

KARAKTERISTIKA TUMBUH DAN HASIL EMPAT VARIETAS KEDELAI PADA BERBAGAI DOSIS BOKASHI PADA TANAH GAMBUT PEDALAMAN

Growth Characteristic and Yield of Four Varieties of Soybean Under Different Dosage of Bokashi in Inland Peat Soil

Erina Riak Asie

Staf Pengajar Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Palangkaraya

ABSTRACT

The purpose of this research was to study the effect of various rates of bokashi on growth characteristic and yield of four varieties of soybean in inland peat soil. Experiment was carried out at Agriculture Faculty Experiment Station of Palangkaraya University, from Mei to September 2005. Experiment used was randomized completed design of factorial pattern with two factors, that is : variety (Wilis, Baluran, Anjasmoro, and Sibayak) ; bokashi (0, 5, 10, 15, and 20 ton ha⁻¹). Result of the experiment showed that Anjasmoro variety more adaptive in inland peat soil and gave the good responses to bokashi than Wilis, Baluran, and Sibayak. Net asimilation Rate (NAR), Relative Growth Rate (RGR) increased as affected by bokashi until 15 ton ha⁻¹. On the other hand, application of 15 or 20 ton ha⁻¹ bokashi gave highest yield, that is 4,87-5,13 g per plant.

Keywords: Growth characteristic, soybean, bokashi, inland peat soil

PENDAHULUAN

Permintaan akan kedelai di dunia khususnya di Indonesia akhir-akhir ini sangat meningkat. Hal itu disebabkan selain digunakan sebagai sumber bahan makanan kedelai juga mulai digunakan sebagai alternatif bahan baku berbagai industri. Kebutuhan kedelai dalam negeri yang telah jauh melampaui produksi menyebabkan perlunya impor kedelai sehingga setiap tahun Indonesia harus mengimpor kedelai lebih dari 1 juta ton (Badan Pusat Statistik 2006).

Untuk memacu produksi kedelai dalam negeri dapat ditempuh dengan berbagai cara, diantaranya perluasan areal penanaman dan peningkatan produktivitas. Perluasan areal pertanaman kedelai dapat dilaksanakan dengan memanfaatkan tanah marginal, terutama yang terdapat di luar pulau Jawa. Salah satu jenis tanah marginal adalah tanah gambut pedalaman.

Tanah gambut pedalaman mempunyai faktor pembatas yang relatif banyak dalam pemanfaatannya. Reaksi tanah masam sampai sangat masam dengan kapasitas tukar kation sangat tinggi, tetapi kejenuhan basa sangat rendah (Noor 2005). Kondisi tersebut tidak menunjang terciptanya laju absorpsi dan tersedianya hara yang

mencukupi untuk pertumbuhan tanaman (Munir 1996).

Untuk mengatasi kendala tersebut, pada umumnya dilakukan pemberian kapur dan pemberian pupuk kimia. Pemakaian pupuk kimia dengan dosis tinggi secara terus menerus dapat menimbulkan pencemaran, baik terhadap lahan pertanian maupun lingkungan, sehingga menyebabkan produktivitas lahan semakin merosot. Simarmata (2002) menyatakan bahwa aplikasi pupuk kimia dalam dosis tinggi hanya bertujuan untuk meningkatkan produksi dan produktivitas tanaman tanpa banyak memperdulikan lingkungan sehingga penggunaannya menjadi tidak efisien dan mengganggu lingkungan.

Oleh karena itu, alternatif untuk mempertahankan dan meningkatkan kesuburan tanah gambut pedalaman serta menghindarkan dampak negatif penggunaan pupuk kimia antara lain penanaman varietas kedelai toleran masam dan pemanfaatan pupuk organik. Simanungkalit (1999) mengemukakan bahwa penggunaan varietas kedelai toleran masam yang cocok untuk suatu daerah tertentu merupakan suatu pendekatan yang penting dalam upaya mengembangkan budidaya tanaman kedelai pada lahan masam.

Pemberian bokashi yang bersumber dari pupuk kotoran ayam dipertimbangkan sesuai untuk tanah gambut yang diketahui unsur haranya banyak terdapat dalam bentuk terikat. Pemberian bokashi dapat meningkatkan produktivitas tanah gambut pedalaman melalui perbaikan sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Tanah dengan kandungan bahan organik yang cukup akan meningkatkan pembentukan bintil akar dan fiksasi nitrogen.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efek pemberian bokashi terhadap karakteristik tumbuh dan hasil empat varietas kedelai serta untuk memperoleh varietas kedelai yang mempunyai daya adaptasi yang lebih baik pada tanah gambut pedalaman.

