

PERANAN BAHAN ORGANIK DALAM PEMBEBASAN P-TERIKAT PADA TANAH ANDISOL

Yulnafatmawita, Lusi Maira, Junaidi, Yusmini, Nurhajati Hakim
Jurusan Tanah Fakultas pertanian Universitas Andalas Padang

Abstract

A research about organic matter role on P desorption in Andisol was conducted in soil laboratory of Agricultural Faculty, Andalas University Limau Manis Padang. The objective of this research was to find out the ability of organic matter to change retained- or fixed-P into available-P in Andisols. This research was designed as completely randomized design (CRD) with 5 levels of chicken manure consisting of 2, 4, 6, 8, and 10 ton/ha by 3 replications. Based on laboratory analysis, the soil (Andisols) had pH 5.65, OC 2.33%, N-total 0.26%, available-P 56.94 ppm, and potential-P 60.38 mg/100 g soil. While chicken manure had OC 21.45%, total-N 5.60%, total-P 33.19 mg/100g and C/N ratio 3.83. The results showed that desorpted-P increased by increasing amount of chicken manure applied.

Key words: fixed-P, available-P, desorpted-P

PENDAHULUAN

Kendala utama dalam pemenuhan kebutuhan P bagi tanaman bukan hanya disebabkan oleh rendahnya P dalam kerak bumi, tapi juga karena unsur P yang ditambahkan dalam bentuk pupuk akan diikat oleh kation-kation dominan dalam tanah seperti Al, Fe, Mn pada pH rendah, Ca dan Mg pada pH tinggi. Dengan demikian, efisiensi pemanfaatan pupuk P sangat rendah.

Dalam usaha mempertahankan produksi tanaman, petani telah mencoba meningkatkan dosis pupuk P yang ditambahkan untuk memenuhi kebutuhan P tanaman. Namun, peningkatan pemberian pupuk P tidak lagi sebanding dengan peningkatan produksi. Di lain pihak, penambahan pupuk P yang terus menerus tanpa diiringi dengan penambahan bahan organik mengakibatkan tertimbunnya P pada tanah dan sukar tersedia bagi tanaman. Hal ini bukan hanya terjadi pada lahan basah, tetapi juga pada lahan kering seperti pada sentra produksi hortikultura Ladang Laweh kecamatan Banuhampu Sungai Puar Kabupaten Agam dengan jenis tanah Andisols.

Tanah Andisols adalah tanah yang berbahan induk abu vulkanis, bewarna hitam, dan mempunyai berat volume yang rendah. Tanah ini mempunyai mineral liat yang

didominasi oleh senyawa aluminium yang bersifat amorfus seperti alofan (Soil Taxonomy, 1975 cit Ahmad, 1988). Pada tanah ini mineral alofan bias mencapai >60% (Mohr et al, 1972). Mineral alofan dengan permukaan jenis yang luas mengakibatkan kemampuan Andisol untuk menjerap, mengikat, atau memfiksasi unsur P dengan kuat (Egawa, 1977). Di samping itu, pada pH yang lebih rendah, Andisol mampu menjerap asam-asam organik, sehingga bahan organik yang ada pada tanah tidak berfungsi menurut semestinya. Oleh sebab itu penambahan bahan organik ke dalam tanah sangat diperlukan.

Bahan organik, dalam proses dekomposisinya, akan menghasilkan asam-asam organik seperti asam sitrat, oksalat, humat, fulfat dan lain-lain yang dapat meningkatkan kelarutan P pada tanah masam (Kononova, 1996). Peningkatan kelarutan tersebut disebabkan oleh berkurangnya aktifitas ion-ion logam mengikat P, karena terbentuknya senyawa organo-komplek antara senyawa organik dan ion-logam (Schnitzer, 1986). Di samping itu, asam humat dari bahan organik dapat membentuk senyawa kompleks dengan mineral liat yang dapat meningkatkan muatan negative mineral liat, sehingga jerapan P berkurang, P menjadi lebih larut dan tersedia bagi tanaman (Ahmad, 1988).

Peningkatan ketersediaan P juga dapat disebabkan oleh proses pertukaran anion atau terjadinya kompetisi antara asam humat dan P dalam memperebutkan tapak jerapan. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk melihat kemampuan bahan organik melepaskan P-terjerap dari tanah Andisols yang diinkubasi selama 2 minggu.

METODOLOGI

Penelitian ini terdiri dari 5 level bahan organik yaitu 2, 4, 6, 8, 10 ton pupuk kandang ayam/ha dengan 3 ulangan. Tanah Andisol diambil di Ladang Laweh kecamatan Banuhampu Sungai Puar Kabupaten Agam Sumabr dari lapisan permukaan, 0-20 cm. Bahan organik dicampur rata dengan tanah lalu disiram mencapai kapasitas lapang, dan diinkubasi 2 minggu. Setelah inkubasi berakhir, tanah disampel dari setiap pot dan dianalisis P-tersedianya. Analisis sifat kimia tanah awal (P-tersedia dengan metoda Bray II, P-potensial dengan ekstraksi HCl 25%, C-org dengan metoda Walkley dan Black, pH H₂O [1:1] dengan metoda elektrometrik, dan N-total dengan Kjehdal) dan analisis bahan organik (C-org, N-total, C/N ratio, dan P dengan metoda yang sama dengan metoda untuk analisis tanah) dilakukan di laboratorium jurusan tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.

