

PERUBAHAN SERAPAN P TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) AKIBAT PEMBERIAN KAPUR, MIKORIZA VESIKULAR ARBUSKULAR, DAN BATUAN FOSFAT ALAM PADA TANAH ULTISOL TAMAN BOGO LAMPUNG TENGAH

Dermiyati¹

ABSTRACT

Change in Phosphorus Absorption by Corn Driven by Lime, Vesicular Arbuscular Mycorrhizae, and Natural Rock Phosphate in Ultisol Taman Bogo Central Lampung (Dermiyati): The experiment aimed to study the change in phosphorus absorption by corn driven by lime, vesicular arbuscular mycorrhiza (VAM), and natural rock phosphate in Ultisol Taman Bogo Central Lampung. A factorial experiment (2x2x4) arranged in a completely randomized block design with three replicates was conducted. The first factor was lime (CaCO₃): without and with lime 4 t ha⁻¹. The second factor was VAM inoculation: without and with VAM inoculation. The third factor was BFA application: 0, 500, 1000, and 1500 kg ha⁻¹. The results showed that application of lime in Ultisol Taman Bogo significantly increased P absorption by corn, pH, dry-matter yield of corn, and percent VAM infection. VAM inoculation very significantly affected percent VAM infection, but did not significantly affect phosphorus absorption, pH, and dry-matter yield of corn. However, without lime application, VAM inoculation significantly increased P absorption by corn by 11,06%. On lime application without VAM inoculation treatment, application of BFA significantly increased P absorption by corn, pH, and dry-matter yield of corn.

Keywords: Lime, Natural Rock Phosphate, Phosphorus Absorption, Vesicular Arbuscular Mycorrhiza

PENDAHULUAN

Jagung merupakan sumber bahan pangan pokok kedua setelah padi bagi rakyat Indonesia dan juga banyak digunakan sebagai bahan campuran untuk pakan ternak. Namun, hingga saat ini produksi jagung di Indonesia belum sampai pada hasil yang memuaskan. Rendahnya produksi ini disebabkan oleh berbagai faktor antara lain teknik budidaya yang masih rendah dan tanah di Indonesia yang umumnya bereaksi masam.

Di Indonesia, Ultisol merupakan salah satu jenis tanah dengan penyebaran luas (51 juta ha) (Driessen dan Soeprahardjo, 1974). Masalah utama yang dijumpai pada tanah ini adalah pH tanah rendah, kandungan bahan organik dan ketersediaan hara rendah, dan

sulit mengendalikan tata air. Ultisol merupakan tanah marjinal untuk pertanian tanaman pangan karena sifat kimia dan fisika tanahnya buruk. Untuk memperbaiki kondisi tanah demikian diperlukan teknik pengelolaan, antara lain dengan cara pemberian kapur dan pemupukan.

Dalam upaya untuk meningkatkan produksi jagung di Indonesia pada tanah Ultisol yang bereaksi masam maka pada penelitian ini diupayakan perbaikan kondisi tanah tersebut dengan cara pengapuran dan pemberian batuan fosfat alam (BFA). Dari berbagai penelitian yang dilakukan di daerah tropik basah, termasuk di Indonesia, ternyata BFA mempunyai prospek yang lebih baik jika digunakan pada tanah masam (Utomo, 1993).

¹ Staf pengajar Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145; Makalah diterima redaksi tanggal 20-12-1999.

J. Tanah Trop. No. 9:89-94

Pengapuran dan pemupukan BFA diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan P dalam larutan tanah.

Serapan fosfor (P) oleh tanaman sangat tergantung pada kontak akar dengan P dalam larutan tanah. Berarti besaran volume akar yang berkontak dengan besaran kepekatan P di dalam larutan tanah adalah dua faktor yang menentukan. Adanya mikoriza dapat menguntungkan tanaman inang karena dapat memperluas permukaan akar untuk penyerapan hara P. Selain itu, adanya mikoriza dapat meningkatkan efisiensi serapan hara oleh tanaman inang, sehingga menurunkan jumlah pupuk yang diberikan ke dalam tanah. Penyerapan hara oleh tanaman dengan bantuan mikoriza terjadi karena adanya hifa eksternal sehingga volume tanah yang dapat dijangkau oleh akar tanaman meningkat (Hakim, *dkk.*, 1986).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian kapur, mikoriza vesikular arbuskular, dan batuan fosfat alam terhadap serapan P tanaman jagung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah plastik di Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung. Tanah yang digunakan adalah tanah Ultisol yang berasal dari Taman Bogo, Lampung Tengah. Tanah dikeringudarkan dan diayak lolos saringan 5 mm, kemudian ditimbang seberat 7,5 kg per polibag. Beberapa sifat kimia tanah Ultisol Taman Bogo adalah sebagai berikut: pH (H₂O) 4,40; N-total (metode Kjeldhal) 0,11%; C-organik (metode Walkey dan Black) 1,09%; P-tersedia (metode Bray I) 0,78 ppm; KTK (metode 1 N NH₄OAc) 5,20 cmol(+) kg⁻¹; Al-dd (metode 1 N KCl) 1,25 cmol(+) kg⁻¹; H-dd (metode 1 N KCl): 0,15 cmol(+) kg⁻¹.