METODE PENELITIAN

Percobaan dilakukan pada bulan Mei sampai September 2005 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Palangkaraya. Bahan penelitian berupa benih kedelai (varietas Wilis, Baluran, Anjasmoro, dan Sibayak), kotoran ayam, dedak, serbuk gergaji, larutan EM-4, gula, dan air (untuk pembuatan bokashi). Bahan lain adalah pupuk urea, SP-36, KCl, dolomit, dan pestisida.

Rancangan Acak lengkap bifaktorial digunakan untuk menelaah efek pemberian bokashi bervariasi dosis terhadap karakteristik tumbuh dan hasil empat varietas kedelai pada tanah gambut pedalaman. Faktor pertama adalah varietas (V) yang terdiri atas empat varietas (Wilis, Baluran, Anjasmoro, dan Sibayak); faktor kedua adalah bokashi yang terdiri atas lima taraf dosis (0, 5, 10, 15, dan 20 ton ha⁻¹). Kombinasi perlakuan diulang tiga kali. Setiap polibeg pada percobaan diisi dengan tanah gambut kering udara sebanyak 8 kg. Tanah dalam polibeg kemudian diberi dolomit 4 ton ha⁻¹ dan diinkubasikan selama 2 minggu. Bokashi kotoran ayam yang sudah dipersiapkan sesuai dengan perlakuan diberikan 1 minggu sebelum tanam. Tanah dalam polibeg ditanami 3 butir benih kedelai. Sebelum ditanam benih diinokulasi dengan Legin dengan dosis 5 g kg⁻¹ benih. Setelah tumbuh,

dibiarkan dua tanaman yang seragam hingga panen. Pada setiap polibeg diberikan pupuk dasar masing-masing 25 kg ha⁻¹ urea, 50 kg ha⁻¹ SP-36, dan 100 kg ha⁻¹ KCl yang diberikan pada saat tanam.

Peubah yang diamati adalah laju asimilasi bersih rata-rata (LAB), laju tumbuh relatif rata-rata (LTR), dan hasil biji kering per tanaman. Untuk mengukur luas daun digunakan *leaf area meter*. Bobot kering tanaman diperoleh berdasarkan bobot kering oven pada suhu 70°C selama 48 jam. Pengukuran luas daun dan penimbangan bahan kering tanaman untuk karakteristik tumbuh (LAB, dan LTR) dilakukan pada umur 35 dan 42 hari setelah tanam. Data karakteristik tumbuh dan hasil dianalisis ragam univariat dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Asimilasi Bersih Rerata (LAB)

Laju asimilasi bersih tanaman berbeda-beda karena varietas dan dosis pemberian bokashi yang berbeda. Terlihat bahwa pemberian bokashi dengan dosis rendah belum mampu meningkatkan LAB tanaman pada varietas Wilis, Baluran, dan Sibayak dibandingkan dengan tanpa pemberian bokashi, namun sudah mampu meningkatkan LAB pada varietas Anjasmoro (Tabel 1). Hal itu menunjukkan bahwa varietas Anjasmoro memiliki kemampuan adaptasi lebih baik yang ditunjukkan oleh kemampuan daun melakukan aktivitas fotosintesis lebih efisien dibandingkan dengan ketiga varietas lainnya.

Laju asimilasi bersih rata-rata meningkat sejalan dengan pemberian bokashi yang lebih tinggi sampai takaran 20 ton ha⁻¹ pada semua varietas dengan respons yang berbeda. Hal itu berkaitan dengan kemampuan bokashi dalam memperbaiki sifat biologi tanah sehingga menjadi medium yang lebih baik bagi perkembangan mikroba tanah dan perkembangan sistem perakaran tanaman. Selain itu, pemberian bokashi dapat mensuplai unsur N, P dan unsur hara lainnya sehingga pertumbuhan vegetatif

tanaman terutama organ fotosintesis meningkat yang pada gilirannya akan meningkatkan aktivitas fotosintesis tanaman. Hal itu sejalan dengan hasil analisis tanah setelah panen (data tidak ditampilkan) yang menunjukkan bahwa pemberian bokashi menyebabkan ketersediaan unsur hara N dan P dalam tanah meningkat. Suplai nitrogen pada tanaman berkorelasi dengan efisiensi fotosintesis karena nitrogen merupakan komponen utama asam amino, protein dan klorofil (Poorter *et al.* 1990).

