

Pengurangan Pemakaian Pupuk Anorganik dengan Penambahan Bokashi Serasah Tanaman pada Budidaya Tanaman Tomat

The Reduction of Inorganic Fertilizers Using The Addition of Plant Bokashi in the Tomato Cultivation

Darwin Habinsaran Pangaribuan^{1*}, Octa Liestia Pratiwi¹, dan Lismawanti¹

¹Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro 1, Bandar Lampung 35145, Indonesia

Diterima 29 Juli 2011/Disetujui 28 Oktober 2011

ABSTRACT

The aim of the research was to investigate the application of plant compost on the growth and yield of tomatoes. The experiment was conducted in Bandar Lampung from October 2009 until February 2010. The experimental design was completely randomized block design with 3 replications. The treatments were: control; recommended inorganic fertilizers 135 kg N ha⁻¹, 75 kg P₂O₅ ha⁻¹, and 110 kg K₂O ha⁻¹; white leadtree (*Leucaena glauca*) compost + recommended inorganic fertilizer; legume compost + 50% recommended inorganic fertilizer; teak (*Tectona grandis*) compost + recommended inorganic fertilizer; teak compost + 50% recommended inorganic fertilizer; paddy straw (*Oryza sativa*) compost + recommended inorganic fertilizer; paddy straw compost + 50% recommended inorganic fertilizer; rattlepod (*Crotalaria anagyroides*) compost + recommended inorganic fertilizer; rattlepod compost + 50% recommended inorganic fertilizer. Our results showed that rattlepod and paddy straw composts gave similar results in tomato growth and yield, and they were better than other plant composts tested. The application of 50% inorganic fertilizers combined with plant compost had the higher yield as compared to recommended inorganic fertilizer treatment. This implied that the use of plant compost could reduce the use of inorganic fertilizers while maintaining higher yield than using inorganic fertilizers only. The soil chemical properties was improved after application of plant compost.

Keywords: inorganic fertilizer, plant compost, tomatoes

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi bokashi serasah tanaman pada pertumbuhan dan hasil tomat. Penelitian dilakukan di kebun petani, Bandar Lampung, sejak bulan Oktober 2009 sampai dengan Februari 2010. Perlakuan ditata dalam rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan. Susunan perlakuan adalah kontrol; pupuk anorganik rekomendasi 135 kg N ha⁻¹, 75 kg P₂O₅ ha⁻¹, dan 110 kg K₂O ha⁻¹; bokashi lamtoro (*Leucaena glauca*) 20 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik rekomendasi; bokashi lamtoro 20 ton ha⁻¹ + setengah pupuk anorganik rekomendasi; bokashi jati (*Tectona grandis*) 20 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik rekomendasi; bokashi jati 20 ton ha⁻¹ + setengah pupuk anorganik rekomendasi; bokashi jerami padi (*Oryza sativa*) 20 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik rekomendasi; bokashi jerami padi 20 ton ha⁻¹ + setengah pupuk anorganik rekomendasi; bokashi orok-orok (*Crotalaria anagyroides*) 20 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik rekomendasi; bokashi orok-orok 20 ton ha⁻¹ + setengah pupuk anorganik rekomendasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bokashi lamtoro dan jerami padi memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan dan produksi tomat, dan kedua kompos tersebut lebih baik dibandingkan bokashi serasah tanaman lain yang diuji. Aplikasi setengah pupuk anorganik dikombinasikan dengan aneka pupuk bokashi serasah tanaman menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik rekomendasi. Hal ini berimplikasi bahwa penggunaan bokashi serasah tanaman dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik seraya meningkatkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan hanya menggunakan pupuk anorganik. Sifat kimia tanah juga diperbaiki setelah aplikasi bokashi serasah tanaman.

Kata kunci: bokashi serasah tanaman, tomat, pupuk anorganik

PENDAHULUAN

Aplikasi pupuk anorganik berlebihan pada budidaya sayuran adalah praktik yang kurang baik. Sumber daya

lokal berupa serasah tanaman, seperti jerami padi (*Oryza sativa* L.), tanaman dari famili Leguminosae, dan daun jati (*Tectona grandis*), dapat dijadikan alternatif sumber bahan organik. Jerami padi disamping memiliki kandungan unsur hara makro juga sebagai sumber unsur hara mikro. Tanaman kacang-kacangan dari famili Leguminosae seperti lamtoro

