

JURNAL TANAH DAN LINGKUNGAN

(Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan)

JOURNAL OF SOIL AND ENVIRONMENT

Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian

Institut Pertanian Bogor



PENGARUH BAHAN ORGANIK (*Pueraria javanica*) DAN FOSFAT ALAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SERAPAN P TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*) PADA ANDISOL PASIR SARONGGE

The Effect of Organic Matter (*Pueraria javanica*) and Rock Phosphate on the Growth and P-uptake of Corn Plant (*Zea mays*) in Andisol Pasir Sarongge

S. Djuniwati, A. Hartono, dan L.T. Indriyati

Staf Pengajar Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor,
Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

ABSTRACT

Phosphor (P) is the second essential element after nitrogen which is needed by plants, however, its availability is a problem in volcanic ash soils such as Andisol. The objective of the research was to study the effect of organic matter (*Pueraria javanica*) and rock phosphate to the growth and P-uptake of corn plant in Andisol Pasir Sarongge. The experiment was conducted in the greenhouse of Soil Department, Faculty of Agriculture, Bogor Agriculture University.

The design of the experiment was completely randomized design with two factors and three replications. The first factor was the rates of organic matter (0, 2.5%, and 5%) and the second factor was the rates of rock phosphate (0, 40 mg P/kg, and 80 mg P/kg), therefore there were 27 of treatments of experiment. Three kilogram of soil samples were put in the plastic bag and mixed with combination of organic matter and rock phosphate based on the treatments and then incubated for 4 week periods. After incubation, five seeds of corn were planted, and then were selected and left three plants after one week period. The soil moisture was maintained to water holding capacity.

The results of the study showed that after 4 weeks of planting (4WAP), addition of organic matter increased plant height, dry matter and P-uptake of corn plant. However, the effect between the rate of 2.5% and 5% of organic matter to those variables above were not significantly different. The increased of plant height (4WAP), dry matter, and P-uptake due to addition of organic matter were in the range of 32-41%, 68-105%, and 84-92%, respectively. Meanwhile, addition of rock phosphate, and combination of organic matter and rock phosphate did not affect those variables.

Key words: Andisol, organic matter, *Pueraria javanica*, P-uptake, rock phosphate

PENDAHULUAN

Fosfor (P) merupakan unsur hara kedua yang penting bagi tanaman setelah nitrogen (N), namun pada tanah-tanah mineral masam unsur ini menjadi kendala karena ketidaktersediaannya dalam tanah. Ketidaktersedian P ini karena adanya fiksasi P oleh ion-ion Al, Fe, oksida/hidroksida Al dan Fe, serta mineral liat silikat pada tanah-tanah tersebut. Selain pada tanah-tanah masam, masalah ketidaktersediaan P ini juga terjadi pada tanah-tanah yang berkembang dari bahan vulkanik yang mengandung liat amorf seperti Andisol. Andisol merupakan tanah yang mengandung bahan mineral yang bersifat amorf yang sangat reaktif terhadap anion polivalen seperti P, dan kekuatan ikatan P oleh gugus amorf ini lebih besar daripada oksida kristal. Namun demikian, tanah ini potensial untuk areal pertanian tanaman hortikultur.

Beberapa usaha dan penelitian telah dilakukan untuk mengatasi ketidaktersediaan P tersebut di antaranya dengan pemberian pupuk P, pengapuran, dan pemberian bahan organik. Penggunaan bahan organik sebagai salah satu bahan amelioran dalam membantu meningkatkan ketersediaan P merupakan hal yang menarik untuk dikembangkan sebagai salah satu alternatif perlakuan untuk mengurangi ketergantungan kepada pupuk anorganik dan

kapur (Sanchez dan Uehara, 1980; Easterwood dan Sartain, 1990).