Nitrogen berfungsi meningkatkan dan menjaga kapasitas fotosintesis tanaman.

Peningkatan penyerapan hara, terutama N, akan meningkatkan pembentukan klorofil dan aktivitas enzim *Rubisco* (Evans 1989). Laju asimilasi bersih rerata tertinggi diperoleh pada varietas Anjasmoro bersama pemberian bokashi sebesar 20 ton ha⁻¹, yaitu 0,0044 g cm² hari⁻¹.

Laju Tumbuh Relatif Rerata (LTR)

Laju tumbuh relatif tanaman merupakan suatu ukuran dari tingkat pertumbuhan tanaman yang mencerminkan kemampuan wadah (*sink*) mengakumulasi bahan kering (Fichtner & Schulze 1992).

Tabel 1. Laju asimilasi bersih rerata (LAB) empat varietas kedelai pada umur 35 – 42 HST yang diberi bokashi bervariasi dosis

Bokashi (B) (ton ha ⁻¹)	Varietas (V)			
	Wilis	Baluran	Anjasmoro	Sibayak
0	0,0012 a A	0,0017 a B	0,0017 a B	0,0014 a A
5	0,0013 a A	0,0018 ab C	0,0020 b D	0,0015 a B
10	0,0016 b A	0,0019 bc B	0,0029 c C	0,0018 b AB
15	0,0017 bc A	0,0021 c B	0,0038 d C	0,0019 AB
20	0,0019 c A	0,0029 d C	0,0044 e D	0,0024 c B

Keterangan : Efek interaksi V X B teruji nyata. Angka-angka yang ditandai dengan huruf kecil yang sama pada setiap kolom dan huruf besar yang sama pada setiap baris tidak berbeda nyata pada uji BNT (0,05).

Tabel 2. Laju tumbuh relatif rerata (LTR) empat varietas kedelai pada umur 35-42 HST yang diberi bokashi bervariasi dosis

Bokashi (B) (ton ha ⁻¹)	Varietas (V)			
	Wilis	Baluran	Anjasmoro	Sibayak
0	0,023 a A	0,042 a AB	0,058 a B	0,033 a AB
5	0,035 ab A	0,057 a AB	0,076 a B	0,047 ab A
10	0,059 bc A	0,092 b B	0,125 b C	0,069 AB
15	0,074 c A	0,124 c B	0,154 c C	0,088 cd A
20	0,084 c A	0,136 c B	0,163 c C	0,106 A

Keterangan : Efek interaksi V X B teruji nyata. Angka-angka yang ditandai dengan huruf kecil yang sama pada setiap kolom dan huruf besar yang sama pada setiap baris tidak berbeda nyata pada uji BNT (0,05).

Tanpa pemberian bokashi dan dengan pemberian bokashi sebanyak 5 ton ha⁻¹ nilai LTR tanaman lebih rendah daripada LTR tanaman yang diberi bokashi baik 10, 15, ataupun 20 ton ha⁻¹ (Tabel 2). Hal itu menunjukkan bahwa tanpa atau dengan pemberian bokashi sebanyak 5 ton ha⁻¹ kondisi lingkungan belum mampu mendukung pertumbuhan tanaman. Pemberian bokashi dengan takaran lebih tinggi akan meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah. Hal itu disebabkan selain mampu mensuplai unsur hara, pemberian bokashi juga mampu meningkatkan pH tanah gambut pedalaman (pH bokashi = 8,45). Agustina (1990) menjelaskan bahwa peningkatan pH tanah akan diikuti oleh meningkatnya ketersediaan hara di dalam tanah, seperti N, P, K, Ca, dan Mg. Nitrogen merupakan unsur hara esensial untuk memacu pertumbuhan tanaman. Laju pertumbuhan tanaman akan menurun lebih cepat jika terjadi kekurangan N dibandingkan kekurangan unsur-unsur lainnya. Kekurangan N mengakibatkan laju fotosintesis menurun yang tercermin pada menurunnya laju tumbuh tanaman yang disebabkan oleh menurunnya laju asimilasi bersih (Poorter *et al.* 1990, Gardner *et al.* 1991). Unsur P sangat penting bagi tanaman kedelai yang menambat N₂. Fosfor berperan penting dalam metabolisme energi karena keberadaannya dalam ATP, ADP, AMP, dan pirofosfat (Ppi). Peran P dalam fiksasi nitrogen terutama berkaitan dengan suplai fotosintat ke akar untuk pembentukan bintil akar dan aktivitasnya. Bintil akar yang terbentuk merupakan wadah tambahan bagi fotosintat dan masukan yang dibutuhkan tanaman, berupa unsur nitrogen (Casmann *et al.* 1985, Helal & Sauerbeck 1984). Selain itu, penambahan bokashi dapat memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah gambut pedalaman yang berdampak sangat baik bagi kehidupan dan aktivitas mikroba tanah serta bagi perkembangan akar tanaman. Dengan sistem perakaran yang berkembang baik dan diimbangi oleh ketersediaan hara di sekitar perakaran, maka serapan hara oleh tanaman juga meningkat sehingga

pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik yang ditunjukkan oleh meningkatnya LTR.

Varietas Anjasmoro memberikan respons yang lebih baik terhadap pemberian bokashi. Hal itu ditunjukkan oleh lebih tingginya LTR varietas Anjasmoro pada setiap takaran bokashi yang diberikan. LTR tertinggi diperoleh pada pemberian bokashi dengan takaran 15 atau 20 ton ha⁻¹, yaitu sebesar 0,154 – 0,163 g cm⁻² hari⁻¹.

Bobot biji per tanaman sebagai hasil

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa efek interaksi antara varietas dan bokashi teruji nyata. Lebih tinggi takaran bokashi yang diberikan, lebih tinggi pula bobot biji per tanaman pada keempat varietas.

Terlihat bahwa pemberian bokashi dengan takaran 15 atau 20 ton ha⁻¹ pada varietas Anjasmoro menghasilkan bobot biji per tanaman yang terberat (Tabel 3). Lebih beratnya bobot biji per tanaman pada varietas Anjasmoro dengan pemberian bokashi 15 atau 20 ton ha⁻¹ berkaitan erat dengan fungsi bokashi sebagai bahan organik tanah yang mampu memperbaiki kondisi lingkungan tumbuh tanaman. Selain itu, pada kondisi tersebut ketersediaan hara cukup untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan organ generatif tanaman. Peran bokashi dalam memperbaiki sifat fisika tanah seperti permeabilitas tanah, memperbaiki tata udara dan air tanah, serta meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air sangat penting untuk menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai bagi perkembangan akar tanaman sehingga serapan hara akan meningkat. Hasil penelitian Selvakumari *et al.* (2000) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik meningkatkan suplai nutrient, memperbaiki aerasi, memperluas zona perakaran dan meningkatkan absorpsi nutrient, serta meningkatkan hasil tanaman. Pemberian bokashi secara tidak langsung dapat meningkatkan pH tanah. Stevenson (1994) menyatakan bahwa peningkatan pH terjadi karena mineralisasi bahan organik menghasilkan ion seperti Ca²⁺ yang sifatnya meningkatkan pH tanah.

Meningkatnya pH dan ketersediaan

Tabel 3. Bobot biji per tanaman empat varietas kedelai pada tanah gambut pedalaman yang diberi bokashi bervariasi takaran

Bokashi (ton ha ⁻¹)	Varietas			
	Wilis	Baluran	Anjasmoro	Sibayak
0	1,21 a	2,99 a	3,32 a	2,44 a
	A	C	C	B
5	1,59 b	3,44 b	3,74 b	2,80 b
	A	C	D	B
10	2,63 c	3,64 b	4,30 c	3,19 c
	A	C	D	B
15	2,94 d	4,28 c	4,87 d	3,26
	A	C	D	B
20	3,13 d	4,55 c	5,13 d	3,49 d
	A	B	C	A

Keterangan : Efek interaksi V X B teruji nyata. Angka-angka yang ditandai dengan huruf kecil yang sama pada setiap kolom dan huruf besar yang sama pada setiap baris tidak berbeda nyata pada uji BNT (0,05).

