

PENGARUH PUPUK KALIUM DAN FOSFAT TERHADAP KETERSEDIAAN DAN SERAPAN FOSFAT TANAMAN KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* L.) PADA TANAH BRUNIZEM

E. Kaya

Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Pattimura
Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka-Ambon.
Email : lis_kaya@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ketersediaan dan serapan fosfat akibat pemberian pupuk kalium dan fosfat pada tanah brunizem. Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap pola faktorial yang diuji pada berbagai tingkat pupuk KCl (Tanpa pupuk kalium, 0,2 g/5 kg tanah dan 0,4 g/5 kg tanah) dan SP-36 (Tanpa pupuk Fosfat, 0,35 g/5 kg tanah dan 0,70 g/5 kg tanah). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kalium berbeda nyata pada pH tanah. Dosis terbaik pupuk kalium adalah 0,4 g KCl per pot atau 160 kg KCl ha⁻¹. Perlakuan pupuk fosfat berpengaruh nyata terhadap pH tanah, fosfat tersedia, dan serapan fosfat. Dosis terbaik dari pupuk fosfat adalah 0,70 g SP-36 per pot atau 240 kg SP-36 ha⁻¹.

Kata kunci: pupuk, tanah brunizem, ketersediaan fosfat, serapan fosfat.

THE EFFECTS OF POTASSIUM AND PHOSPHATE FERTILIZER ON PHOSPHATE AVAILABILITY AND PHOSPHATE UPTAKE OF GROUNDNUT (*Arachis hypogaea* L.) IN BRUNIZEM SOIL

ABSTRACT

The aim of this research was to investigate the availability and uptake of phosphate with the application of potassium and phosphate fertilizers in brunizem soil. The experiment was arranged in a factorial completely Randomized Design which tested various levels of KCl (no calium, 0.2 g/5 kg soil and 0.4 g/5 kg soil) and SP-36 (no fosfat, 0.35 g/5 kg soil and 0.70 g/5 kg soil) fertilizers. The result showed a significant effect of potassium fertilizer treatments on soil pH. The best rate of potassium fertilizer was 0.4 g KCl per pot or 160 kg KCl ha⁻¹. Phosphate fertilizer treatment gave a significant effect on soil pH, available phosphate and phosphate uptake. The best rate of phosphate fertilization was 0.70 g SP-36 per pot or 240 kg SP-36 ha⁻¹.

Keywords: fertilizer, brunizem, availability and uptake of phosphate.

PENDAHULUAN

Tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) memiliki peran strategis dalam pangan nasional sebagai sumber protein dan minyak nabati. Konsumsi kacang tanah sebagai sumber pangan sehat dalam pangan nasional terus meningkat (Sibarani, 2005). Data yang dikeluarkan Departemen Pertanian (2004) menunjukkan bahwa tidak terjadi peningkatan luas panen dan produksi kacang tanah yang cukup berarti dari tahun 2000

hingga 2004. Peralnya, mulai dari tahun 2000 luas panen 683.554 dan produksi sebesar 736.517 ton hingga tahun 2003 luas panen 683.537 ha dan produksi sebesar 785.526. Data tersebut menunjukkan bahwa kenaikan rata-rata luas panen setiap tahunnya hanya sebesar 0.08%, sedangkan produksi sebesar 2.3% per tahun.

Rata-rata luas panen kacang tanah di Maluku dari tahun 2001-2005 meningkat dari 1.528 ha menjadi 2.158 ha dan produksi dari 11.20 Kw ha⁻¹ menjadi 11.62 Kw ha⁻¹,

sedangkan untuk kota Ambon luas panen 33.0 ha dengan rata-rata produksi 11.51 Kw ha⁻¹. Dari hasil dapat dilihat Maluku pada umumnya dan kota Ambon pada khususnya merupakan sentra produksi terendah bila dibandingkan dengan produksi Nasional. Dengan demikian, komoditas tersebut perlu dikembangkan agar produksinya bisa meningkat (BPS, 2006).

Upaya peningkatan produktivitas kacang tanah perlu dilakukan tidak pada hasil kacang tanah yang ditanam di lahan sawah, namun juga pada kacang tanah yang ditanam di lahan kering atau tegalan. Masalah yang dihadapi lahan kering umumnya adalah tingkat kesuburan yang relatif rendah sehingga mengakibatkan produktivitas yang rendah pula.

