

PENGARUH BIO-FOSFAT DAN PUPUK KANDANG TERHADAP SERAPAN N DAN P, PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI PADA TANAH ULTISOL

Yafizham

Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Jl. Sumantri Brojonegoro No 1 Bandar Lampung 35145
Email: yafiz60@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu penyebab rendahnya produktivitas kedelai di tanah Ultisol adalah tingginya tingkat kemasaman tanah. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas kedelai di tanah Ultisol adalah dengan aplikasi Bio-fosfat dan pemberian bahan amelioran, khususnya pupuk kandang. Tujuan utama pengkajian ini adalah untuk mengetahui pengaruh Bio-fosfat dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan, serapan N dan P, serta hasil kedelai pada tanah Ultisol. Percobaan telah dilaksanakan di lahan Ultisol di kebun percobaan Politeknik Negeri Lampung dari bulan Juni sampai dengan September 2010. Rancangan perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah faktorial (3x3) dalam rancangan acak kelompok yang diulang tiga kali. Faktor pertama adalah takaran pupuk hayati biofosfat 0 g/kg benih (H0), 20 g/kg benih (H1), dan 40 g/kg benih (H2), sedangkan faktor kedua adalah dosis pupuk kandang ayam yaitu 0 t/ha (D0), 10 t/ha (D1), dan 20 t/ha (D2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Bio-fosfat dan pupuk kandang ayam mampu meningkatkan tinggi tanaman, luas daun, serapan N dan P, jumlah polong, jumlah biji, bobot 1000 butir dan hasil biji tanaman kedelai pada tanah Ultisol.

Kata kunci: Kedelai, Bio-fosfat, Pupuk kandang ayam, Ultisol

1. PENDAHULUAN

Masalah kelangkaan dan mahalnya harga komoditas kedelai di Indonesia akhir-akhir ini disebabkan harga kedelai dunia naik dan rendahnya produksi di dalam negeri. Peningkatan produksi kedelai di dalam negeri diarahkan pada pemanfaatan lahan marginal karena terbatasnya lahan subur. Lahan marginal yang potensial untuk dikembangkan dalam bidang pertanian umumnya didominasi oleh lahan kering masam seperti Ultisol. Tanah Ultisol termasuk ke dalam kriteria tanah merah (Buurman, 1980) yang terdiri dari yang bermuatan bersih negatif hingga positif, KTK, basa-basa, pH dan C-organik rendah sampai sangat rendah. Oleh karena itu produktivitas kedelai pada tanah Ultisol umumnya rendah (Rachim et al., 1997). Pada tanah Ultisol ketersediaan P umumnya rendah. Pada tanah ber pH tinggi dan kaya Ca atau pada tanah ber pH rendah, ketersediaan P dihambat oleh unsur Ca, Al dan Fe. Selain itu, mobilitas

P yang sangat rendah dan cepatnya unsur P dari pupuk dijerap tanah menjadi bentuk Al-P, Fe-P, Ca-P menghambat ketersediaan P bagi tanaman. Peningkatan ketersediaan P bagi tanaman dapat dilakukan antara lain dengan penambahan pupuk hayati Bio-fosfat dan pupuk organik seperti pupuk kandang. Penambahan pupuk hayati Bio-fosfat sebagai mikroba pelarut fosfat ke dalam tanah diketahui dapat meningkatkan kesuburan tanah dan hasil tanaman (Bessko and Bell, 1992; Hue and Licudine, 1999). Menurut Gaid dan Gaur (1991), mikroba pelarut fosfat dapat membantu penyediaan unsur P tanah, seperti *Bacillus subtilis* dan *Aspergillus niger* yang mampu melarutkan tricalcium phosphat. *Penicillium radicum* dapat melarutkan fosfat pada tanah dengan pH rendah (Whitelaw et al., 2005). Menurut Ganda dan Iswandi (1996) mikroba pelarut fosfat baik bakteri maupun fungi tanah, mampu meningkatkan ketersediaan P tanah yaitu dengan menghasilkan asam-asam organik yang akan mengkelat Al,

