

RESPON TANAMAN KEDELAI [*Glycine max* (L.) Merrill] TERHADAP PEMUPUKAN FOSFOR DAN KOMPOS JERAMI PADA TANAH ULTISOL

RESPONSE OF SOYBEAN [*Glycine max* (L.) Merrill] TO PHOSPHORUS FERTILIZATION AND COMPOSTED RICE STRAW AMANDMENT ON AN ULTISOL SOIL

Rr. Yudhi Harini Bertham

Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

ABSTRACT

The aim of this research was to study response of soybean to phosphorus fertilization and composted rice straw amendment on an Ultisol soil. The research was conducted in a plastic house and at the Soil Science Laboratory of the Agriculture Faculty, the University of Bengkulu, from April to August 2000. It used a Complete Random Design (CRD) ordered factorially and it consisted of two factors with three replications. The first factor was the amount of compost of 0, 15, 40, and 45 tons ha⁻¹ respectively. The second factor was the amount of phosphorus fertilizer of 0, 75, 150, and 225 kg ha⁻¹ of P₂O₅ respectively. The results showed that the compost and phosphorus fertilization at the same time increased the dry weight of root and the plant shoot, the number of total pod, the weight of the plant seed and phosphorus uptake. The heaviest of weight of total plant seed (16,67 g) are given by combination of 15 tons ha⁻¹ of compost and 150 kg ha⁻¹ of P₂O₅.

Key words : Ultisol, soybean, compost

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai terhadap pemberian pupuk P dan amandemen kompos jerami padi pada tanah Ultisol. Penelitian dilaksanakan di rumah plastik dan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu pada bulan April sampai Agustus 2000. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial dan terdiri atas dua faktor dengan tiga ulangan. Faktor pertama ialah takaran kompos (K) yaitu 0, 15, 30, 45 ton ha⁻¹. Faktor Kedua ialah takaran pupuk P (P) yaitu 0, 75, 150, dan 225 kg ha⁻¹ P₂O₅. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kompos dan pupuk P meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Pemberian kompos dan pupuk P secara bersamaan meningkatkan bobot kering akar, bobot kering bagian atas tanaman, jumlah polong total, bobot biji tanaman dan serapan P biji. Bobot biji tanaman terbaik diperoleh dari kombinasi perlakuan 15 ton ha⁻¹ kompos dan 150 kg ha⁻¹ P₂O₅ yaitu 16,60g.

Kata kunci : Ultisol, kedelai, kompos

PENDAHULUAN

Untuk memenuhi kebutuhan kedelai secara nasional telah diupayakan pengembangan lahan budidaya kedelai di Propinsi Bengkulu. Masalah yang dihadapi adalah lahan yang tersedia umumnya terletak pada daerah-daerah yang fisiografinya bergelombang sehingga pada musim hujan selalu terjadi erosi. Dampak dari erosi tersebut adalah terkikisnya lapisan permukaan yang kaya

unsur hara dan bahan organik (Santoso, 1991). Rendahnya kandungan bahan organik akan mengakibatkan buruknya kondisi tanah yang seterusnya menjadikan pertumbuhan dan hasil tanaman pun ikut memburuk. Karena itu perlu diupayakan penambahan bahan organik ke dalam tanah tererosi agar produktivitas tanah tersebut meningkat kembali, salah satu upaya itu adalah berupa penambahan masukan organik dalam bentuk kompos.

Salah satu bentuk masukan organik yang umum digunakan adalah jerami padi. Kecenderungan petani di Indonesia adalah membakar jerami padi selepas panen. Kecenderungan ini tidak menguntungkan karena menghilangkan sebagian besar potensi menguntungkan dari jerami padi. Pemberian 5 ton ha⁻¹ jerami padi dilaporkan dapat memasok 30 kg N, 5 kg P, 2,5 kg S, 75 kg K dan 100 kg Si di samping 2 ton karbon yang merupakan sumber energi untuk kegiatan jasad renik dalam tanah (Ponamperuma, 1982). Adiningsih *et al.* (1993) menyarankan perlunya pengembalian jerami padi ke lahan sawah untuk mempertahankan kesuburan tanah dan memperbaiki sifat-sifat tanah bermasalah. Namun demikian, penggunaan masukan organik yang tidak dikomposkan umumnya membawa serta patogen dan telur serangga yang pada akhirnya akan mengganggu pertumbuhan dan hasil tanaman (Hsieh dan Hsieh, 1990), dan memunculkan kemungkinan terjadinya immobilisasi hara oleh jasad renik pendekomposisi masukan organik.