Brunizem merupakan salah satu tanah mineral masam yang perlu mendapat perhatian dalam upaya meningkatkan produktivitas kacang tanah karena penyebaran tanah Brunizem cukup luas yaitu sekitar 9.91 juta ha atau 5.3% dari total daratan Indonesia, meliputi Irian Jaya (5.75 juta ha), NTT (1.05 juta ha), Maluku (0.53 juta ha), Kalimantan Timur (0.52 juta ha), Sulawesi Tengah (0.39 juta ha), dan Jawa Timur (0.37 juta ha). Tanah Brunizem mempunyai sifat fisik yang baik, seperti tekstur lapisan atas dan bawah agak halus sampai halus karena distribusi kadar liat tinggi (lebih atau sama dengan 60 %), pori air tersedia tinggi (drainase tanah baik), konsistensi tanah gembur sampai agak teguh, tetapi sifat kimia yang kurang baik yang dapat menghambat pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah, yaitu reaksi tanah atau pH tanah agak masam (5.3 – 5.6), ketersediaan nitrogen (N) rendah, fosfor (P) sangat rendah, dan kalium (K) rendah, kapasitas tukar kation (KTK) rendah, Kejenuhan Basa (KB) tinggi 50% atau lebih (Sahetapi, 1989).

Fosfor dalam tanah terdiri atas P organik dan anorganik. Fosfor organik dapat mencapai 0.2%. Fosfor anorganik terdapat

dalam berbagai bentuk kombinasi dengan Fe, Al, Ca, F, dan unsur-unsur lainnya dengan kelarutan yang bervariasi. Fosfor anorganik merupakan P yang larut dari pupuk, air limbah, dan berbagai sumber lainnya dalam tanah, dan bereaksi membentuk senyawa-senyawa sukar larut. Berpindahannya P dari larutan tanah disebut retensi atau fiksasi P. Mekanisme retensi P yaitu, rekasi-reaksi pengendapan-pelarutan, sorpsi-desorpsi, dan mineralisasi-imobilisasi (Latupapua, 2001).

Kandungan P larutan tanah untuk pertumbuhan tanaman maksimal berkisar 0.2 - 0.3 mg L⁻¹. Sedangkan kandungan P tanaman terbaik berkisar antara 0.3 - 0.5% dari total bobot bahan kering. Batas kritis P untuk tanaman kacang tanah adalah 0.25 – 0.5% (Small dan Ohlogge, 1983). Tanaman menyerap P dari dalam tanah terutama dalam bentuk anion ortofosfat primer H₂PO₄⁻ dan ortofosfat sekunder HPO₄²⁻. Tanaman lebih banyak menyerap ion P dalam bentuk H₂PO₄⁻ pada tanah pH masam dan ion HPO₄²⁻ pada tanah yang ber- pH alkalin.

Pengaruh P terhadap peningkatan hasil tanaman berhubungan dengan ketersediaan unsur-unsur hara dalam tanah. Hasil Penelitian Kandowanko (1999) menunjukkan bahwa pemberian pupuk SP-36 sampai pada takaran 26.22 kg ha⁻¹ P dan kombinasi antara pupuk SP-36 dan P-alam dapat meningkatkan pH tanah, P-tersedia dalam tanah, serapan-P tanaman dan hasil bobot tongkol bersih jagung manis. Demikian juga hasil penelitian Kaya (2003) menunjukkan bahwa pemberian pupuk SP-36 bersama-sama amelioran dapat menurunkan Al-dd tanah dan kemasaman tanah yang menyebabkan ketersediaan hara P, serapan P tanaman, dan hasil pipilan kering jagung lebih tinggi sehingga efisiensi pupuk P meningkat.

Di dalam tanah unsur hara K dan P ada saling ketergantungan. Unsur K dapat meningkatkan P-tersedia sebaliknya unsur hara P juga dapat meningkatkan K_{dd}. Komponen tanah berpengaruh terhadap fiksasi P seperti liat, Al, Fe, dan Mn, tidak

akan menfiksasi lagi apabila komponen tanah telah jenuh dengan P (Tisdale dan Nelson, 1990). Gejala ini juga terjadi pada unsur K, di mana tanah tidak akan menfiksasi lagi unsur K, kalau daya fiksasi telah besar atau dikatakan telah jenuh. Hal ini berarti pemberian unsur K maupun P pada tanah yang jenuh kedua unsur tersebut, merupakan bagian yang tersedia bagi tanaman.