Fe, Ca, dan Mg membentuk kompleks logam asam organik yang stabil, sehingga terjadi transformasi P yang semula diikat unsur-unsur tersebut menjadi tersedia bagi tanaman. Pemberian pupuk kandang memungkinkan dipertahkannya kadar bahan organik tanah pada tingkat yang tinggi. Peran bahan organik di dalam tanah adalah memperbaiki sifat fisik tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, daya menahan air, dan kapasitas tukar kation. Dekomposisi bahan organik menghasilkan asam-asam organik, antara lain asam humat dan fulvat yang banyak mengikat kation-kation polivalen seperti Ca^{2+} , Fe^{2+} dan Al^{3+} (Stevenson, 1982 dalam Subowo et al., 1990) dan membentuk kelat Ca, Fe dan Al (Ahmad dan Tan, 1991) sehingga P di lepas ke dalam larutan tanah dan dapat diserap tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Bio-fosfat dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan, serapan N dan P, serta hasil kedelai di lahan kering tanah Ultisol.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lahan kering tanah Ultisol di kebun percobaan Politeknik Negeri Lampung dari bulan Juni sampai dengan September 2010. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan pola faktorial (4×4) diulang tiga kali. Faktor pertama adalah takaran pupuk hayati biofosfat 0 (H0), 20 g/kg benih (H1), 40 g/kg benih (H2), dan 60 g/kg benih (H3), sedangkan faktor kedua adalah dosis pupuk kandang ayam yaitu 0 (D0), 10 (D1), 20 (D2), dan 30 t/ha (D3). Kedelai varietas Argomulyo ditanam pada petak berukuran 3 x 4 m dengan jarak tanam (40 x 20 cm).

Tanah diolah secara intensif dan pupuk kandang ayam diberikan bersamaan dengan pengolahan tanah. Pupuk hayati Bio-fosfat diberikan dengan cara diinokulasikan ke benih yang akan ditanam dengan terlebih dahulu benih diperciki oleh air kemudian dicampur merata dengan pupuk hayati biofosfat sesuai perlakuan selama 60 menit. Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan cara manual atau dengan menggunakan obat semprot yang bersifat organik. Penyiangan dilakukan dua kali, umur 21 dan 35 hari setelah tanam. Pengendalian penyakit dilakukan pada umur 40, 50 dan 60 hari setelah tanam. Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman, luas daun, serapan N dan P,

jumlah polong, jumlah biji, bobot 1000 butir dan hasil biji.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian pupuk hayati Bio-fosfat dan pupuk kandang berpengaruh terhadap tinggi tanaman, luas daun, serapan N dan P tanaman kedelai pada tanah Ultisol (Tabel 1). Takaran Bio-fosfat dan dosis pupuk kandang tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman dan luas daun. Tinggi tanaman kedelai (umur 56 hst) tertinggi sebesar 57,8 cm diperoleh dari pemberian 20 g Bio-fosfat/kg benih dan 20 t/ha pupuk kandang. Tinggi tanaman ini lebih tinggi 9,3% bila dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi Bio-fosfat dan pupuk kandang. Sedangkan luas daun (umur 56 hst) tertinggi sebesar 102,8 cm^2 diperoleh dari pemberian 20 g Bio-fosfat/kg benih dan 10 t/ha pupuk kandang. Luas daun ini lebih tinggi 27,1% bila dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi Bio-fosfat dan pupuk kandang. Takaran Bio-fosfat berpengaruh nyata terhadap serapan N dan P sedangkan dosis pupuk kandang tidak berpengaruh nyata terhadap serapan N dan P tanaman kedelai pada tanah Ultisol. Serapan N tertinggi sebesar 1,2% diperoleh dari tanaman yang diberi Bio-fosfat 20 g/kg benih dan 20 t/ha pupuk kandang tetapi hal ini tidak berbeda dengan tanaman diberi pupuk kandang 10 t/ha. Sedangkan serapan P tertinggi sebesar 0,33% diperoleh dari tanaman yang diberi Bio-fosfat 40 g/kg benih dan 20 t/ha pupuk kandang. Serapan N dan P ini masing-masing lebih tinggi 50% dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi Bio-fosfat dan pupuk kandang (Tabel 1). Jumlah polong, jumlah biji, bobot 1000 butir dan hasil biji kedelai akibat pemberian pupuk hayati Bio-fosfat dan pupuk kandang pada tanah Ultisol dapat dilihat pada Tabel 2. Jumlah polong dan biji tertinggi masing-masing sebesar 43,7 buah dan 191,1 butir diperoleh dari pemberian Bio-fosfat 40 g/kg benih dan 20 t/ha pupuk kandang. Jumlah polong dan biji ini masing-masing 18,75% dan 72,78% lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kedelai yang tidak diberi Bio-fosfat dan pupuk kandang. Sedangkan pemberian Bio-fosfat 40 g/kg benih dan 20 t/ha pupuk kandang masing-masing menghasilkan bobot 1000 butir dan hasil biji kedelai