Inokulum fungi MVA diisolasi dari tanah kebun kopi asal Sumber Jaya, Lampung Barat. Dari penelitian pendahuluan diperoleh bahwa pada tanah kebun kopi Sumber Jaya tersebut

terdapat banyak fungi MVA. Reproduksi spora dilakukan melalui pembiakan dalam polibag dengan tanaman inang rumput papahitan (*Paspalum conjugatum*). Untuk mengetahui apakah akar rumput papahitan telah terinfeksi MVA digunakan cara pewarnaan (*staining*).

Penelitian dirancang dalam faktorial 2x2x4 dalam Rancangan Kelompok Teracak Sempurna dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah kapur (CaCO₃) yaitu tanpa kapur (K₀) dan dengan kapur 4 ton ha⁻¹ (K₁). Faktor kedua adalah inokulasi MVA yaitu tanpa inokulasi (M₀) dan dengan inokulasi MVA sebanyak 3,75 gram (M₁). Sedangkan faktor ketiga adalah BFA dengan 4 taraf yaitu 0 kg ha⁻¹ (P₀), 500 kg ha⁻¹ (P₁), 1000 kg ha⁻¹ (P₂), 1500 kg ha⁻¹ (P₃).

Untuk yang diberi perlakuan kapur, tanah diaduk secara merata dengan kapur (4 ton ha⁻¹) dan kemudian diinkubasi selama 3 minggu sebelum tanam. Setelah inkubasi, pengukuran pH tanah awal dilakukan terhadap seluruh perlakuan dengan atau tanpa pemberian kapur.

Sehari sebelum penanaman, BFA diaplikasikan secara tugal di kiri-kanan benih pada setiap polibag sesuai takaran dan rancangan perlakuan yang ditetapkan. Pada setiap polibag ditanami 5 benih jagung. Aplikasi MVA dilakukan dengan cara menempatkan 3,75 gram inokulan akar 2 cm di bawah benih. Penjarangan tanaman dilakukan saat tanaman berumur satu minggu dengan menyisakan satu tanaman per polibag. Pemeliharaan tanaman dilakukan sampai tanaman memasuki masa vegetatif maksimum dan kemudian dilakukan pemanenan. Pengamatan dilakukan terhadap serapan P tanaman jagung, persen infeksi MVA, pH tanah setelah panen, dan bobot kering berangkasan atas tanaman jagung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perbandingan ortogonal dan nilai F-hitung (Tabel 1) memperlihatkan bahwa perlakuan kapur sangat nyata meningkatkan

serapan P oleh tanaman jagung sebesar 10,85%, pH (H₂O) sebesar 19,97%, dan bobot berangkas kering tanaman sebesar 16,71%; nyata meningkatkan persen infeksi MVA sebesar 13,68%. Inokulasi MVA sangat nyata meningkatkan persen infeksi MVA sebesar 56,63%, tetapi tidak nyata terhadap serapan P, pH (H₂O), dan bobot berangkas kering tanaman. Sedangkan pemberian BFA sangat nyata meningkatkan pH (H₂O), tetapi tidak nyata terhadap serapan P tanaman, persen infeksi MVA, dan bobot berangkas kering tanaman. Terdapat interaksi antara perlakuan kapur dan inokulasi MVA terhadap serapan P tanaman, juga interaksi antara inokulasi MVA dan pemberian BFA secara melengkung terhadap pH (H₂O), sedangkan interaksi yang lainnya tidak berbeda nyata.

Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa perbaikan pH tanah (peningkatan pH H₂O) yang disebabkan oleh pemberian kapur dan BFA (Gambar 1) berakibat terhadap meningkatnya serapan P tanaman (Tabel 1) dan berpengaruh terhadap bobot berangkas kering tanaman jagung. Hal ini disebabkan karena peningkatan pH tanah menjadikan P berada dalam bentuk yang tersedia bagi tanaman, karena tanaman menyerap fosfor dalam bentuk orthofosfat (H₂PO₄⁻ dan HPO₄²⁻). Menurut Sanchez (1992), pemberian kapur pada tanah sampai pH 5,5 dan 6,0 menurunkan penambatan P tanah dan menjadikannya dalam bentuk yang tersedia bagi tanaman. Sedangkan pemberian BFA yang bersifat lambat larut (*slow release*) pada tanah masam juga meningkatkan P tersedia secara tidak langsung yaitu karena adanya peningkatan pH tanah yang pada akhirnya berhubungan erat dengan serapan P oleh tanaman jagung. Sesuai dengan pendapat Blomo (1993), BFA mempunyai prospek yang baik jika digunakan pada tanah masam. Hasil penelitian Febrianto (1999) dan Suryati (1999) juga menunjukkan bahwa pemberian

BFA pada tanah Ultisol Taman Bogo meningkatkan serapan P dan produksi tanaman kedelai.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pada tanah yang dikapur tanpa inokulasi MVA, pemberian BFA nyata secara melengkung meningkatkan serapan P, pH (H₂O), dan bobot berangkas kering tanaman jagung (Tabel 1).

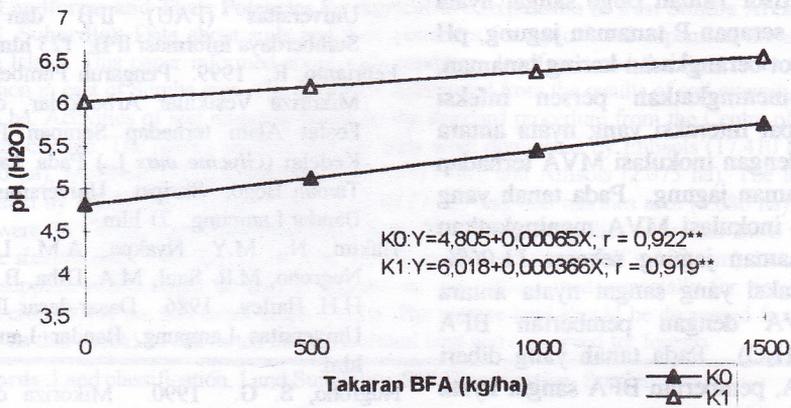
Pada tanah yang tidak diberi kapur, inokulasi MVA meningkatkan serapan P tanaman jagung. Hal ini seiring dengan pendapat Nugroho (1990) dan Febrianto (1999) yang menyatakan bahwa penyerapan hara oleh tanaman yang bermikoriza umumnya lebih baik dibandingkan tanaman tanpa mikoriza karena adanya hifa eksternal yang intensif sehingga volume tanah yang dapat dijangkau oleh tanaman meningkat. Bila dilihat dari data penelitian (data tidak ditunjukkan), dengan atau tanpa inokulasi MVA dan pemberian BFA, pada tanah tanpa kapur diperoleh pH tanah dengan kisaran antara 4,70 - 5,05 sedangkan pada tanah yang dikapur diperoleh kisaran antara 5,79 - 6,56. Ini berarti inokulasi MVA sangat berperan pada pH tanah yang tidak dikapur karena MVA tumbuh baik pada kisaran pH antara 4-6 (Fakuara, 1988; Febrianto, 1999; Suryati, 1999).

Namun, perbaikan pH tanah (peningkatan pH H₂O) yang disebabkan oleh inokulasi MVA dan BFA (Gambar 2) tidak mengakibatkan peningkatan terhadap serapan P dan bobot berangkas kering tanaman jagung. Dari hasil penelitian juga terlihat bahwa pada tanah yang dikapur, pengaruh inokulasi MVA tidak nyata terhadap serapan P dan bobot berangkas kering tanaman jagung. Hal ini menunjukkan bahwa inokulasi MVA kurang berperan pada tanah dengan pH tinggi akibat pemberian BFA dan inokulasi MVA, atau pada tanah yang dikapur.