Di dalam tanaman unsur hara K dan P ada saling ketergantungan. Unsur K berfungsi sebagai media transportasi yang membawa hara-hara dari akar termasuk hara P ke daun dan mentranslokasi asimilat dari daun ke seluruh jaringan tanaman. Kurangnya hara K dalam tanaman dapat menghambat proses transportasi dalam tanaman. Oleh karena itu, agar proses transportasi unsur hara maupun asimilat dalam tanaman dapat berlangsung optimal maka unsur K dalam tanaman harus optimal (Fitter dan Flay, 1991).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Fosfor tersedia, serapan fosfor, dan hasil tanaman kacang tanah akibat perlakuan pupuk kalium dan fosfat pada tanah brunizem.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di rumah plastik mulai dari bulan Juni sampai November 2007, sedangkan analisis tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium tanah Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan Fakultas Pertanian IPB Bogor.

Penelitian dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola factorial 3×3 dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah pupuk KCl (K) yang terdiri atas tiga taraf, yaitu K_0 tanpa pupuk K; K_1 0.2 g /5 kg tanah; dan K_2 0.4 g/5 kg tanah. Faktor kedua adalah pupuk SP-36 (P) yang terdiri atas tiga

taraf, yaitu P_0 tanpa pupuk P; P_1 0.35 g / 5 kg tanah; dan P_2 0.70 g/5 kg tanah.

Percobaan dilaksanakan pada jenis tanah Brunizem. Sample tanah diambil pada lapisan olah (0 – 20 cm) secara komposit kemudian dikeringkan. Tanah yang telah kering angin disaring dengan ayakan 2 mm, untuk menghilangkan bahan kasar. Sebelum diberi perlakuan, sample tanah diambil untuk analisa tanah awal.

Pengamatan pH tanah, P-tersedia, dan serapan-P dilakukan setelah tanaman mencapai fase vegetative akhir. Pengambilan sample tanah dilakukan untuk menganalisis pH H_2O dan Fosfor tersedia, sedangkan pengambilan sample tanaman kacang tanah dilakukan untuk menganalisis serapan P.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Reaksi tanah (pH Tanah)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian pupuk kalium dan fosfat secara mandiri berpengaruh nyata, sedangkan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap perubahan pH tanah. Tabel 1 memperlihatkan bahwa baik pemberian pupuk kalium maupun pupuk fosfat makin meningkat dosisnya maka dapat meningkatkan pH tanah. Dosis yang terbaik dalam meningkatkan pH tanah baik pupuk kalium maupun fosfat, yaitu K_2 (0.4 g/pot) dan P_2 (0.70 g ha⁻¹). Sedangkan pemberian pupuk kalium bersama-sama dengan pupuk fosfat tidak berpengaruh nyata dalam meningkatkan pH tanah, tapi ada kelihatan peningkatan pH tanah dari pH 5.50 tanpa perlakuan menjadi nilai pH tanah 6.37 pada perlakuan pupuk Kalium 0.4 g/pot bersama-sama dengan pupuk fosfat 0.70 g/pot.

Tabel 1. Pengaruh Pupuk Kalium dan Pupuk Fosfat terhadap pH Tanah

Dosis Pupuk Fosfat	pH-tanah	Dosis Pupuk Kalium	pH-tanah
Tanpa pupuk Fosfat (P ₀)	5.68 a	Tanpa pupuk kalium (K ₀)	5.87 a
0.35 g/5 kg tanah (P ₁)	6.01 b	0.2 g/5 kg tanah (K ₁)	6.03 b
0.70 g/5 kg tanah (P ₂)	6.31 c	0.4 g/5 kg tanah (K ₂)	6.10 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada BNT taraf 5 % (W_k = 0.0603, W_p = 0.0603)

Meningkatnya pH tanah akibat pemberian pupuk K, karena pupuk KCl yang diberikan ke dalam tanah brunizem membebaskan ion K⁺ sebagai kation basa. Ion ini akan menukar ion Al³⁺ yang merupakan sumber kemasaman tanah sehingga pH tanah akan meningkat. Kemudian ion Al³⁺ akan bereaksi dengan ion OH⁻ yang ada dilarutan tanah membentuk senyawa Al(OH)₃ yang mengendap. Demikian juga ion K⁺ dapat bereaksi dengan OH⁻ membentuk KOH (senyawa bersifat basa kuat) yang menyebabkan pH meningkat (Tisdale *et al*, 1990 ; Hanifah, 2004).