Bahan organik yang berasal dari biomasa tanaman yang berupa pupuk hijau dari famili *Leguminaceae* mempunyai potensi sebagai salah satu sumber bahan organik. Tanaman pupuk hijau ini mempunyai banyak spesies, dapat tumbuh di lahan-lahan marginal dengan pertumbuhan yang relatif cepat, mempunyai rasio C/N yang rendah, dan dapat dipanen secara periodik sewaktu masih segar, serta dapat membusuk dengan cepat bila ditanamkan ke dalam tanah. Sementara itu, *rock phosphate* (fosfat alam) banyak digunakan sebagai pupuk alternatif pengganti pupuk P konvensional seperti TSP dan SP 36. Kelarutan yang rendah dari fosfat alam dalam tanah merupakan masalah dalam penggunaan dan pengembangannya. Namun demikian, beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian fosfat alam (P-alam) yang disertai penambahan bahan organik pada tanah-tanah masam dapat meningkatkan kelarutan P-alam (Ikkeri *et al.*, 1994; Iis, 2003; Nurhasanah, 2003). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh bahan organik dari biomasa tanaman legum *Pueraria javanica* dan fosfat alam (P-alam) terhadap pertumbuhan dan serapan P tanaman jagung (*Zea mays*) pada tanah Andisol dari Pasir Sarongge.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, sedangkan analisis hara tanah dan tanaman dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, IPB.

Bahan dan Alat

Bahan tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah Andisol dari Pasir Sarongge. Pupuk P adalah fosfat alam (P-alam) dari Ciamis dengan kadar P-total 12% (HCl 25%). Urea dan KCl digunakan sebagai pupuk dasar. Selanjutnya, bahan organik yang digunakan adalah biomasa tanaman penutup tanah jenis legum (*Legume cover crops*), *Pueraria javanica* (Pj) yang dikomposkan dengan rasio C/N 11.94.

Bahan kimia yang digunakan adalah bahan-bahan kimia untuk penentuan P-tersedia tanah (Bray-I) dan penentuan kadar P tanaman (pengabuan basah), seperti NH₄-molibdat, H₂SO₄, HCl, (NH₄)₂SO₄, asam askorbat, dan lain-lain.

Alat-alat percobaan yang digunakan adalah plastik polibag kapasitas 5 kg tanah dan timbangan. Untuk analisis digunakan alat-alat laboratorium seperti pH meter, UV-spectrophotometer, alat pengocok, dan alat-alat gelas.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah dosis bahan organik yang terdiri dari 3 taraf dosis yaitu 0, 2.5, dan 5%, dan faktor kedua adalah dosis P-alam yang terdiri dari 3 taraf dosis yaitu 0, 40, dan 80 ppm P. Masing-masing perlakuan terdiri dari tiga ulangan, maka percobaan ini terdiri dari dua puluh tujuh satuan percobaan (3 dosis bahan organik x 3 dosis P-alam x 3 ulangan).

Dalam pelaksanaannya, bahan tanah 3 kg berat kering mutlak (BKM) ditempatkan dalam plastik polibag dan dicampur dengan bahan organik dan fosfat alam (P-alam) sesuai perlakuan, selanjutnya diinkubasi terlebih dahulu selama 4 minggu. Setelah selesai masa inkubasi, lima benih jagung hibrida ditanam dalam setiap plastik polibag tersebut. Setelah tanaman berumur satu minggu, diseleksi kemudian dipilih dan dibiarkan tumbuh 3 tanaman yang terbaik. Urea setara dengan 150 kg/ha diberikan dua kali yaitu setengah dosis pada saat tanaman berumur satu minggu dan setengah dosis lainnya pada saat tanaman berumur dua minggu. Sementara KCl yang setara dengan dosis 150 kg ha⁻¹ diberikan semuanya pada saat tanam. Parameter yang diamati adalah pertumbuhan tanaman dengan mengukur tinggi tanaman pada saat tanaman berumur 2 dan 4 minggu setelah tanam (2 MST dan 4 MST). Setelah umur 4 minggu tanaman dipanen, dan bagian atas tanaman (tajuk tanaman) dikering udarakan, dioven pada suhu 60 °C selama 2 hari, kemudian diukur bobot kering tanaman per pot. Bahan tanaman yang telah

dikeringkan dipersiapkan untuk analisis kadar P-tanaman (serapan P tanaman), sedangkan sebagai data penunjang adalah pH dan P-tersedia tanah yaitu tanah dalam pot setelah tanamannya dipanen dikering-udarakan, diaduk, dan dipersiapkan untuk analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Tanah, Fosfat Alam (P-alam), dan Bahan Organik

