penelitian ini menggunakan tanaman kudzu tropika sebagai penghasil tanaman pakan dan mikofer (campuran berbagai jenis mikoriza) dengan taraf pupuk batuan fosfat. Mikofer terdiri dari *Acaulospora sp.*, *Glomus manihotis*, *Glomus etunicatum* dan *Gigaspora margarita* dengan media tanah. Tanah steril kemudian diinkubasi satu minggu. Setelah itu ditambahkan jerami padi yang sudah dipotong-potong sepanjang 2 cm dan diinkubasi selama 45 hari. Benih kudzu siap ditanam. Peubah yang diamati adalah bahan kering dan serapan fosfor. Bahan kering yang dihasilkan dari tanaman kudzu yang telah berumur 75 hari, kemudian dipanen, ditimbang dan kering oven. Serapan fosfor didapat dari kandungan fosfor dikalikan bahan kering. Penelitian dilakukan di rumah kaca UNPAD dengan rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok. Penelitian dilakukan pada polibag dengan kapasitas tanah 4 kg.

Faktor pemupukan batuan fosfat

Ao : Tanpa batuan fosfat

A1 : Pemupukan batuan fosfat 100 kg / ha P_2O_5

A2 : Pemupukan batuan fosfat 200 kg / ha P_2O_5

A3 : Pemupukan batuan fosfat 300 kg / ha P_2O_5

Faktor pemberian mikoriza

b0 : Tanpa mikoriza

b1 : Dengan mikoriza

Faktor pemberian jerami

C0 : Tanpa jerami

C1 : Dengan jerami

Tabel 1. Hasil Analisis Contoh Tanah Kering (Balai Penelitian Tanah Bogor)

Sifat tanah	Media tanam		Keterangan
	A	B	
C (%)	0,93	0,91	Sangat rendah
N (%)	0,08	0,08	Sangat rendah
C / N	12	11	Sedang
P_2O_5 Bray (ppm)	1,8	2,5	Rendah
k_2O Morgan (ppm)	156,2	85,4	Tinggi
pH H_2O		6,51	masam

Keterangan :

Hasil analisis di Balai Penelitian tanah (2005)

A : dengan jerami

B : tanpa jerami

Hasil dan Pembahasan

Keadaan umum tanaman

Pertumbuhan tanaman kudzu tropika selama penelitian cukup baik. Pengamatan yang dilakukan terhadap benih kudzu tropika cukup baik yang dapat dibuktikan dari persentase pertumbuhan tanaman setelah tanam dan benih tumbuh serentak.

Pengamatan secara umum terhadap kondisi tanaman kudzu cukup normal tidak ada tanda-tanda kekurangan unsur hara. Keberadaan hama yang muncul selama penelitian tidak sampai mengganggu dan merusak tanaman kudzu tropika.

Tabel 2. Hasil Uji Duncan Interaksi untuk Perlakuan Pemberian Mikoriza dan batuan fosfat Terhadap Produksi Bahan Kering Tanaman Kudzu Tropika

Perlakuan A	Perlakuan B			
	B0	B1		
A0	0.143	a	1.603	a
	A		B	
A1	0.350	a	1.950	a
	A		B	
A2	1.383	b	3.637	b
	A		B	
A3	1.556	b	3.104	b
	A		B	

Keterangan: Huruf kapital yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ke arah baris. Huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ke arah kolom ($P < 0,05$)

Produksi Bahan Kering Tanaman Kudzu Tropika

Dari data terlihat jelas dengan pemberian mikoriza (B1) maka bahan kering lebih tinggi (meningkat) dibandingkan tanpa mikoriza (Tabel 2). Dengan demikian disimpulkan bahwa mikoriza dapat meningkatkan produksi bahan kering tanaman kudzu tropika dimana dengan pemberian batuan fosfat 200 kg / ha P_2O_5 dicapai hasil bahan kering paling tinggi (3,637 g / pot). Mikoriza dengan bagian hifa eksternal dapat meningkatkan luas daerah penyerapan hara terutama fosfor. Fosfor merupakan penyusun ATP (Adenosin Trifosfat) yang diperlukan dalam transfer energi pada reaksi-reaksi metabolic dan fotosintesis tanaman (Noggle & Fritz 1983). Unsur fosfor dalam tanah yang meningkat dapat meningkatkan proses fotosintesis dan juga akan meningkatkan bahan kering tanaman kudzu tropika.