Pengomposan merupakan salah satu cara manipulasi mutu masukan organik dengan kondisi terkendali sehingga menghasilkan bahan organik dengan mutu tertentu (Senesi, 1989). Salah satu yang perlu dikaji dalam pengomposan adalah peran jasad renik termofilik selulolitik karena jasad-jasad tersebut terlibat langsung dalam dekomposisi masukan organik. Kajian yang dilakukan oleh Subba Rao (1982) menunjukkan bahwa jasad renik termofilik selulolitik berhasil memacu laju pengomposan masukan organik. Satu di antara cendawan termofilik selulolitik adalah *Gliocladium* sp yang dilaporkan mampu menghasilkan enzim glukonase perombak dinding sel masukan organik dan pelarut dinding sel jamur patogen (Pachenari dan Dix, 1980) yang dengan kata lain mampu pula mengendalikan patogen-patogen bawaan tanah (Wells *et al.*, 1972; Papavizas, 1980).

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai sebagai akibat pemberian pupuk P dan kompos jerami padi yang diinokulasi *Gliocladium* sp pada tanah Ultisol.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di rumah plastik dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu pada bulan April sampai Agustus 2000. Contoh tanah diambil dari Desa Kandanglimun mulai kedalaman 10 cm ke bawah. Tanah kering angin lolos pengayak bergaris tengah 2 mm yang beratnya setara dengan 10 kg tanah kering mutlak dimasukkan ke dalam polibag yang sebelumnya dicampur dengan kompos jerami padi yang telah diinokulasi dengan cendawan *Gliocladium* sp dan pupuk P sesuai dengan perlakuan. Tanah yang digunakan dalam percobaan ini memiliki pH aktual 4,3 (H₂O 1:1) dan pH potensial 3,8 (KCl 1:1); kandungan C organik 2,96%; kandungan N 0,6%; kandungan P 12,25 ppm, kandungan K 0,02 me per 100 g tanah; dan bobot volume 1,2 g cm⁻³. Kompos yang digunakan berasal dari penelitian sebelumnya (Nusantara, 1999) dengan sifat-sifat pH 7,91; N 2,90%, P 0,25%, K 0,54%, asam humat 55,89%, asam fulvat 18,19% dan nisbah C/N 16,81. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak lengkap yang disusun secara faktorial dan terdiri atas dua faktor yang diulang tiga kali. Faktor pertama ialah takaran kompos (K) yang terdiri atas K₀ = 0 ton ha⁻¹; K₁ = 15 ton ha⁻¹; K₂ = 30 ton ha⁻¹; K₃ = 45 ton ha⁻¹. Faktor kedua adalah takaran pupuk P (P) yaitu P₀ = 0 kg ha⁻¹ P₂O₅; P₁ = 75 kg ha⁻¹ P₂O₅; P₂ = 125 kg ha⁻¹ P₂O₅; P₃ = 225 kg ha⁻¹ P₂O₅. Benih kedelai var. Wilis dipilih yang mempunyai ukuran relatif seragam dan kemudian ditanamkan pada masing-masing polibag ditanam 2 benih, satu minggu setelah tanam dilakukan penjarangan.

Pemupukan P dilakukan sebelum tanam, sedangkan pupuk N dan K diberikan pada saat tanam, pupuk N diberikan sebanyak 25 kg N ha⁻¹ dalam bentuk Urea dan pupuk K diberikan sebanyak 100 kg K₂O ha⁻¹ dalam bentuk KCl. Penyiraman dilakukan untuk menjaga kondisi tanah dalam keadaan kapasitas lapang. Di samping itu dilakukan pengendalian gulma secara manual, pengendalian hama menggunakan Azodrin 15 WSC dengan konsentrasi 4 mL L⁻¹.

Pengamatan dilaksanakan dua kali. Pengamatan pertama dilaksanakan pada umur 30 hari setelah tanam untuk mengukur morfologi dan serapan fosfornya. Keseluruhan bagian tanaman yang sudah dikeringkan dalam oven digerus dan diekstraksi dengan menggunakan larutan campuran H_2SO_4 dan $HClO_4$ kemudian ditetapkan kandungan fosfornya dengan metoda intensitas warna biru molibdat (Widjik *et al.*, 1989). Pengamatan ke dua dilaksanakan pada saat polong-polong telah mengering dan berwarna coklat tua, tanaman dipanen untuk diamati sifat-sifat hasil tanaman. Sifat-sifat tanaman yang diamati adalah bobot kering bagian atas tanaman (g), bobot kering akar (g), tinggi tanaman (cm), jumlah buah dan bobot polong total (g), jumlah bobot polong bernas (g), bobot biji tanaman (g) per tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkuman F hitung pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa semua peubah tanaman yang diamati sangat dipengaruhi oleh pemberian kompos dan pupuk fosfor. Pemberian kompos dan pupuk fosfor berinteraksi mempengaruhi separuh dari peubah yang diamati.