Hasil analisis sifat fisik dan kimia tanah serta analisis fosfat alam (P-alam) dan bahan organik tertera pada Tabel 1 dan 2. Sifat fisik, tekstur tanah Andisol dari Pasir Sarongge ini termasuk kelas tekstur liat berlempung, sedangkan sifat kimia tanahnya menurut kriteria Pusat Penelitian Tanah (1983), kemasaman tanah termasuk agak masam dan ini sejalan dengan kejenuhan Al yang rendah, serta kadar C-organik tanah yang sangat tinggi. Kandungan P-total tanah relatif tinggi tetapi status P-tersedia sangat rendah yaitu 1.80 ppm. Kondisi ini menunjang tingginya kapasitas buffer tanah Andisol dan ini didukung oleh KTK Andisol yang tinggi dengan kandungan basa-basa Ca_{dd}, Mg_{dd}, dan Na_{dd} sedang serta K_{dd} tinggi. Selanjutnya, kadar hara Fe dan Mn tersedia tanah relatif rendah.

Tabel 1. Karakteristik Tanah Andisol dari Pasir Sarongge

Jenis Analisis	Metode	Nilai
pH	H ₂ O (1 : 1)	5.60
C-organik (%)	Walkley & Black	8.34
N-total (%)	Kjeldhal	0.41
C/N		20.34
P ₂ O ₅ -tersedia (ppm)	Bray-I	1.80
P-total (ppm)	HCl 25%	736.03
KTK (me 100g ⁻¹)	NH ₄ OAc pH 7.0	35.22
Basa-basa (me 100g ⁻¹)	NH ₄ OAc pH 7.0	
Ca _{dd}		8.50
Mg _{dd}		1.12
Na _{dd}		0.61
K _{dd}		0.92
Al _{dd} (me 100g ⁻¹)	N-KCl	0.42
Kejenuhan Al (%)		3.54
H _{dd} (me 100g ⁻¹)	N-KCl	0.28
Fe-tersedia (ppm)	0.05 N HCl	1.24
Mn-tersedia (ppm)	0.05 N HCl	6.40
Tekstur (%)	Pipet	
Pasir		43.89
Debu		22.79
Liat		33.32

Fosfat alam (P-alam) yang digunakan berasal dari Ciamis dengan kadar P-total 12% (HCl 25%) sedangkan bahan organik berasal dari biomassa tanaman penutup tanah

jenis legum (*Legume cover crop*) *Pueraria javanica* (Pj). Sebelum dikomposkan rasio C/N bahan organik tersebut 18.89 dan setelah dikomposkan 11.94 (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Analisis Fosfat Alam (P-alam) Ciamis dan Bahan Organik (*Pueraria javanica*) Sebelum dan Sesudah Dikomposkan

Bahan	Jenis analisis	Metode	Kadar (%)	
P alam Ciamis	P-total	HCl 25%	12	
Bahan Organik			Sebelum	Sesudah
			Dikomposkan	
	Total C	Oksidasi kering	53.45	50.73
	Total N	Kjeldahl	2.83	4.25
	Total P	Pengabuan basah	0.25	-

- tidak ditetapkan

Pengaruh Bahan Organik dan Fosfat Alam (P-alam) terhadap pH dan P-Tersedia Tanah serta Tinggi Tanaman, Bobot Kering, dan Serapan P Tanaman Jagung

Ringkasan hasil analisis ragam pengaruh bahan organik *Pueraria javanica* (Pj) dan P-alam terhadap parameter yang diukur yaitu pH dan P-tersedia tanah setelah tanaman dipanen (4 MST), tinggi tanaman 2 minggu (2 MST) dan 4 minggu (4 MST), bobot kering tanaman, dan serapan P disajikan pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara bahan organik dan P-alam terhadap parameter yang diukur, namun bahan organik sebagai faktor tunggal berpengaruh nyata terhadap pH dan P-tersedia tanah, tinggi tanaman 4 MST, bobot kering, dan serapan P tanaman jagung, sedangkan tinggi tanaman 2 MST tidak dipengaruhi baik oleh bahan organik, P-alam, maupun kombinasinya.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Analisis Ragam Pengaruh Bahan Organik *Pueraria Javanica* (Pj) dan P-Alam terhadap pH dan P-Tersedia Tanah serta Pertumbuhan dan Serapan P-Tanaman Jagung pada Andisol dari Pasir Sarongge