Pemberian batuan fosfat 300 kg / ha tidak berbeda nyata dengan pemberian 200 kg / ha. Hal ini disebabkan bahwa dengan pemberian 200 kg / ha kebutuhan P sudah terpenuhi. Suplai P yang berlebihan akan berakibat buruk bagimikoriza karena akan menurunkan panjang akar terinfeksi dan meningkatkan konsentrasi fosfolipid serta menurunkan permeabilitas sel membrane sehingga menghambat kolonisasi akar (Thomson et al. 1986).

Tabel 3 Hasil Uji Duncan Interaksi untuk Perlakuan Pemberian batuan fosfat dan jerami padi Terhadap Produksi Bahan Kering Tanaman Kudzu Tropika

Perlakuan A	Perlakuan C			
	C0		C1	
A0	1.232 A	a	0.514 A	a
A1	1.466 A	a	0.835 A	a
A2	2.631 A	b	2.390 A	a
A3	3.360 A	b	1.299 B	b

Keterangan: Huruf kapital yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ke arah baris. Huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ke arah kolom ($P < 0,05$)

Pemberian batuan fosfat tertinggi 300 kg / ha P_2O_5 tanpa pemberian jerami padi (A3C0) memberikan hasil bahan kering paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Dengan

tidak adanya mikoriza dan jerami padi, maka penggunaan pupuk batuan fosfat diperlukan dalam jumlah yang besar. Pemberian jerami padi yang belum sempurna menjadi humus akan mengakibatkan terikatnya unsure hara terutama P sehingga unsur P yang tersedia di dalam tanah berkurang (Sarief S. 1986).

Tabel 4 Hasil Uji Duncan Interaksi untuk Perlakuan Pemberian Mikoriza dan Jerami padi Terhadap Produksi Bahan Kering Tanaman Kudzu Tropika

Perlakuan B	Perlakuan C			
	C0		C1	
B0	0.884 A	a	0.832 A	a
B1	3.460 A	b	1.687 B	b

Keterangan: Huruf kapital yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ke arah baris. Huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ke arah kolom ($P < 0,05$)

Untuk hasil uji Duncan interaksi perlakuan pemberian mikoriza dan jerami padi dapat dilihat pada Tabel 4. Dilihat dari analisis tanah, kandungan C organik untuk tanah tanpa jerami dan dengan jerami sangat rendah, sehingga aktivitas mikoriza tanah rendah dan mengakibatkan komunitas mikroba di rhizosfer rendah. Kandungan P_2O_5 pada tanah jerami lebih rendah dibandingkan tanah tanpa jerami. Hal ini disebabkan humus yang terjadi dari bahan jerami belum sempurna sehingga terjadi pengikatan unsure hara P (Sarief S. 1986).

Mikoriza dapat meningkatkan bahan kering tanaman kudzu pada tanah tanpa jerami di mana P_2O_5 lebih tinggi dibandingkan P_2O_5 yang diberi jerami. Hal ini disebabkan penyerapan unsure P secara maksimal dilakukan hifa mikoriza dengan ketersediaan P_2O_5 2,5 ppm.

Besarnya pengaruh perlakuan batuan fosfat, mikoriza dan jerami padi (A,B,C) serta interaksi AB, AC, BC secara bersama-sama terhadap bahan kering sebesar 91,8 %. Hal ini berarti keragaman hasil produksi bahan kering dipengaruhi oleh perlakuan A,B,C, interaksi AB,AC, dan BC sebesar 91,8%. Sedangkan sisanya dipengaruhi galat 8,2%. Untuk interaksi ABC tidak memberi pengaruh yang nyata (tidak terdapat interaksi).