Kenyataan tersebut menunjukkan bahwa kompos dan fosfor merupakan faktor yang berpasangan dan dapat saling menggantikan satu dengan yang lain. Karama *et al.* (1993) melaporkan

bahwa pemberian masukan organik lebih dari 5 t ha^{-1} dapat mengurangi sampai $\frac{1}{2}$ kebutuhan pupuk anorganik. Pemberian bahan organik dilaporkan dapat mengubah sifat-sifat kimia tanah misalnya pH, ketersediaan unsur hara P (Bertham, 1993), meningkatkan kandungan asam humat dan asam fulvat dalam tanah (Stevenson, 1982), menekan bahaya keracunan Al (Tawonmas *et al.*, 1984). Kesemua hal tersebut berkaitan erat dengan ketersediaan unsur hara khususnya fosfor. Penambahan masukan organik akan meningkatkan pH tanah masam dan menurunkan pH tanah alkalis, meningkatnya pH tanah masam akan menyebabkan turunnya kelarutan ion-ion Al dan menurunkan konsentrasi Al dapat ditukar karena asam organik mampu mengkhelasi ion-ion logam. Sebagai akibatnya akan terjadi pembebasan ion-ion fosfor anorganik ke dalam larutan tanah yang seterusnya akan diserap tanaman. Selain itu penambahan masukan organik tanah sama halnya dengan penambahan fraksi fosfor organik yang juga merupakan salah satu fraksi fosfor yang akan diserap tanaman. Peningkatan kandungan asam humat dan asam fulvat akan meningkatkan jumlah muatan pada tapak pertukaran sehingga memungkinkan pertukaran hara lebih baik, berpengaruh langsung meningkatkan perkembangan akar dan bahan kering tanaman (Moris, 1984), dalam jumlah sedang dapat meningkatkan pertumbuhan akar dan pucuk tanaman jagung (Tan dan Napamornbodi, 1979).

Tabel 1. Rangkuman nilai F-hitung sifat-sifat tanaman yang diamati.

Peubah tanaman	Kompos (K)	Fosfor (P)	Interaksi (KxP)
Tinggi tanaman	13,33 **	4,96 **	1,42 ns
Bobot kering akar	8,98 **	7,61 **	2,64 *
Bobot kering bagian atas tanaman	38,90 **	28,75 **	2,70 *
Jumlah polong total	42,93 **	30,61 **	5,51 **
Bobot polong total	42,97 **	8,62 **	0,95 ns
Jumlah polong bernas	65,06 **	21,18 **	1,98 ns
Bobot polong bernas	40,98 **	7,49 **	0,92 ns
Bobot biji per tanaman	109,71 **	26,02 **	9,86 **
Serapan P	83,56 **	11,83 **	4,35 **

**, * dan ns menunjukkan berbeda sangat nyata, berbeda nyata, dan berbeda tidak nyata dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%

Tabel 2. Pengaruh pemberian kompos terhadap peubah pertumbuhan dan hasil kedelai

Takaran kompos (ton ha ⁻¹)	TT (cm)	BPT (g)	JPB (buah)	BPB (g)
0	44,54 b	16,39 d	53,92 d	13,21 c
15	56,38 a	23,90 c	82,08 c	20,78 b
30	60,30 a	31,44 b	103,00 b	29,74 a
45	57,45 a	35,42 a	118,08 a	33,38 a

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Tabel 3. Pengaruh pemberian pupuk fosfor terhadap peubah pertumbuhan dan hasil kedelai

Takaran pupuk fosfor (kg ha ⁻¹)	TT (cm)	BPT (g)	JPB (buah)	BPB (g)
0	48,54 b	22,40 c	70,00 c	19,61 c
75	56,58 a	25,75 bc	85,08 b	23,08 bc
150	55,38 a	27,55 b	94,25 b	25,66 ab
225	58,17 a	31,17 a	107,75 a	28,76 a

Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 2 dan 3 disajikan pengaruh kompos dan pupuk fosfor terhadap empat peubah tanaman yang diamati yaitu tinggi tanaman (TT), bobot polong toal (BPT), jumlah polong bernas (JPB), dan bobot polong bernas (BPB).