Data yang diperoleh dianalisis keragamannya dengan uji F, kemudian kalau berbeda nyata dilanjutkan dengan uji lanjutan DNMRD pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil analisis sifat kimia tanah awal dan bahan organik

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa tanah ini bereaksi agak masam, tetapi kandungan haranya termasuk sedang, khusus P baik potensinya maupun yang sudah tersedia termasuk sangat tinggi. Hal ini sesuai dengan yang didapatkan Rinaldi (1996) bahwa tanah ini mempunyai kandungan P-potensial yang sangat tinggi.

Tingginya kandungan P-potensial di daerah ini disebabkan oleh penggunaan pupuk buatan yang terus-menerus oleh petani. Pupuk P yang diberikan tersebut sebagian besar dijerap oleh komponen tanah, dan hanya kira-kira 10% saja yang bias diambil tanaman setiap kali pemberian.

Jerapan P yang tinggi oleh Andisol disebabkan oleh mineral liat yang mendominasi tanah ini. Alofan yaitu mineral amorf yang mempunyai luas permukaan yang tinggi dan punya kemampuan menjerap unsure P yang kuat (Egawa, 1977). Sedangkan kandungan P-tersedia yang tinggi pada tanah ini diduga karena jumlah P-pupuk yang ditambahkan kedalam tanah sudah melebihi kemampuan tanah untuk menjerap, dan ditambah lagi dengan kandungan bahan organik tanah yang berstatus sedang.

B. Kandungan P-tersedia tanah dan jumlah P tanah terbebaskan

Peningkatan pemberian bahan organik dari 2 sampai 10 ton/ha meningkatkan ketersediaan P secara nyata dari tanah Andisol Ladang Laweh, akan tetapi antara pemberian bahan organik 8 dan 10 ton berbeda tidak nyata walaupun masih ada kecenderungan meningkat. Bila dibandingkan dengan P-tersedia tanah awal, maka peningkatan ketersediaan tanah dianggap sebagai jumlah P-terikat tanah yang terbebaskan. Peningkatan P-tersedia tanah atau jumlah P yang terbebaskan paling tinggi (94.58 ppm) dengan penambahan 10 ton pupuk kandang/ha, berbeda nyata dengan pemberian terbebaskan ini meningkat dari rendah, sedang, kriteria penilaian ciri kimia tanah, jumlah P- bahan organik 2, 4, dan 6 ton/ha. Menurut tinggi, dan sangat tinggi secara berturut-turut untuk pemberian 2, 4, 6, 8 dan 10 ton/ha.

Peningkatan ketersediaan P (P-yang terbebaskan) ini disebabkan oleh asam organik yang dihasilkan selama proses dekomposisi berlansung. Seperti yang dikemukakan oleh Kononova (1966) bahwa

Tabel 1. Hasil analisis ciri kimia tanah awal dan bahan organik

No.	Ciri Kimia	Nilai	Keterangan*)
<u>Tanah Andisol</u>			
1	pH H ₂ O (1:1)	5.65	Agak masam
2	C-org (%)	2.33	Sedang
3	P-tersedia (ppm)	56.94	Sangat tinggi
4	P-potensial (mg/100g)	60.38	Sangat tinggi
5	N-total (%)	0.26	Sedang
<u>Pupuk Kandang Ayam</u>			
1	C-org (%)	21.45	
2	N-total (%)	5.60	
3	P-total (mg/100 g)	33.19	
4	C/N ratio	3.83	Rendah

*) Sumber: Lembaga Penelitian Tanah (LPT) Bogor cit Sarief (1986)

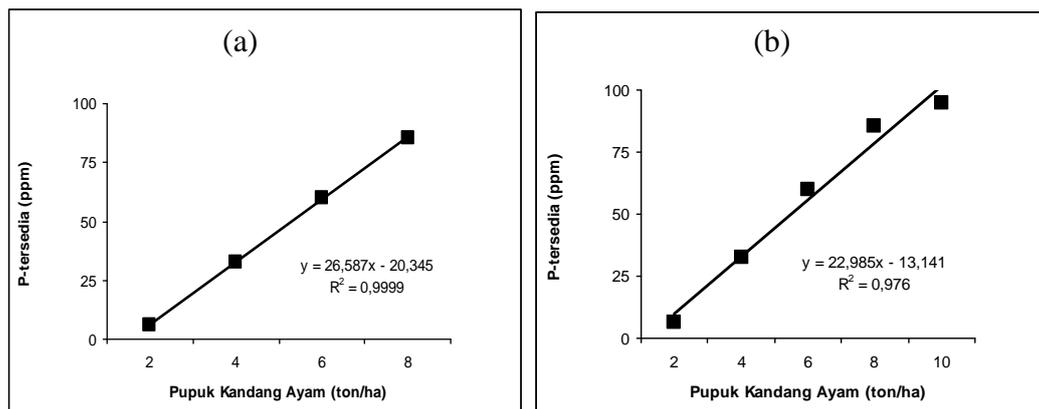
Tabel 2. Jumlah dan peningkatan P-tersedia tanah setelah diinkubasi dengan bahan organik

