

## **PENINGKATAN KETERSEDIAAN FOSFOR DAN HASIL JAGUNG PADA ULTISOL DENGAN APLIKASI PUPUK KANDANG**

**ITANG AHMAD MAHBUB**

**PS. Ilmu Tanah Fak. Pertanian Universitas Jambi**

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari sejauh mana pupuk kandang dapat membantu meningkatkan ketersediaan fosfor (P) dan hasil jagung pada Ultisol Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 (enam) perlakuan, yaitu : 0, 5, 10, 15, 20, dan 25 ton/ha. Setiap perlakuan diulang 4 kali sehingga terdapat 24 petak percobaan.. Luas petak percobaan 3 m x 4 m, dengan jarak tanam 75 cm x 25 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk kandang dapat meningkatkan P-tersedia, pH, C- organik dan menunjukkan Al- dd tanah serta meningkatkan hasil jagung. Hasil yang optimum diperoleh sebesar 4,2 ton/ha pada dosis 20 ton/ha pupuk kandang.

**Kata kunci :** Fosfor, Jagung, Pupuk Kandang, Ultisol.

### **PENDAHULUAN**

Peningkatan produksi tanaman pangan di Indonesia dihadapkan pada beberapa kendala, karena sebagian besar lahan kering yang menjadi sasaran perluasan areal tanam terdiri atas lahan marjinal yang kurang subur dan bereaksi masam. Beberapa ordo tanah yang mendominasi lahan kering bereaksi masam antara lain Oxisol, Ultisol dan Alfisol. Di Provinsi Jambi, lahan kering marjinal sebagian besar adalah Ultisol, luasnya 2.726.633 hektar atau 53,46% (Dinas-Pertanian-Tanaman-Pangan, 1996). Kendala utama dalam pemanfaatan Ultisol adalah produktivitasnya yang rendah, antara lain disebabkan kandungan P yang rendah dan tidak tersedia bagi tanaman. Ketidakterseediaan unsur P ini erat kaitannya dengan tingginya unsur-unsur Al, Fe dan Mn pada tanah ini sehingga dapat memfiksasi unsur P (Soepardi, 1983).

Perpecahan masalah pada Ultisol melalui pemupukan dengan pupuk kimia seringkali tidak efisien karena P langsung difiksasi oleh aluminium (Adiningih *et al.*, 1989), selain itu pupuk kimia merupakan masukan yang membutuhkan energi dan biaya tinggi (Setiawati *et al.*, 1996) dan penggunaan yang berlebihan menyebabkan pencemaran lingkungan (Prihartini *et al.*, 1996). Satu diantara alternatif dalam meningkatkan ketersediaan fosfor adalah dengan pemberian bahan organik seperti pupuk kandang. Pupuk kandang mempunyai sifat yang lebih baik daripada pupuk alam lainnya maupun pupuk buatan. Hal ini dikarenakan selain mengandung hara N, P dan K yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, pupuk kandang juga menghasilkan humus dari hasil perombakannya, mampu meningkatkan kegiatan mikroorganisme tanah dan mengandung unsur-unsur mikro. Selain itu pemberian bahan organik seperti pupuk kandang pada Ultisol diharapkan dapat meningkatkan KTK tanah, menurunkan daya fiksasi P yang tinggi serta meningkatkan kadar bahan organik tanah dan pH tanah.

Peranan bahan organik dalam memperbesar ketersediaan fosfor tanah adalah melalui hasil dekomposisinya yang menghasilkan asam-asam organik dan CO<sub>2</sub>. Asam-asam organik seperti malonat, oxalate dan tartrat akan menghasilkan anion organik. Anion organik mempunyai sifat

dapat mengikat ion Al, Fe dan Ca yang dalam larutan tanah kemudian membentuk senyawa kompleks yang sukar larut. Dengan demikian konsentrasi ion-ion Al, Fe dan Ca yang bebas dalam larutan tanah akan berkurang dan diharapkan fosfor tersedia lebih banyak (Soepardi, 1983).

Diantara tanaman pangan, tanaman jagung cukup peka terhadap kekahatan hara fosfor. Gejala kekurangan fosfor pada tanaman jagung antara lain dapat dilihat dengan adanya perubahan warna merah ke warna ungu yang diakibatkan adanya akumulasi zat antocyanin. Selama waktu berbunga, kekurangan fosfor mengakibatkan perkembangan stigma (rambut) yang tidak sempurna, barisan biji tidak beraturan serta banyak biji yang tidak berisi yang pada akhirnya akan menurunkan produksi jagung itu sendiri.

Hasil penelitian Rasidin (1990) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang asal kotoran sapi dengan dosis sampai 20 ton/ha nyata meningkatkan kandungan N-total, P-tersedia, K-dd, Ca-dd dan Mg-dd tanah, juga meningkatkan serapan N, P, K, Ca dan Mg oleh tanaman jagung pada tanah PMK Gajrug. Demikian juga Sumaryanto, 1982 *dalam* Munir: 1990 melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang pada tanaman jagung nyata meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, indeks luas daun, bobot tongkol, hasil pipilan kering, bobot 100 biji, memperpendek umur keluar rambut dan memperbaiki mutu tongkol.