unsur hara akibat pemberian bokashi akan memacu pertumbuhan organ fotosintesis yang pada gilirannya akan meningkatkan laju proses fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang diimbangi dengan translokasi sebagian besar fotosintat ke bagian generatif tanaman. Oleh karenanya, hasil tanaman dapat ditingkatkan. Hal itu menunjukkan bahwa pertumbuhan organ fotosintesis sebagai sumber (*source*) pada varietas Anjasmoro proporsional dengan perkembangan organ generatifnya sebagai wadah (*sink*), sehingga akumulasi fotosintat ke bagian tanaman yang akan dipanen berjalan baik. Hasil penelitian Asie (2004) menunjukkan bahwa pemberian kompos jerami padi sebagai pupuk organik berpengaruh positif bagi peningkatan komponen hasil dan hasil tanaman kedelai. Pada penelitian ini bobot biji terberat diperoleh pada varietas Anjasmoro bersama pemberian bokashi dengan takaran 15 atau 20 ton ha⁻¹, yaitu sebesar 4,87 – 5,13 g per tanaman.

SIMPULAN DAN SARAN

Varietas Anjasmoro memiliki daya adaptasi lebih baik pada tanah gambut pedalaman dan juga memberikan respons yang lebih baik terhadap pemberian bokashi. Hal itu ditunjukkan oleh

pertumbuhan yang lebih baik dan hasil yang lebih tinggi. Laju asimilasi bersih rerata dan laju tumbuh relatif rerata meningkat dengan semakin tingginya dosis bokashi yang diberikan sampai takaran 15 ton ha⁻¹. Hasil biji kering per tanaman tertinggi (4,86 – 5,13 g) diperoleh pada dosis bokashi 15 atau 20 ton ha⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. 1990. Nutrisi tanaman. Rineka Cipta. Jakarta.
- Asie, E. R. 2004. Pengaruh pemberian pupuk hayati majemuk dan kompos jerami padi pada komponen hasil dan hasil tanaman kedelai pada ultisols. *Dinamika Pertanian*. 21: 27-31.
- Badan Pusat Statistik. 2006. Statistik Indonesia. Jakarta.
- Cassman, K. G., D. N. Munns, & D. P. Beck. 1985. Phosphorus nutrition of *rhizobium japonicum* strain difference in phosphate storage and utilization. *Soil Soc. Am. J.* 45 : 517-520.
- Evans, J. R. 1989. Photosynthesis and nitrogen relationships in leaves of C₃ plant. *Oecologia* 78 : 9-19.
- Fichtner, K., & E. D. Schulze. 1992. The effect of nitrogen nutrition on growth and biomass partitioning of annuals originating from habitats of different nitrogen availability. *Oecologia* 92: 236-241.

- Gardner, F. P., R. B. Pearce, & R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi tanaman budidaya. (Terjemahan Herawati Susilo). UI Press, Jakarta.
- Helal, H. M. 1984. Influence of plant roots on C and P metabolism in Soil. *Plant soil* 76: 175-182.
- Munir, M. 1996. Tanah-tanah utama di Indonesia. Pustaka Jaya, Jakarta.
- Noor, M. 2005. Pertanian lahan gambut : Potensi dan Kendala. Kanisius, Yogyakarta.
- Poorter, H., C. Remkes, & H. Lambers. 1990. Carbon and Nitrogen economy of 24 wild species differing in relative growth rate. *Plant physiol.* 94 : 821-627.
- Selvakumari, G., M. Baskar, D. Jayanthi, & K.K. Mathan. 2000. Effect of integration of flyash with fertilizers and organic manures on nutrient availability, yield and nutrient uptake of rice in Alfisols. *J. Indian Soc. Soil Sci.* 48 (2) : 268-278.
- Simanungkalit, R. D. M. 1999. Inokulasi kedelai dengan *Bradyrhizobium japonicum* pada lahan masam: Masalah dan tantangan. *Agrin.* 4: 136-143.
- Simarmata, T. 2002. Integrated ecological farming system for a sustainable agricultural practices in Indonesia. P: 150-162. In Sembiring T., & D. Prinz (ed.) Sustainable Resources Development and Management. LIPI, Bandung.
- Stevenson, F. J. 1994. Humus Chemistry: genesis, composition, reactions. 2nd. Ed. John Wiley and Sons, Inc., New york.