Pengaruh pupuk P terhadap peningkatan pH tanah karena adanya pelepasan sejumlah OH⁻ ke dalam larutan akibat adsorpsi sebagian anion fosfat (H₂PO₄⁻) oleh oksida-hidrat Al dan Fe sehingga pH tanah meningkat. Selain itu ion Ca²⁺ dalam pupuk tersebut akan menggantikan ion H⁺ dan Al³⁺ pada kompleks adsorpsi, maka konsentrasi ion H⁺ dalam larutan berkurang dan konsentrasi ion OH⁻ naik.

Fosfat (P) Tersedia

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian pupuk fosfat secara mandiri berpengaruh nyata, sedangkan pupuk kalium dan interaksi antara pupuk kalium dan fosfat tidak berpengaruh dalam meningkatkan P-tersedia tanah. Tabel 2 memperlihatkan bahwa pemberian pupuk fosfat berbeda nyata dengan tanpa perlakuan pupuk dalam meningkatkan P-tersedia di dalam tanah. Meningkatnya P-tersedia tanah bila diberi pupuk fosfat sejalan dengan bertambahnya dosis pupuk. Dosis yang terbaik yaitu P₂ (0,7 g/pot) dalam meningkatkan P-tersedia tanah sebesar 5,93 ppm. Sedangkan pemberian pupuk kalium bersama-sama dengan pupuk fosfat tidak berpengaruh nyata dalam meningkatkan P-tersedia tanah, tapi ada kelihatan peningkatan P-tersedia tanah dari nilai 2,86 ppm tanpa perlakuan menjadi 6,06 ppm pada perlakuan pupuk Kalium 0,4 g/pot bersama-sama dengan pupuk fosfat 0,70 g/pot.

Tabel 2. Pengaruh Pupuk Fosfat terhadap P-tersedia Tanah Brunizem

Dosis Pupuk Fosfat	P-tersedia Tanah (ppm)
Tanpa pupuk Fosfat (P ₀)	3.05 a
0.35 g/5 kg tanah (P ₁)	4.43 b
0.70 g/5 kg tanah (P ₂)	5.93 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada BNT taraf 5 % (W_p = 0.25)

Peningkatan kandungan P-tersedia tanah jelas disebabkan oleh pengaruh langsung dari pupuk P sebab pemupukan fosfat meningkatkan kadar P-tersedia dalam tanah (Ismunadji dkk, 1991), atau melalui mekanisme pelepasan P dari kompleks adsorpsi (Chien *et al*, 1996), atau melalui mekanisme pelepasan P dari kompleks adsorpsi. Pemberian pupuk P juga berpengaruh terhadap berkurangnya retensi karena tempat adsorpsi dijenuhi oleh fosfat (Fox dan Searle, 1996), sehingga ketersediaan unsur P meningkat. Sedangkan secara tidak langsung pupuk kalium dapat meningkatkan P-tersedia, karena pupuk KCl yang diberikan ke dalam tanah akan membebaskan ion K^+ sebagai kation basa. Ion ini akan menukar ion Al^{3+} yang merupakan sumber kemasaman tanah menyebabkan pH tanah akan meningkat, kemudian ion Al^{3+} akan bereaksi dengan ion OH^- yang ada dilarutan tanah membentuk senyawa $Al(OH)_3$ yang mengendap sehingga fosfat akan terlepas dari ikatan senyawa Al-P dan tersedia di dalam larutan tanah.

Serapan Fosfat (Serapan-P) Tanaman

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian pupuk fosfat secara mandiri berpengaruh nyata, sedangkan pupuk kalium dan interaksi antara pupuk kalium dan fosfat tidak berpengaruh dalam meningkatkan Serapan-P tanaman. Tabel 3 memperlihatkan bahwa pemberian pupuk fosfat berbeda nyata dengan tanpa perlakuan pupuk dalam meningkatkan Serapan-P tanaman Kacang tanah. Meningkatnya Serapan-P tanaman kacang tanah bila diberi pupuk fosfat sejalan dengan bertambahnya dosis pupuk. Dosis yang terbaik yaitu P_2 (0.70 g/pot) dalam meningkatkan serapan-P tanaman kacang tanah sebesar 0.162%. Sedangkan pemberian pupuk kalium bersama-sama dengan pupuk fosfat tidak berpengaruh nyata dalam meningkatkan Serapan-P tanaman kacang tanah, tapi ada kelihatan peningkatan serapan-P tanaman dari nilai 0.083% tanpa perlakuan menjadi 0.162% pada perlakuan pupuk Kalium 0.4 g/pot bersama-sama dengan pupuk fosfat 0.70 g/pot.