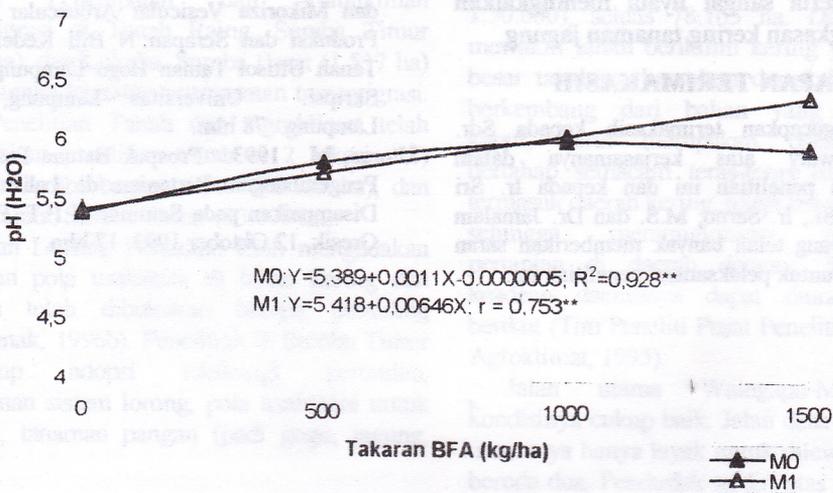
Tabel 1. Perbandingan ortogonal dan nilai F-hitung data serapan P, infeksi MVA, pH (H₂O) dan bobot berangkasan kedelai.

Perbandingan	Serapan P (%)		Infeksi MVA (%)		pH (H ₂ O)		Bobot kering berangkasan (g)		
	F-hitung	Selisih	F-hitung	Selisih	F-hitung	Selisih	F-hitung	Selisih	
Perlakuan:									
C ₁ : K ₀ vs K ₁	11,1**	10,85%	5,08*	13,68%	161**	19,97%	31,4**	16,71%	
C ₂ : M ₀ vs M ₁	1,74tn		60,3**		56,63%		0,17tn		1,89tn
C ₃ : P gemaris	0,02tn		2,39tn		44**		0,33tn		
C ₄ : P melengkung	0,84tn		0,87tn		1,61tn		2,50tn		
Interaksi:									
C ₅ : C ₁ x C ₂	5,07*		2,01tn		0,33tn		0,26tn		
C ₆ : C ₁ x C ₃	2,08tn		0,92tn		2,80tn		0,29tn		
C ₇ : C ₁ x C ₄	2,99tn		0,71tn		0,00tn		3,28tn		
C ₈ : C ₂ x C ₃	0,16tn		0,23tn		0,03tn		0,00tn		
C ₉ : C ₂ x C ₄	0,04tn		0,03tn		8,21**		1,00tn		
C ₁₀ : C ₁ x C ₂ x C ₃	0,24tn		0,95tn		0,52tn		1,76tn		
C ₁₁ : C ₁ x C ₂ x C ₄	2,78tn		0,00tn		0,18tn		1,34tn		
Tanggap tanaman terhadap M:									
K ₀ : M ₀ vs M ₁	6,37*	11,06%	42,2**	77,32%	0,48tn		0,37tn		
K ₁ : M ₀ vs M ₁	0,44tn		20,1**		40,82%	0,01tn	1,78tn		
Tanggapan tanaman terhadap P:									
K ₀ : P gemaris	1,27tn		3,13tn		34,5**		0,00tn		
K ₀ : P melengkung	0,33tn		1,57tn		0,72tn		0,03tn		
K ₁ : P gemaris	0,84tn		0,17tn		12,3**		0,62tn		
K ₁ : P melengkung	3,50tn		0,00tn		0,89tn		5,76*		
Tanggapan tanaman terhadap P:									
M ₀ : P gemaris	0,15tn		0,57tn		20,9**		0,18tn		
M ₀ : P melengkung	0,63tn		0,29tn		8,54**		3,33tn		
M ₁ : P gemaris	0,03tn		2,05tn		23,1**		0,15tn		
M ₁ : P melengkung	0,25tn		0,62tn		1,27tn		0,17tn		
Tanggapan tanaman terhadap pemberian BFA:									
K ₀ : M ₀ : P gemaris	0,57tn		2,25tn		13,8**		0,48tn		
K ₀ : M ₀ : P melengk.	1,29tn		0,62tn		3,31tn		0,04tn		
K ₀ : M ₁ : P gemaris	0,70tn		1,01tn		21,1**		0,43tn		
K ₀ : M ₁ : P melengk.	0,10tn		0,97tn		0,38tn		0,00tn		
K ₁ : M ₀ : P gemaris	0,04tn		0,19tn		7,62**		0,01tn		
K ₁ : M ₀ : P melengk.	5,11*		0,00tn		5,35*		7,71**		
K ₁ : M ₁ : P gemaris	1,19tn		1,05tn		4,84*		1,46tn		
K ₁ : M ₁ : P melengk.	0,15tn		0,02tn		0,96tn		0,38tn		