Tabel 5 Hasil Uji Duncan Interaksi untuk Perlakuan Pemberian batuan fosfat dan Mikoriza Terhadap Serapan Fosfor Tanaman Kudzu Tropika

Perlakuan A	Perlakuan B			
	B0		B1	
A0	0.515	a	5.900	a
	A		B	
A1	1.516	a	8.111	ab
	A		B	
A2	6.941	b	14.968	b
	A		B	
A3	6.029	b	10.355	c
	A		B	

Keterangan: Huruf kapital yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ke arah baris. Huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ke arah kolom ($P < 0,05$)

Serapan Fosfor Tanaman Kudzu Tropika

Analisis dengan rancangan acak kelompok (RAK) menggunakan analisis varian (Lampiran 2) untuk serapan fosfor. Untuk mengetahui taraf perlakuan mana dari pemberian batuan fosfat dengan mikoriza yang memberikan hasil serapan fosfor yang lebih baik maka dilakukan pengujian selanjutnya yaitu menggunakan uji Duncan.

Meningkatnya serapan P pada tanaman bermikoriza, akan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Struktur mikoriza pada akar tanaman mampu meningkatkan luas area untuk pertukaran metabolik antara tanaman inang dan mikoriza (Allen et al. 1992).

Pemupukan batuan fosfat 200 kg /ha P_2O_5 mampu meningkatkan kolonisasi akar. Kolonisasi ditingkatkan pada dosis pupuk P lebih rendah dari A3 (300 kg /ha P_2O_5), karena sudah tercukupi sejumlah eksudat akar yang dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan mikoriza (Ratyanake et al. 1978). Apabila serapan P ditingkatkan dengan meningkatkan dosis pupuk P, maka akan meningkatkan konsentrasi fosfor lipid serta menurunkan permeabilitas sel membrane sehingga menghambat kolonisasi akar (Ratyanake et al. 1978).

Pertumbuhan tanaman dan serapan P sangat dipengaruhi pemupukan P. Munculnya respon terhadap pemupukan P tidak lain disebabkan karena ketersediaan P tanah rendah, dan perubahan kondisi tanah yaitu tanah jerami dan tanpa jerami.

Tabel 6 Hasil Uji Duncan Interaksi untuk Perlakuan Pemberian batuan fosfat dan Jerami padi Terhadap Serapan Fosfor Tanaman Kudzu Tropika

Perlakuan A	Perlakuan C			
	C0		C1	
A0	3.953	a	2.462	a
	A		A	
A1	5.302	a	4.325	b
	A		A	
A2	8.600	b	13.308	b
	A		B	
A3	9.382	b	7.002	c
	A		A	

Keterangan: Huruf kapital yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ke arah baris. Huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ke arah kolom ($P < 0,05$)

Untuk pemberian batuan fosfat 200 kg / ha P_2O_5 dengan tanah diberi jerami ternyata serapan fosfor paling tinggi jika dibandingkan pemupukan 300 kg / ha P_2O_5 tanpa jerami. Besarnya peningkatan serapan P berbeda dari satu tanah ke tanah yang lain dan bersifat unik untuk setiap tanah. Perbedaan respon tanaman terhadap pemupukan P dapat disebabkan oleh perbedaan tingkat kesuburan tanah dan keseimbangan berbagai hara di dalam tanah serta reaksi yang dialami pupuk yang diberikan (Abbas K. 1991).

Tabel 7 Hasil Uji Duncan Interaksi untuk Perlakuan Pemberian Mikoriza dan Jerami Padi Terhadap Serapan Fosfor Tanaman Kudzu Tropika

Perlakuan B	Perlakuan C			
	C0		C1	
B0	2.935	a	4.565	a
	A		A	
B1	10.683	b	8.983	b
	A		B	

Keterangan: Huruf kapital yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ke arah baris. Huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ke arah kolom ($P < 0,05$)

Pada serapan P, meskipun pemupukan P pada takaran 200 kg / ha P_2O_5 tidak banyak

meningkatkan bobot kering pada perlakuan tanah diberi jerami A2C1 (2,39 g/pot) tetapi serapan P meningkat. Peningkatan ini bagaimanapun juga tidak terlepas dari makin tersedianya P di dalam tanah, karena sifat dan ciri tanah yang heterogen, porsi P pupuk yang dapat tersedia bagi tanaman tidak sama untuk keseluruhan tanah. Selain kesuburan dan keseimbangan hara, hal ini merupakan salah satu faktor penentu jumlah P yang dapat diambil tanaman (Abbas K. 1991).