#### **BAHAN DAN METODE**

Percobaan ini dilakukan di lahan Ultisol yang berlokasi di Kelurahan Kenali Besar Jambi. Penelitian berlangsung dari Januari sampai Mei 1998.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok. Faktor yang dicobakan adalah Pupuk Kandang (kotoran sapi) dengan 6 taraf dan 4 ulangan, sehingga keseluruhannya 24 petak percobaan. Ukuran petak 3 m x 4 m. Jarak tanam 75 cm x 25 cm.

Adapun masing-masing taraf perlakuan adalah sebagai berikut :

- P<sub>0</sub> = pupuk kandang 0 ton/ha
- P<sub>1</sub> = pupuk kandang 5 ton/ha
- P<sub>2</sub> = pupuk kandang 10 ton/ha
- P<sub>3</sub> = pupuk kandang 15 ton/ha
- P<sub>4</sub> = pupuk kandang 20 ton/ha
- P<sub>5</sub> = pupuk kandang 25 ton/ha

Pupuk dasar yang digunakan adalah Urea, SP 36 dan KCl, tanaman jagung yang diuji adalah varietas Arjuna.

Peubah yang diamati adalah pH tanah, Al-dd, P-tersedia, C-organik dan Hasil pipilan kering jagung. Data dianalisis menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sangat nyata meningkatkan pH tanah, P-terseca, C-organik dan menurunkan Al-dd tanah (Tabel 1). Pengaruh sangat nyata pemberian pupuk kandang terhadap pH tanah disebabkan dekomposisi pupuk kandang akan menghasilkan basa-basa. Basa-basa inilah yang akan mendominasi kompleks jerapan dan menetralsir sumber kemasaman tanah seperti  $Al^{3+}$  dan  $H^+$ . Basa-basa ini berada dalam keseimbangan dengan larutan tanah sehingga menurunkan kemasaman tanah.

Tabel 1. Pengaruh Pupuk Kandang terhadap pH, P-terseca, Al-dd dan C-organik

Perlakuan (ton/ha)	pH (H <sub>2</sub> O)	P-terseca (ppm)	Al-dd (me/100g)	C-organik (%)
0	4,41 d	0,57 d	1,08 a	0,80 c
5	4,60 d	1,49 d	0,98 a	0,98 bc
10	5,09 c	2,54 b	0,99 a	1,44 ab
15	5,38 bc	2,59 b	0,92 a	1,54 ab
20	5,56 b	3,51 a	0,63 b	1,59 a
25	5,93 a	3,57 a	0,49 b	1,76 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda berdasarkan uji Duncan pada taraf 5 %

Disamping itu juga peningkatan pH tanah disebabkan makin menurunnya kadar Al reaktif tanah akibat adanya pembentukan kompleks Al-bahan organik. Dengan menurunnya reaktivitas Al yang banyak terdapat di dalam larutan tanah, akan menurunkan disosiasi  $H^+$  dari Al sehingga pH tanah naik. Kenaikan pH yang terjadi cukup berarti dengan adanya pemberian pupuk kandang yakni dari 4,60 – 5,93 dengan perambahan dosis pupuk kandang antara 5 – 25 ton /ha. Hal ini mendukung penelitian Saragih (1995) yang menunjukkan bahwa pemberian bahan organik seperti pupuk kandang dapat menetralsir Al-dd berlebihan, sehingga pada tanah masam seperti Uhtisi dengan adanya pemberian bahan organik dapat meningkatkan pH tanah dengan menurunnya kadar Al reaktif dalam larutan tanah.

Peningkatan P-terseca dari 0,57 ppm tanpa pemberian pupuk kandang meningkat menjadi 1,49 – 3,37 ppm dengan pemberian 5 – 25 ton/ha pupuk kandang disebabkan hasil dekomposisi pupuk kandang membebaskan hara P yang kandungannya kedalam bentuk anorganik dan adanya asam-asam organik serta  $CO_2$  yang berperan dalam pembebasan P kedalam tanah. Asam-asam organik akan menghasilkar anion organik yang mempunyai sifat mengikat ion Al dan Fe dari larutan tanah kemudian membentuk senyawa kompleks yang sukar larut. Sehingga reaktivitasnya menurun dan P yang terikat akan tebebasakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Tan (1995) bahwa pembentukan kompleks atau pengkhetatan dapat menyebabkan P-anorganik yang tidak larut menjadi larut. Kelarutan  $AlPO_4$  dan  $FePO_4$  diharapkan meningkat dengan nyata melalui pembentukan kompleks dengan senyawa humat atau senyawa organik lainnya yang mempunyai afinitas yang tinggi terhadap Al dan Fe, akibatnya mereka bersaing atas unsur-unsur tersebut dengan senyawa fosfat dalam membentuk kompleks sehingga ion fosfat tebebasakan ke dalam larutan tanah.