No.	Pupuk Kandang (ton/ha)	P-tersedia tanah (ppm)		Peningkatan P-tersedia tanah (ppm)	Kriteria*)
1	2	63.12	D	6.18	Rendah
2	4	89.61	C	32.67	Sedang
3	6	116.86	B	59.92	Tinggi
4	8	142.66	A	85.72	Sangat tinggi
5	10	151.52	A	94.58	Sangat tinggi

KK = 4.57%

*) Sumber: LPT Bogor cit Sarief (1986)

Angka-angka pada kolom 3 yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DNMR 5%.



Gambar 1. Pengaruh pupuk kandang ayam terhadap pembebasan P-terikat tanah Andisols (a) sampai dosis pupuk 8 ton/ha dan (b) sampai dosis 10 ton/ha

asam-asam organik yang dihasilkan oleh bahan organik akan dapat membebaskan P-terikat sehingga ketersediaan P tanah meningkat. Semakin banyak jumlah bahan organik yang ditambahkan maka semakin banyak pula jumlah P yang terbebaskan. Selanjutnya Joko dan Al Jabri (1979, cit Husin, 1986) menjelaskan bahwa asam-asam organik yang dihasilkan selama proses dekomposisi bahan organik akan bereaksi dengan logam Fe, Al, dan Mn membentuk senyawa kompleks yang kurang larut, sehingga P yang berikatan dengan logam dapat dibebaskan dan tersedia bagi tanaman

Berdasarkan Gambar 1 diatas dapat diketahui bahwa peningkatan dosis pupuk kandang ayam dari 2 sampai 8 ton/ha yang diinkubasikan dengan tanah Andisol selama 2 minggu meningkatkan pembebasan P-terikat secara linear ($R^2 = 0,9999$). Hal ini berarti bahwa 99.99% P-terbebas disebabkan oleh pupuk kandang (Gambar 1a). Akan tetapi, peningkatan pupuk kandang ayam lebih dari 8 ton/ha cenderung menurunkan peningkatan P-terbebas ($R^2 = 0,976$). Dengan kata lain, hanya 97.6% pupuk kandang berpengaruh terhadap pembebasan P-tertambun di tanah Andisol Ladang Laweh (Gambar 1b).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis di laboratorium terhadap tanah Andisol Ladang Laweh kecamatan Banuhampu Sungai Puar

kabupaten Agam yang diinkubasi 2 minggu dengan pupuk kandang ayam, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. P-potensial dan P-tersedia tanah dari lahan intensifikasi ini sudah sangat tinggi, yaitu 56.94 ppm untuk P-tersedia dan 60.38 mg/100 g untuk P-potensial.
2. Peningkatan pemberian bahan organik meningkatkan jumlah P-tanah yang terbebaskan, yaitu dari 6.18, 32.67, 59.92, 85.72, dan 94.58 ppm untuk pemberian 2, 4, 6, 8, dan 10 ton pupuk kandang/ha, secara berturut-turut.

Saran

Berdasarkan hasil yang didapat disarankan untuk tidak memberikan pupuk P buatan ke dalam tanah ini untuk pertumbuhan tanaman, karena P-tersedia tanah sudah sangat tinggi, cukup pemberian 2 ton bahan organik/ha.

Acknowledgment: Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Andalas yang telah mendanai penelitian ini dengan Dana SPP/DPP tahun anggaran 1992/1993.

Daftar Pustaka

- Ahmad, F. 1988. Retensi fosfat tanah-tanah debu vulkanis gunung Sago. Lembaga Penelitian Universitas Andalas Padang.
- Egawa, T. 1977. Properties of soil derived from volcanic ash. Reprinted from

pages 10-63 Soil Derived from Volcanic Ash japan. Y. Ishizuka dan C.A. Black (Editor). Centro Internationale de mejoramiente de maiz Trigo, Mexico City.

- Husin, E.F. 1986. Pengaruh pupuk kandang dan fosfor terhadap ketersediaan P, pembentukan nodula, dan hasil kedelai (*Glycine max* L.) pada tanah Podzolik. Thesis Pasca Sarjana Universitas Padjadjaran Bandung.
- Kononova, M. M. 1966. Soil organic matter : its nature, its role in soil formation and in soil fertility. 2nd Edition, Pergamon Press, Oxford, 54.
- Mohr, E.C.J., F.A. van Baren, and J. van Schullenborgh. 1972. Andosols. Reprinted from pages 397-418 of Tropical Soil. A Comprehensif Study of their Genesis, 3rd Edition. Mouton-Ichtiar Baru-van Hoeve. The Netherlands.
- Schnitzer, M. 1986. Binding of humic substances by soil mineral colloids. In "*Interactions of Soil Minerals with Natural Organics and Microbes*". SSSA Special Publications Number 17. SSSA Inc., Madison, 77-102.