Interaksi bahan organik dan mikoriza dalam mempengaruhi serapan fosfor tidak berbeda nyata dengan pemberian mikoriza dengan bahan organik. Menurut Heal (1978) kecepatan dekomposisi dari bahan organik bervariasi dengan adanya perubahan temperatur dan kelembaban.

Besarnya pengaruh perlakuan A,B,C, interaksi AB, AC, dan BC secara bersama-sama terhadap hasil serapan fosfor sebesar 89,4 %. Hal ini berarti keragaman serapan fosfor dipengaruhi oleh perlakuan A, B, C, interaksi AB, AC, dan BC sebesar 89,4 % sedangkan sisanya dipengaruhi galat sebesar 10,6 %. Interaksi ABC tidak memberikan pengaruh yang nyata (tidak ada interaksi). Pemberian jerami dan tanpa jerami memberikan hubungan berarti terhadap serapan fosfor dengan besar hubungan 0,695.

Kesimpulan

Mikoriza dapat meningkatkan kandungan bahan kering dan serapan fosfor tanaman kudzu tropika dengan dosis rock phosphate optimum 200 kg / ha P_2O_5 (meningkatkan efisiensi pemupukan P). Perlu dikaji pemberian bahan organik berupa jerami padi yang telah matang dan atau jenis lain, sehingga pemberian bahan organik akan meningkatkan pertumbuhan tanaman kudzu tropika. Waktu panen sebaiknya diperpanjang sehingga bahan organik diharapkan telah matang dan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kudzu tropika.

Daftar Pustaka

- Abbas K. 1991. Pengaruh pemberian bahan organik, mikoriza vesikular arbuskular, dan pupuk fosfat terhadap serapan fosfor oleh tanaman jagung {tesis}. Bogor: Program pasca sarjana Intitut Pertanian Bogor.
- Allen, M.F., B. Weinbaun., S.J. Morris., E.B. Allen. 1992. Techniques for following the hyphae of VA mycorrhizal fungi. In : Programme and abstracts. The in Agriculture, Horticulture and Forestry. Perth. Western Australia. 28 Sep – 2 Oct. p24-25.
- De Lacruz R.E., M.Q. Manalo., N.S. Aggangan., and J.D. Tambalo. 1988 Growth of three legume trees inoculated with VA. Mycorrhizal fungi and Rhizobium. Plant Soil 108:111-115.
- Heal O.W. 1978. Decomposition and Nutrient release in Even – Aged Plantations; in the ecology of Even-aged Forest Plantations. Meeting proceeding of Division I International Union of Forestry Research Organization. Edinburg.
- Noggle, G.R. and G.J. Fritz. 1983. Introductory Plant Physiology. Prentice – Hall Inc. Englewood. Cliffs
- Ratynake, M., R.T. Leonard and J.A. Menge. 1978. Root exudation in relation to supply of phosphorus and its possible relevance to mycorrhizal formation. New Phytol 81: 543-552.
- Sarief, S. 1986. Kesuburan dan pemupukan tanah pertanian . Bandung: CV Pustaka.
- Sieverding E. 1991. Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza Management in Tropical agroecosystem. Deutsche besellschaft fuer Technisse Zusammenarbeit. (G TZ) Gmb H. Esch born.
- Thomson, B.D., A.D. Robson and L.K. Abbot. 1986. Effect of phosphorus on the formation of mycorrhizas by *Gigaspora acaulospora* and *Glomus fasciculatum* in relation to root carbohydrate. New Phytol. 103 (4): 751-766