Jenis Analisis	Perlakuan		
	Dosis BO	Dosis P-alam	Dosis BO x P-alam
pH-tanah	5.07*	0.15ns	0.64ns
P-tersedia tanah	5.02*	0.09ns	0.54ns
Tinggi tanaman (2MST)	0.63ns	1.42ns	0.44ns
Tinggi tanaman (4 MST)	19.48**	0.49ns	0.98ns
Bobot kering tanaman	11.43**	0.99ns	2.01ns
Serapan P-tanaman	7.11*	1.72ns	0.92ns

Keterangan: * = nyata pada taraf 5% ; ** = nyata pada taraf 1% ; ns = tidak nyata; BO = bahan organik

pH dan P-tersedia Tanah

Hasil analisis lanjutan pengaruh bahan organik terhadap pH, P-tersedia tanah, tinggi tanaman 4 MST, bobot kering, dan serapan P (Tabel 4), menunjukkan bahwa kemasaman tanah (pH) Andisol meningkat pada penambahan bahan organik dosis 5%, namun pengaruh antara dosis 0% dan 2.5% serta antara 2.5% dan 5% tidak berbeda nyata. Berpengaruhnya bahan organik pada pH tanah diduga karena adanya asam-asam organik hasil dekomposisi bahan organik yang berperan dalam pengkkelatan logam-logam seperti Al dan Fe sehingga pH dapat meningkat (Hue *et al.* 1986). Selain itu, karena Al_{dd} ($0.42 \text{ me } 100\text{g}^{-1}$) atau kejenuhan Al (3.54%) tanah ini termasuk rendah sehingga asam-asam organik masih dapat menekan pengaruh Al dan atau Fe tanah tersebut.

Tabel 4. Pengaruh Dosis Bahan Organik Terhadap pH dan P-Tersedia Tanah, dan Tinggi Tanaman 4 MST, Bobot Kering, dan Serapan P Tanaman Jagung

Jenis Analisis	Dosis Bahan Organik		
	0%	2.5%	5%
pH tanah	4.65 b	4.88 ab	5.16 a
P-tersedia tanah (ppm)	14.27 b	14.91 a	15.20 a
Tinggi tanaman 4 MST (cm)	39.65 b	52.50 a	56.08 a
Bobot kering tanaman (g pot^{-1})	1.18 b	3.06 a	3.73 a
Serapan P tanaman (mg pot^{-1})	51.00 b	93.11 a	97.73 a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam baris yang sama pada setiap parameter tidak berbeda nyata menurut uji Duncan taraf 5%

Fosfor (P) tersedia tanah meningkat dengan meningkatnya bahan organik, namun pengaruh antara dosis 2.5% dan 5% tidak berbeda nyata (Tabel 4). Peningkatan P-tersedia ini diduga berhubungan dengan peningkatan pH tanah karena peningkatan dosis bahan organik. Selain itu, penambahan bahan organik ke dalam tanah akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme, dimana hasil dekomposisi bahan organik tersebut dapat menghasilkan asam-asam organik, sedangkan hasil mineralisasinya menghasilkan unsur P selain N dan S (Miller dan Donahue, 1990). Bahan organik meningkatkan aktivitas biologi tanah, karena bahan organik sebagai sumber energi bagi aktivitas mikroorganisme tanah. Sebaliknya, aktivitas mikroorganisme tanah akan merubah fosfat organik menjadi fosfat inorganik, dan asam-asam organik yang dihasilkan mendorong pelepasan fosfat inorganik. Asam-asam organik seperti asam sitrat, asam malat, dan asam asetat merupakan anion pesaing yang dapat menutup permukaan mineral amorf (alofan) dan oksida hidrat Al dan Fe sehingga mendesak ion fosfat dari tapak-tapak erapan sehingga P menjadi tersedia (Hue, 1991). Sepanjang anion-anion organik dan inorganik dapat berkompetisi dengan ortofosfat pada tapak-tapak erapannya, keberadaan anion-anion ini dalam larutan tanah dapat menurunkan erapan P sehingga meningkatkan P-tersedia (Appelt *et al.*, 1975; Deb dan Datta, 1976).