Tabel 1. Pengaruh Bio-fosfat dan pupuk kandang terhadap tinggi tanaman, luas daun, serapan N dan P kedelai di tanah Ultisol

Bio-fosfat Serapan P (g/kg benih) (%)	Pupuk kandang (t/ha)	Tinggi tanaman (cm)	Luas daun (cm ²)	Serapan N (%)
0				
0,22 a	0	52,9 a	80,9 a	0,8 a
0,23 a	10	52,3 a	92,7 b	0,9 a
0,25 a	20	56,3 a	93,6 b	0,8 a
20				
0,31 a	0	52,7 a	83,8 a	1,0 a
0,31 a	10	55,3 a	102,8 b	1,2 a
0,30 a	20	57,8 a	96,5 ab	1,2 a
40				
0,30 a	0	56,7 a	94,3 a	1,1 a
0,31 a	10	54,2 a	94,7 a	1,1 a
0,33 a	20	52,9 a	94,6 a	1,1 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama secara vertikal tidak berbeda pada taraf nyata 5% berdasarkan uji BNT

lebih tinggi sebesar 17,95% dan 53,33% dibandingkan dengan tanaman kedelai yang tidak diberi Bio-fosfat dan pupuk kandang. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Saraswati dkk., 1999) bahwa pemberian Bio-fosfat (200g/ha) dengan perlakuan pemupukan dosis menurut pola bantuan (Urea 100 kg/ha; SP-36 50 kg/ha;

dan KCl 50 kg/ha) meningkatkan hasil kedelai sebesar 12,5%. Sedangkan pemberian Bio-fosfat (200g/ha) dengan perlakuan pemupukan ½ dosis menurut pola bantuan (Urea 50 kg/ha; SP-36 25 kg/ha; dan KCl 25 kg/ha) meningkatkan hasil kedelai sebesar 28,32%.

Tabel 2. Pengaruh Bio-fosfat dan pupuk kandang terhadap jumlah polong, jumlah biji, bobot 1000 butir dan hasil biji tanaman kedelai pada tanah Ultisol.

Bio-fosfat biji (g/kg benih) (t/ha)	Pupuk kandang (t/ha)	Jumlah polong (buah)	Jumlah biji (butir) (g)	Bobot Hasil 1000 butir
0				
1,5 a	0	36,8 a	110,6 a	11,7 a
1,9 a	10	37,4 a	136,4 b	11,6 a
2,0 a	20	38,3 a	141,3 b	11,2 a
20				
1,4 a	0	38,3 a	156,0 a	12,4 a
1,5 a	10	40,1 a	157,5 a	11,4 a
2,0 a	20	41,7 a	159,3 a	11,2 a
40				
1,7 a	0	41,7 a	165,5 a	12,9 a
2,1 a	10	43,1 a	171,8 a	12,7 a
2,3 a	20	43,7 a	191,1 b	13,8 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama secara vertikal tidak berbeda pada taraf nyata 5% berdasarkan uji BNT

Pemberian Bio-fosfat dan pupuk kandang dapat meningkatkan kesuburan tanah Ultisol. Berlimpahnya populasi mikroorganisme pelarut fosfat dalam tanah dapat ditunjang oleh tersedianya bahan organik. Keefektifan mikroorganisme pelarut fosfat dapat ditingkatkan dengan cara pemberian pupuk organik (Kucey, 1983; Dermiyati dkk., 2009). Pengaruh positif penambahan pupuk kandang kotoran

ayam terhadap hasil kedelai di tanah masam berkadar bahan organik rendah disebabkan oleh pupuk organik berfungsi meningkatkan kadar P, K, Ca, dan Mg (Lund dan Doss, 1980). Menurut Henny Kuntastuti (2000), hasil biji kedelai meningkat secara linier positif sejalan dengan peningkatan takaran kotoran ayam. Hasil kedelai meningkat 0,25 t/ha (33%) untuk setiap 10 t/ha kotoran ayam pada

kisaran 0 – 20 t/ha. Tanpa pemberian kotoran ayam, hasil hanya 0,7 t/ha. Suhartatik dkk., (1987) mendapatkan peningkatan produktivitas kedelai 99 – 221% dari 0,7 t/ha dengan penambahan kotoran ayam 2,5 – 10 t/ha di tanah Ultisol Bogor.