Keterangan: Nilai F Tabel db(1,30) Taraf 5% = 4,17; Nilai F Tabel db(1,30) Taraf 1% = 7,56



Gambar 1. Pengaruh pemberian BFA terhadap pH (H₂O) dengan perlakuan kapur (K₁) dan tanpa kapur (K₀).



Gambar 2. Pengaruh pemberian BFA terhadap pH (H₂O) dengan perlakuan inokulasi MVA (M₁) dan tanpa inokulasi MVA (M₀).

KESIMPULAN

Pemberian BFA sangat nyata meningkatkan pH tanah secara linier baik pada tanah yang diberi perlakuan kapur maupun yang tidak diberi perlakuan kapur. Pemberian kapur pada tanah Ultisol Taman Bogo sangat nyata meningkatkan serapan P tanaman jagung, pH (H_2O) dan bobot berangkas kering tanaman, serta nyata meningkatkan persen infeksi MVA. Terdapat interaksi yang nyata antara antara kapur dengan inokulasi MVA terhadap serapan P tanaman jagung. Pada tanah yang tidak dikapur, inokulasi MVA meningkatkan serapan P tanaman jagung sebesar 11,06%. Terdapat interaksi yang sangat nyata antara inokulasi MVA dengan pemberian BFA terhadap pH (H_2O). Pada tanah yang diberi inokulasi MVA, pemberian BFA sangat nyata meningkatkan pH tanah secara linier. Sedangkan pada tanah yang tidak diinokulasi MVA, pemberian BFA sangat nyata meningkatkan pH tanah secara melengkung. Pada tanah yang diberi perlakuan kapur tanpa inokulasi MVA, pemberian BFA nyata meningkatkan serapan P tanaman jagung dan pH (H_2O) serta sangat nyata meningkatkan bobot berangkas kering tanaman jagung.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Sdr. Netty Herawaty atas kerjasamanya dalam melaksanakan penelitian ini dan kepada Ir. Sri Yusnaini, M.Si., Ir. Sarno, M.S. dan Dr. Jamal Lumbaraja yang telah banyak memberikan saran dan masukan untuk pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Driessen, P.M. dan M. Soepraptohardjo. 1974. Soil for Agricultural Expansion in Indonesia. Soil Research Institute. Bogor. Bulletin No. 1.
- Fakuara, T.S. 1988. Mikoriza: Teori dan Kegunaan dalam Praktik. Pusat Antar Universitas (PAU) IPB dan Lembaga Sumberdaya Informasi IPB. 123 hlm.
- Febrianto, R. 1999. Pengaruh Pemberian Kapur, Mikoriza Vesikular Arbuskular, dan Batuan Fosfat Alam terhadap Serapan P Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*) Pada Tanah Ultisol Taman Bogo. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 71 hlm.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, B.H. Go, dan H.H. Bailey. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung, Bandar Lampung. 488 hlm.
- Nugroho, S. G. 1990. Mikoriza dan Nutrisi Tanaman. Makalah pada Kursus Singkat Fisiologi Tanaman di Universitas Lampung tanggal 8—27 Januari 1990. Bandar Lampung.
- Sanchez, P.A. 1992. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika. Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung. 397 hlm.
- Suryati. 1999. Tanggapan Tanaman Kedelai Akibat Pemberian Kapur, Batuan Fosfat Alam, dan Mikoriza Vesikular Arbuskular Terhadap Produksi dan Serapan N Biji Kedelai Pada Tanah Ultisol Taman Bogo Lampung Tengah. Skripsi. Universitas Lampung, Bandar Lampung. 78 hlm.
- Utomo, M. 1993. Prospek Batuan Fosfat untuk Pengembangan Pertanian di Lahan Masam. Disampaikan pada Seminar di P.T. Petrokimia Gresik, 12 Oktober 1993. 17 hlm.