Dari kedua tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa menumbuhkan tanaman pada tanah tererosi akan menghasilkan tanaman yang merana pertumbuhannya. Penambahan masukan organik dalam bentuk kompos sebesar 15 ton ha⁻¹ sudah akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman sampai sekitar 26 sampai 70%. Menambahkan takaran kompos sampai dengan 45 ton ha⁻¹ memang akan meningkatkan komponen pertumbuhan dan hasil kedelai dalam percobaan ini. Hubungan antara takaran kompos dengan peubah tanaman yang diamati masih linier sampai batas 45 ton ha⁻¹. Ini menunjukkan bahwa masih ada peluang untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai pada tanah Ultisol. Hal ini sejalan dengan pendapat Hakim (1996) yang melaporkan pemberian pupuk organik sampai 40 ton ha⁻¹ mampu meningkatkan hasil kedelai dari 0,95 menjadi 1,72 ton ha⁻¹. Hal yang sama terjadi dengan pemupukan fosfor yang takarannya masih

menunjukkan hubungan yang linier dengan peubah tanaman yang diamati. Dapat disimpulkan pula bahwa pemberian kompos 30 ton ha⁻¹ mampu mengimbangi pemberian 225 kg ha⁻¹ P₂O₅ dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Hal ini sejalan dengan penelitian Husin (1986) dan Munir (1990) yang menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang dan pupuk P dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai pada tanah PMK.

Peningkatan takaran kompos sampai 45 ton ha⁻¹ meningkatkan bobot kering akar, bobot kering bagian atas tanaman, jumlah polong total, bobot biji tanaman, dan serapan P pada semua takaran pupuk P. Hasil tertinggi untuk bobot kering akar dan bobot kering bagian atas tanaman diperoleh dari kombinasi 15 ton ha⁻¹ kompos dengan 225 kg ha⁻¹ P₂O₅ (K₁P₃), jumlah polong total diperoleh dari kombinasi 45 ton ha⁻¹ kompos dengan 150 kg ha⁻¹ P₂O₅ (K₃P₂), bobot biji tanaman diperoleh dari kombinasi 45 ton ha⁻¹ kompos dengan 225 kg ha⁻¹ P₂O₅ (K₃P₃), serapan P biji diperoleh dari kombinasi 45 ton ha⁻¹ kompos dengan 75 kg ha⁻¹ P₂O₅ (K₃P₁) (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh interaksi kompos dan pupuk P terhadap bobot kering akar (BKA), bobot kering bagian atas tanaman (BKT) , jumlah polong total (JPT) , bobot biji per tanaman (BPT) dan serapan P (SP)

Perlakuan	BKA (g)	BKT (g)	JPT (buah)	BBT (g)	SP (mg)
K ₀	P ₀	2.13 c	3.89 d	36.00 d	5.45 d
	P ₁	2.97 c	8.35 c	102.00 c	5.97 d
	P ₂	5.73 ab	9.33 c	97.33 c	13.03 c
	P ₃	4.67 bc	11.41 b	105.33 bc	13.34 b
K ₁	P ₀	3.90 bc	8.63 c	82.67 c	10.26 c
	P ₁	4.72 bc	12.7 b	115.33 bc	12.94 c
	P ₂	5.18 b	12.17 b	100.67 c	16.60 ab
	P ₃	7.80 a	15.44 a	123.67 b	16.11 ab
K ₂	P ₀	4.30 b	11.46 b	101.67 c	19.49 ab
	P ₁	5.30 b	12.08 b	127.33 b	18.74 ab
	P ₂	5.49 b	12.93 b	117.00 bc	18.88 ab
	P ₃	6.63 ab	14.95 ab	140.00 ab	18.58 ab
K ₃	P ₀	7.19 ab	12.99 ab	124.33 b	20.49 ab
	P ₁	6.27 ab	12.99 ab	117.67 bc	21.97 a
	P ₂	5.13 bc	14.11 ab	151.67 a	20.88 ab
	P ₃	7.00 ab	15.11 ab	139.33 ab	22.92 a

Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Gambaran ini menunjukkan bahwa budi-daya tanaman kedelai pada tanah Ultisol memerlukan masukan organik dan pupuk P yang memadai. Khususnya pada tanah yang Ultisol yang kandungan bahan organik tanahnya cukup rendah. Rendahnya bahan organik tanah menyebabkan berkurangnya senyawa-senyawa organik yang berfungsi mengkelasi ion-ion logam khususnya Al dan Mn.