4. SIMPULAN

Pemberian Bio-fosfat dan pupuk kandang ayam mampu meningkatkan tinggi tanaman, luas daun, serapan N dan P, jumlah polong, jumlah biji, bobot 1000 butir dan hasil biji tanaman kedelai pada tanah Ultisol.

PUSTAKA

- Ahmad, F., and K.H. Tan. 1991. Availability of fixed phosphate to corn (*Zea mays* L.) seedling as affected by humic acids. *Indon. J. Trop. Agric.* 2(2):66-72.
- Bessho, T. and L. C. Bell. 1992. Soil Solid and Solution Phase Changes and Mung Bean Response During Amelioration of Aluminium Toxicity with Organic Matter. *Plant and Soil* 140: 183-196.
- Buurman, P. 1980. Red soils in Indonesia, a state of knowledge. p.1-12 *In* Buurman (ed). *Red Soils in Indonesia*. Centre of Agric. Publish. and Doc. Wageningen.
- Dermiyati, Jeni Antari, Sri Yumnaini dan Sutopo Ghani Nugroho. 2009. Perubahan Populasi Mikroorganisme Pelarut Fosfat pada Lahan Sawah dengan Sistem Pertanian Intensif menjadi Pertanian Organik Berkelanjutan. *J. Tanah Tropika* Vol. 14(2):143-148.
- Gand, S and A.C. Gaur. 1991. Thermotolerant phosphate solubilizing microorganism and their interaction with mung bean. *Plant and Soil (Historical Archive)* 133(1):141-149.
- Ganda, M. dan A. Iswandi. 1996. Peranan *Aspergillus niger* dan Bahan Organik dalam Transformasi P Anorganik Tanah. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk*. No. 14. Tahun 1996. Departemen Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor. hal: 31-36.
- Henny Kuntastuti. 2000. Pemberian Pupuk SP 36 dan Kotoran Ayam pada Kedelai di Lahan Kering Tanah Ultisol dan Alfisol. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. Vol.19(3):59-65.
- Hue, N. V. and D. L. Licudine. 1999. Amelioration of Subsoil Acidity Through Surface Application of Organic Manures. *J. Environ. Qual.* 28: 623-632.
- Kucey, R. M. N. 1983. Phosphate solubilizing bacteria and fungi in various cultivated and virgin Alberta soils. *Can. J. Soil Sci.* 63:671-678.
- Lund, Zane F., and Basil D. Doss. 1980. Residual effects of dairy cattle manure on plant growth and soil properties. *Agro. J.* 72(1):123-130.
- Rachim, D.A. Astiana, R. Susanto, N. Suharta, A. Hidayat, D. Subardja dan M. Arifin. 1997. Tanah merah terlapuk lanjut serta pengelolaannya di Indonesia. hal. 97-115. *Dalam* Subagyo, H. dkk (Penyunting). *Penatagunaan Tanah Sebagai Perangkat Penataan Ruang Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Rakyat*. Prosiding Kongres Nasional VI HITI. Buku 1. Himpunan Ilmu Tanah Indonesia. Bogor.
- Saraswati, R. N. Sumarlin, S. Hutami, R. D. Hastuti, D. S. Danardjati, S. Indarto. 1999. Pengembangan Biofosfat Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan P di Lahan Masam Al. *Balai Penelitian dan Bioteknologi Tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Proyek Pembinaan Kelembagaan Penelitian dan Pengembangan Pertanian/ARM II Bekerjasama dengan PT. Reka Daya Trako*. Bogor. hal: 13-23.
- Subowo, Subagja dan M. Sudjadi. 1990. Pengaruh bahan organik terhadap pencucian hara tanah Ultisol Rangkasbitung, Jawa Barat. *Pembr. Penel. Tanah dan Pupuk*. 9:26-32.
- Suhartatik, E., F. Rumawas, J. Koswara dan O. Koswara. 1987. Pengaruh pemberian kapur dan pupuk kandang terhadap hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) pada tanah Latosol. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. Vol. 7(2):61-68.
- Whitelaw, M.A, T. J. Harden and G.L. Bender. 2005. Plant growth promotion of wheat inoculated with *Penicillium radicum* sp. nov. *Australian Journal of Soil*