Tinggi tanaman 2 MST dan 4 MST

Pengaruh perlakuan baik bahan organik, P-alam, maupun kombinasinya tidak mempengaruhi tinggi tanaman jagung pada 2 minggu setelah tanam (2 MST) (Tabel 3). Tidak adanya pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman pada 2 MST karena kebutuhan tanaman pada umur 2 minggu relatif masih rendah sehingga meskipun ketersediaan unsur hara rendah, terutama P, tidak mempengaruhi tinggi tanaman, namun setelah 4 minggu mulai terlihat perbedaannya, yaitu tinggi tanaman jagung dipengaruhi oleh dosis bahan organik. Penyerapan hara oleh tanaman sifatnya selektif dan spesifik, yaitu tanaman hanya menyerap hara yang dibutuhkan dan sesuai dengan fungsinya berdasarkan umur atau tingkat pertumbuhan tanaman (Marschner, 1986).

Tinggi tanaman jagung 4 MST meningkat dengan meningkatnya dosis bahan organik (Tabel 4) tetapi antara penambahan bahan organik 2.5% dan 5% tidak berbeda, dan peningkatannya mencapai 32-41%. Peningkatan ini diduga berhubungan dengan peningkatan P-tersedia yang pengaruhnya langsung terhadap pertumbuhan tanaman.

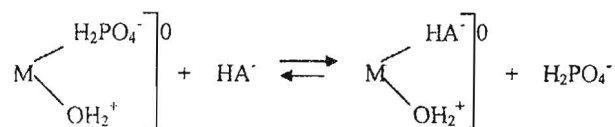
Bobot Kering dan Serapan P Tanaman Jagung

Bobot kering dan serapan P tanaman juga hanya dipengaruhi oleh bahan organik dan tidak dipengaruhi oleh P-alam dan kombinasinya (Tabel 3). Tabel 4 menunjukkan bahwa meningkatnya dosis bahan organik meningkatkan bobot kering dan serapan P tanaman tetapi pengaruh penambahan dosis bahan organik 2.5% dan 5% juga tidak berbeda. Peningkatan bobot kering tanaman dan serapan P tanaman berhubungan dengan pola peningkatan tinggi tanaman (Tabel 4), dan peningkatannya mencapai 68-105% untuk bobot kering tanaman serta 84-92% untuk serapan P tanaman.

Lebih tingginya bobot kering maupun serapan P tanaman pada tanah yang diberi penambahan bahan organik diduga juga karena peningkatan P-tersedia tanah. Hasil dekomposisi bahan organik berupa asam-asam organik maupun ion P yang dihasilkan dari mineralisasi bahan organik tersebut berperan dalam meningkatkan P-tersedia yang dapat diabsorpsi tanaman. Peningkatan ini menunjukkan bahwa peranan unsur hara diantaranya P dalam jaringan tanaman cukup penting dan berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman.

Ion fosfat yang dapat diabsorpsi tanaman tergantung pada ketersediaan P dalam larutan tanah. Sepanjang anion-anion organik dari asam-asam organik tersebut dapat berkompetisi dengan ortofosfat pada tapak-tapak erapan, keberadaannya dalam larutan tanah akan menurunkan erapan P sehingga meningkatkan ketersediaan P dalam larutan tanah (Appelt *et al.*, 1975). Anion-anion tersebut mampu menggantikan tempat-tempat ikatan fosfat melalui

reaksi pertukaran ligan, yang dapat digambarkan sebagai berikut:



Dimana M adalah permukaan logam, H₂O dan H₂PO₄⁻ ligan-ligan inorganik sedangkan HA⁻ adalah organik ligan.