KESIMPULAN

Pengelolaan tanah-tanah Ultisol memerlukan masukan dalam bentuk masukan organik dan pupuk fosfor agar mampu menyediakan kondisi yang baik untuk pertumbuhan tanaman kedelai. Pemberian kompos hasil dekomposisi *Gliocladium* sp dan pemberian pupuk P secara terpisah maupun secara bersama-sama dapat meningkatkan komponen pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai pada Ultisol. Pemberian kompos hasil dekomposisi *Gliocladium* sp dan pemberian P secara bersamaan meningkatkan bobot kering akar, bobot kering bagian atas tanaman, jumlah

polong total, bobot biji tanaman dan serapan P biji. Bobot biji tanaman tertinggi sebesar 16,67 g diperoleh dari kombinasi perlakuan kompos 15 ton ha⁻¹ dan 150 kg ha⁻¹ P₂O₅.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, J.S., S. Rochayati, D. Setyorini dan M. Sudjadi. 1993. Efisiensi penggunaan pupuk pada lahan sawah. Pages 14 – 22 in Risalah Hasil Penelitian Tanah dan Agrikolmat, Puslitnak, Bogor.
- Bertham, Y.H. 1993. Perubahan beberapa sifat fisika dan kimia tanah napal sebagai akibat pemberian bahan organik dari tanaman koro benguk (*Mucuna pruriens*). Thesis Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Hakim, N. 1996. Teknologi perbaikan kesuburan tanah dilahan kritis. Makalah Lokakarya Orientasi Penerapan Teknologi Pertanian Untuk Pencegahan dan Perbaikan Lahan Kritis. Padang.

- Hsieh, S.C. and C.F. Hsieh, 1990. The use organic matter in crop production. Paper presented at Seminar on the use of Organic Fertilizer in Crop Production, Suweon, South Korea, 18 – 24 Jun 1990.
- Husin, E.F. 1986. Pengaruh Pupuk Kandang dan Fosfor terhadap Ketersediaan P, Pembentukan Nodula dan Hasil Kedelai (*Glycine max* Merr) Pada Tanah Podsolik. Thesis Fakultas Pasca Sarjana UNPAD, Bandung.
- Karama, A.S., A.R. Marzuki, I. Manwan. 1993. Penggunaan Pupuk Organik Pada Tanaman Pangan. BPTP. Bogor.
- Moris, N. 1984. The effects of humic substances and micronutrients on plant growth. Pages 209-219 in Proc. of the Int. Conf. on Soils and Nutrition of Perennial Crops, Kuala Lumpur 13-15 Aug, 1984. Malaysian Soil Sci. Soc.
- Munir, R. 1990. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Pupuk P Pada Podsolik Merah Kuning Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max*. Merr). Thesis Fakultas Pasca Sarjana KPK IPB – Unand. Padang.
- Nusantara, A.D. 1999. Kemampuan *Gliocladium*, *Paecilomyces*, dan *Trichoderma* dalam mereput jerami padi dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan jagung (*Zae mays* L.) dan serapan fosfor. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia 1(2): 74-80
- Pachenari, A and N.J. Dix. 1980. Production of toxins and wall degrading enzymes by *Gliocladium roseum*. Trans. Br. Mycol. Soc. 74 (3) : 561-566.
- Papavizas, G.C. 1985. *Trichoderma* and *Gliocladium* : Biology, ecology, and potential for biocontrol. Ann. Rev. Phytopathol. 23 : 23-54
- Ponnamperuma, F.N. 1982. Straw as source of nutrients for wetland rice. Pages 117-136 in Organic Matter and Rice. IRRI. Los Banos, Philippines.
- Santoso, D. 1991. Agricultural land of Indonesia. IARD Journal 13(3) : 33-36.
- Senesi, N. 1989. Composted materials as organic fertilizer. The Sci. Total Environm. 81/82 : 521-542.
- Stevenson, F.J. 1982. Humus Chemistry. Genesis, Composition, and Reaction. John Wiley and Sons, New York.
- Subba Rao, N.S. 1982. Biofertilizers in Agriculture. Oxford and IBH. Publ. Co. New Delhi.
- Tan, K.H. and V. Nopamornbodi. 1979. Effect of different levels of humic acid on nutrient content and growth of corn (*Zea mays* L.). Plant Soil 51: 283-287
- Tawonmas, D., S. Panichakul, S. Ratanarat, and W. Masangsul. 1984. Problem of laterite soil for food production in thailand. Pages 50-53 in Ecology and Management of Problem Soils in Asia. Food and Fertilizer Technology Center, Taiwan, Republic of China.
- Wells, H.D., D.K. Bell, and C.A. Jaworski. 1972. Efficacy of *Trichoderma harzianum* as a biocontrol for *Sclerotium roflsii*. Phytopathology 62 : 442-447
- Widjik Suranta, I.M., M. Sudjadi, dan N. Sri Mulyani. 1989. Penuntun Analisa Tanah dan Air Untuk Klasifikasi Tanah dan Evaluasi Lahan. Puslittan, Bogor.