Pemberian pupuk kandang nyata meningkatkan C-organik tanah. Hal ini karena kandungan bahan organik dalam pupuk kandang telah mampu memberikan sumbangannya ke dalam tanah sehingga memperkaya bahan organik tanah. Dengan meningkatnya sumbangan bahan organik maka sumbangan C-organik kedalam tanah juga meningkat, sebagaimana dikemukakan oleh Soepardi (1983) hasil dekomposisi dari pupuk kandang membebaskan CO<sub>2</sub> yang memperkaya atmosfer tanah serta C yang menyusun bahan organik dari pupuk kandang itu sendiri.

Perlakuan pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan hasil biji kering jagung (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh Pupuk Kandang terhadap Hasil biji kering jagung

Perlakuan (ton/ha)	Hasil biji kering (ton/ha)
0	2,22 e
5	2,86 d
10	3,26 cd
15	3,73 bc
20	4,20 ab
25	4,48 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda berdasarkan uji Duncan pada taraf 5 %

Pemberian pupuk kandang yang semakin meningkat akan meningkatkan bobot biji kering jagung. Meningkatnya hasil ini karena perlakuan yang diberikan telah mampu memperbaiki sifat kimia tanah seperti pH, C-organik, P-tersedia dan Al-dd tanah. Dengan meningkatnya sifat kimia tanah tersebut maka akan merangsang proses metabolisme dalam tanaman sehingga proses pertumbuhan dan perkembangan akan lebih baik. Menurut Havlin *et al.*, (1993) fungsi P bagi tanaman antara lain adalah untuk pembelahan sel, pembentukan bunga, buah dan biji serta mempercepat kematangan.

Adapun peningkatan hasil jagung dengan pemberian pupuk kandang adalah sebesar 26,35 - 101,32 % dibandingkan dengan tanpa pupuk kandang. Hasil yang dicapai adalah berkisar antara 2,86 - 4,48 ton/ha. Hasil yang dicapai ini sesuai dengan penelitian Hairunsyah dan Sabran (1993) yang menunjukkan bahwa tanaman jagung sudah mampu memberikan hasil optimal 4 ton/ha pada pH tanah 5 atau lebih. Hal ini terpenuhi oleh pemberian pupuk kandang 20 -25 ton/ha.

#### KESIMPULAN

Pemberian pupuk kandang mampu meningkatkan pH, P-tersedia, C-organik dan menurunkan Al-dd. Semakin tinggi dosis pupuk kandang yang diberikan semakin mampu memperbaiki beberapa sifat kimia tanah dan hasil jagung. Hasil yang optimal diperoleh sebesar 4,2 ton/ha pada dosis 20 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, J. S., I. P. G. Wigena dan Sukristiyonubowo. 1989. Pengelolaan Lahan Kering Masam di Daerah Transmigrasi Kuamang Kuning dan Kubang Ujo, Jambi. *Prosiding Expos Hasil Survei dan Pemetaan Tanah Dalam Rangka Menujujang Perencanaan Daerah Provinsi Jambi*. Pusat Penelitian Tanah, Bogor.
- Dinas-Pertanian-Tanaman-Pangan. 1996. Data Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Tahun 1995. Pemerintah Daerah Tingkat I Provinsi Jambi, Jambi.
- Hairunsyah dan M. Sabran. 1993. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Fosfat Serta Efek Residunya terhadap Jagung di lahan Kering Berpasir. Buletin Penelitian Kindai. Vol. 4. No. 2. BP3 Balitan. BanjarBaru.
- Havlin, J. L., J. D. Beaton, L. S. Tisdale dan W. L. Nelson. 1993. Soil Fertility and Fertilizer. An Introduction to Nutrient Management (5<sup>th</sup> ed). Prentice Hall Inc., New Jersey.
- Munir, R. 1990. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Pupuk P pada Podsolik Merah Kuning terhadap Pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max L. Merr*). Thesis Pendidikan Pasca Sarjana. KPK IPB UNAND. Padang.
- Prihartini, T. A., Kentianasari dan Subowo. 1996. Pemanfaatan biofertilizer untuk peningkatan produktivitas lahan pertanian. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 15: 22-26.
- Rasidin, A. 1990. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang (Kotoran ayam, Kotoran Sapi dan Kotoran Kambing) Terhadap Kandungan N, P, K, Ca dan Mg Tanah, Pertumbuhan dan serapan Hara Oleh jagung (*Zea mays L.*) Pada Tanah Podsolik Merah Kuning Dari Gajrug. Skripsi Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Saragih, S.E. 1995. Pengaruh Kompos Terhadap Perubahan Beberapa Sifat Kimia Tanah Pada Tiga Jenis Tanah dari Daerah Bogor. *Majalah Ilmiah Universitas HKBP Nommensen*. Medan.
- Setiawati, M. R., A. D. Soejono, T. S. Hasan dan D. H. Arief. 1996. Pengaruh dosis pupuk fosfat alam dan jenis bakteri pelarut fosfat terhadap peningkatan P-tersedia tanah, serapan P, bobot kering akar dan hasil jagung (*Zea mays*) pada Ultisol Kentrung. *Jurnal Agrikultura* 7: 24-27.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Departemen Ilmu-ilmu Tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tan. K.H. 1995. Principles of Soil Chemistry. Diterjemahkan oleh Groenadi DH. Dasar-dasar Kimia Tanah. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.