Fosfat alam (P-alam) dan kombinasi P-alam dengan bahan organik tidak berpengaruh baik terhadap pH dan P-tersedia tanah, serta tinggi tanaman, bobot kering, dan serapan P-tanaman. Pengaruh P-alam terhadap rataan tinggi tanaman, bobot kering, dan serapan P tanaman, serta pH dan P-tersedia tanah setelah tanaman dipanen disajikan pada Tabel 5. Pada Tabel 5 terlihat bahwa penambahan dosis P-alam tidak menunjukkan perbedaan yang nyata meskipun pada bobot kering dan serapan P pada penambahan P-alam 40 mg P kg⁻¹ cenderung lebih tinggi daripada tanpa P (0 mg P kg⁻¹) dan 80 mg P kg⁻¹. Hal ini diduga berhubungan dengan kecenderungan lebih tingginya pH dan P-tersedia tanah pada dosis 40 mg P kg⁻¹.

Tidak adanya pengaruh P-alam maupun kombinasi P-alam dengan bahan organik terhadap semua parameter yang diukur diduga karena sifat P-alam yang lambat tersedia, dan ion fosfat yang larut dari P-alam cenderung diertap (fiksasi) oleh komponen-komponen tanah seperti Al dan Fe dalam larutan tanah, liat kristalin maupun nonkristalin (amorf), yang ada pada tanah ini sehingga P tidak tersedia. Selanjutnya, tidak adanya interaksi dengan bahan organik diduga karena jumlah dan jenis asam-asam organik yang dihasilkan oleh hasil dekomposisi bahan organik (*Pueraria javanica*) tersebut relatif masih rendah dibandingkan dengan kekuatan bahan-bahan amorf (alofan) yang mungkin mendominasi tanah ini. Wada (1986) menjelaskan bahwa pada tanah Andisol, gugus Al-aktif pada mineral liat alofan, imogolit, dan kompleks organo-alofan memiliki reaktivitas yang tinggi terhadap anion fosfat. Anion fosfat yang tererap (terfiksasi) ini tidak dapat ditukar oleh anion lain yang tidak mempunyai afinitas yang tinggi terhadap gugus Al-OH, karena anion-anion polivalen seperti fosfat membentuk ikatan koordinasi dengan banyak tangan (*multidentate*) pada permukaan oksida, namun demikian dapat dipertukarkan melalui pertukaran ligan (Appelt *et al.*, 1975; Lopez-Hernandez *et al.*, 1986). Hasil penelitian Supriyadi dan Purwanto (2003) menunjukkan bahwa tanah yang diberi sumber fosfat dan biomassa *Tithonia* mengandung asam organik lebih banyak dibandingkan dengan biomassa *Teprosia*. Selanjutnya, jenis asam organik seperti asam sitrat dan asam oksalat lebih kuat mengikat Al dan Fe aktif dibandingkan asam oksalat (Hue *et al.*, 1986; Huang dan Violante, 1997 dalam Supriyadi dan Purwanto, 2003).

Tabel 5. Pengaruh P-Alam terhadap pH dan P-Tersedia Tanah, Tinggi Tanaman 2 MST dan 4 MST, serta Bobot Kering dan Serapan P-Tanaman Umur 4 MST

Dosis P-alam (mg P kg ⁻¹)	pH	P-tersedia (ppm)	Tinggi tanaman (cm).....		Bobot kering (g pot ⁻¹)	Serapan P mg tanaman ⁻¹
			2 MST	4 MST		
0	4.88	14.69	40.24	47.90	2.74	70.78
40	4.95	14.86	43.09	50.59	3.20	94.44
80	4.86	14.78	45.27	49.72	2.68	68.89

KESIMPULAN

Pengaruh bahan organik sebagai faktor tunggal meningkatkan hampir semua parameter yang diukur yaitu tinggi tanaman 4 MST, bobot kering, dan serapan P tanaman jagung, serta pH dan P-tersedia tanah; sedangkan fosfat alam maupun kombinasi antara bahan organik dan fosfat alam tidak mempengaruhi seluruh parameter yang diukur. Tinggi tanaman 2 MST tidak dipengaruhi oleh semua perlakuan.

Penambahan bahan organik meningkatkan P-tersedia tanah, dan tinggi tanaman 4 MST, bobot kering, dan serapan P tanaman jagung; namun pengaruh antara dosis bahan organik 2.5% dan 5% tidak berbeda. Kecuali pada pH tanah, yaitu meningkat pada dosis bahan organik 5% sedangkan pengaruh bahan organik 0% dengan 2.5% serta antara 2.5 dengan 5% tidak berbeda.