Tabel 3. Pengaruh Pupuk Fosfat Terhadap Serapan P Tanaman Kacang Tanah

Dosis Pupuk Fosfat	Serapan P (%)
Tanpa pupuk Fosfat (P_0)	0.088 a
0.35 g/5 kg tanah (P_1)	0.118 b
0.70 g/5 kg tanah (P_2)	0.162 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada BNT taraf 5 % ($W_p = 0.009$)

Terjadinya peningkatan Serapan-P bila diberi pupuk fosfat disebabkan oleh adanya ketersediaan fosfor tanah yang meningkat akibat pemberian pupuk P. Dengan meningkatnya P-tersedia tanah dan memanjangnya akar maka kontak secara difusi antara pemberian pupuk P. Dengan meningkatnya P-tersedia tanah dan meman-

jangnya akar maka kontak secara difusi antara akar tanaman dan P yang ada dalam tanah menjadi lebih besar sehingga akar tanaman dan P yang ada dalam tanah menjadi lebih besar sehingga lebih banyak P yang diambil atau diserap oleh tanaman.

KESIMPULAN

1. Pemberian pupuk kalium secara mandiri dapat meningkatkan pH tanah, juga pupuk fosfat secara mandiri dapat meningkatkan pH tanah, fosfat tersedia, dan serapan fosfat tanaman kacang tanah.
2. Dosis terbaik pupuk KCl adalah 0.4 g KCl pot⁻¹ (160 kg KCl ha⁻¹) dalam meningkatkan pH tanah dari 5,68 menjadi 6,31. Dosis terbaik pupuk fosfat adalah 0.7 g SP-36 pot⁻¹ (240 kg SP-36 ha⁻¹) dalam meningkatkan pH tanah, Fosfat tersedia, serapan fosfat masing-masing dari 5.87 menjadi 6.01; 3.05 ppm menjadi 5.93 ppm; dan 0.088% menjadi 0.162%.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2006. Maluku Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku.
- Chien, S.H., Menon, R.G, and K.S. Billingham. 1996. Phosphorus Availabiliti from Phosphate rock As enhanced by water-Soluble Phosphorus. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 60: 1173-1177.
- Departemen Pertanian. 2004. Keragaan Ketersediaan Pangan, [http://www.deptan.go.id/HomePageBBKP/Dewan KP/Keragaan Ketersediaan Pangan.htm](http://www.deptan.go.id/HomePageBBKP/DewanKP/KeragaanKetersediaanPangan.htm).
- Fitter A.H. dan R.K.H. Flay. 1991. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gajahmada University Press. Yogyakarta.
- Fox, R.L, and P.G.E. Searle. 1996. Phosphate Adsorption by Soil of The Tropics. In *Strategis Research in Intergated Nutrient Management* course. Int. Rice Res. Int. Rice Res Inst Los Banos, Philippines.
- Hanafiah, K.A. 2004. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Kandowanko, N.Y. 1999. pH tanah, ketersediaan P, serapan P, dan hasil jagung manis (*Zea mays*, var. *Saccharata*) Akibat Penggunaan Pupuk SP-36 dan Fosfat Alam pada Inceptisols Jatinangor. [Thesis]. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Kaya, E. 2003. Perilaku Fosfat dalam Tanah, Serapan Fosfat, dan Hasil Jagung (*Zea mays* L.) akibat Pemberian Pupuk Fosfat Dengan Amelioran Pada Typic Dystrudepts. [Disertasi] Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Latupapua, A.I. 2001. Kesuburan Tanah. Bahan Ajar Program Studi Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Ambon.
- Sahetapy, J. 1989. Penetapan Kelas Kemampuan dan Kesesuaian Lahan di Jazirah Leitimur Daerah Tingkat II Kotamadya Ambon. [Skripsi] Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Ambon.
- Sibarani, F.M.A. 2005. Budidaya Kacang Tanah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tisdale, S.L., W.L. Nelson, and I.D. Beaton. 1990. *Soil Fertility and Fertilizers*. Mac Millan Publisier. London.