Pengaruh pemberian bahan organik 2.5 dan 5% terhadap tinggi tanaman 4 MST, bobot kering, dan serapan P-tanaman lebih tinggi daripada tanpa bahan organik (0%), yaitu antara 56.08 – 52.50 cm pada tinggi tanaman 4 MST, 3.06 – 3.73 g pot⁻¹ pada bobot kering tanaman, dan 93.11 – 97.74 mg pot⁻¹ pada serapan P-tanaman. Sedangkan tanpa bahan organik adalah 39.65 cm, 1.82 g pot⁻¹, dan 51.0 mg pot⁻¹ berturut-turut pada tinggi tanaman 4MST, bobot kering, dan serapan P tanaman. Peningkatan tinggi tanaman (4 MST), bobot kering, dan serapan P tanaman akibat penambahan bahan organik berturut-turut berkisar antara 32-41%, 68-105%, dan 84-92%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Sub *Project Que* Program Studi Ilmu Tanah (PSIT), Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor yang telah mendanai penelitian (bagian dari *Project Grant Que* 2001/2002) ini, serta kepada Niken Widya Yunita yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Appelt, H., N.T. Coleman, and P.F. Pratt. 1975. Interaction between organic compounds, minerals, and ions in volcanic-ash derived soils: I. Adsorption of benzoate, p-OH benzoate, salicylate and phthalate ions. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 30:623-630.
- Deb, D.L. and N. Datta. 1967. Effect of associating anions on phosphorus retention in soils: 2. Under variable anion concentration. *Plant Soil*, 25:432-444.
- Easterwood, G.W. and J.B. Sartain. 1990. Clover residue effectiveness in reducing orthophosphate sorption on ferric hydroxide coated soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 54: 1345-1350.
- Hue, N.V. 1991. Effects of organic acids/anions on P sorption and Phytoavailability in soil with different mineralogies. *Soil Sci.* 152(6):463-471.
- _____, G.R. Craddock, and F. Adams. 1986. Effect of organic acids on Aluminium toxicity in subsoils. *Soil Sci. Am. J.*, 50:28-34.
- Iis, 2003. Pengaruh Bahan Organik dan Fosfat Alam terhadap Ketersediaan Fosfor dan Kelarutan Fosfat Alam pada Andisol Pasir Sarongge. Skripsi Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Ikerra, T.W.D., P.N.S. Mkeni, B.R. Singh. 1994. Effect of added compost and farmyard manure on P release from Minjingu phosphate rock and its uptake by maize. *Fertilizer Research.*, 19:13-23.
- Lopez-Hernandez, D., G. Siegert, and J.V. Rodriguez. 1986. Competitive adsorption of phosphate with malate and oxalate by tropical soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 50:1460-1462.
- Marsschner, H. 1986. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press. Harcourt Brace Jovanovich, Publishers. London Orlando San Diego New York Austin Boston Sydney Tokyo Toronto. 674 pp.
- Miller, R.W. and R.L. Donahue. 1990. Soils. An Introduction to Soils and Plant Growth. 6th ed. Prentice Hall, International Ed., New Jersey.
- Nurhasanah, 2003. Pengaruh Bahan Organik dan Fosfat Alam terhadap Ketersediaan Fosfor dan Kelarutan Fosfat Alam pada Ultisol Lampung. Skripsi Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Pusat Penelitian tanah. 1983. Term of Reference. Klasifikasi Kesesuaian Lahan. Proyek Penelitian Pertanian Menunjang Transmigrasi. No. 29 b/1983. Bogor.

Sanchez, P. A. and G. Uehara. 1980. Management considerations for acid soils with high phosphorus fixation capacity. In F. E. Khasawneh *et al.* (eds.). The Role of Phosphorus in Agriculture. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI. p.471-514.

Supriyadi dan H. Purwanto. 2003. Pengaruh penambahan biomasa *Tithonia* dan *Tephrosia* terhadap asam organik, jerapan P. dan P-tersedia Andisol. *Sains Tanah*, 3 (1):29-37.

Wada, K. 1986. Ando Soils in Japan. Kyushu University Press, Japan.