* E-mail: bungdarwin@unila.ac.id

(*Leucaena glauca*) dan orok-orok (*Crotalaria anagyroides*), memiliki pertumbuhan yang cepat, mampu beradaptasi dengan baik di tanah masam, produksi hijauannya cukup tinggi, dan dapat mengembalikan nitrogen ke dalam tanah. Jenis pupuk organik sangat beragam berdasarkan asal bahan terbentuknya. Bahan-bahan serasah tanaman dapat dibuat kompos agar menjadi lebih tersedia bagi tanaman. Setiap bahan organik memiliki keunggulannya masing-masing dan memiliki pengaruh yang spesifik. Dalam percobaan ini, beberapa serasah tanaman diaplikasikan dalam bentuk kompos bokashi yang telah mengalami fermentasi dengan bioaktivator.

Penelitian tentang pengaruh bahan organik terhadap produksi seperti penelitian Neliyati (2006) dan Surawinata (2003), menunjukkan bahwa aplikasi bahan organik meningkatkan produksi tomat. Akan tetapi penelitian tersebut belum mengkaji apakah aplikasi bahan organik dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Penggunaan beberapa pupuk organik dapat mengefisienkan penggunaan pupuk anorganik seperti aplikasi pupuk urea hayati pada bawang merah (Rosliani dan Hilman, 2002) dan aplikasi pupuk kotoran ayam yang difermentasi (porasi) pada kentang (Nurmayulis, 2005). Sampai sejauh ini belum ada informasi tentang apakah aplikasi bokashi berbasis serasah tanaman dapat mengefisienkan penggunaan pupuk anorganik pada budidaya tomat.

Tujuan penelitian adalah mengkaji efektivitas bokashi jerami padi, lamtoro, orok-orok, dan daun jati terhadap pertumbuhan dan produksi tomat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Natar mulai bulan Oktober 2009 sampai dengan Februari 2010. Analisis tanah dan kompos dilakukan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Bahan-bahan yang digunakan adalah benih tomat varietas Permata, jerami, daun jati, orok-orok, dan lamtoro yang diambil dari kebun petani sekitar lokasi penelitian, EM4, insektisida dan fungisida botani, pupuk urea (48% N), SP-36 (36% P₂O₅), dan KCl (55% K₂O).

Percobaan ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Susunan perlakuan yaitu:

P0 = kontrol (tanpa pupuk); P1 = pupuk anorganik dosis rekomendasi (135 kg N ha⁻¹, 75 kg P₂O₅ ha⁻¹, dan 110 kg K₂O ha⁻¹) (Surawinata, 2003); P2 = bokashi lamtoro 20 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik dosis rekomendasi; P3 = bokashi lamtoro 20 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik setengah dosis rekomendasi; P4 = bokashi daun jati 20 ton ha⁻¹ + dosis rekomendasi; P5 = bokashi daun jati 20 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik setengah rekomendasi; P6 = bokashi jerami padi 20 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik dosis rekomendasi; P7 = bokashi jerami padi 20 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik setengah dosis rekomendasi; P8 = bokashi orok-orok 20 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik dosis rekomendasi; P9 = bokashi orok-orok 20 ton ha⁻¹ + pupuk anorganik setengah dosis rekomendasi

Uji F pada taraf $\alpha = 5\%$ digunakan untuk menentukan pengaruh perlakuan. Apabila terdapat pengaruh nyata terhadap peubah yang diamati maka setiap perlakuan

dibandingkan dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf $\alpha = 5\%$.

Bahan serasah tanaman yang digunakan (jerami padi, orok-orok, lamtoro, daun jati) dipotong kecil-kecil. Kemudian EM-4 diencerkan dengan konsentrasi 1 mL L⁻¹ air dan molase 1 g L⁻¹ air. Larutan ini kemudian siap diberikan pada campuran serasah tanaman (sesuai perlakuan) : bekatul : sekam padi (8:1:1, b:b:b). Campuran tersebut ditutup dengan menggunakan terpal. Suhu tumpukan bahan kompos dipertahankan 40 - 50 °C. Suhu dikontrol setiap hari dengan cara diaduk agar suhunya tidak tinggi. Kompos siap digunakan setelah didekomposisikan selama 3-4 minggu.

Benih tomat disemai dalam bedeng persemaian. Media disiapkan 1 minggu sebelum penyemaian benih. Media persemaian adalah campuran tanah : pupuk kandang sapi (2:1, v:v) yang telah diayak dengan ayakan pasir berdiameter 0.5 cm. Bibit siap dipindahtanamkan ke lapangan setelah berumur 28 hari setelah semai atau bibit yang telah memiliki 3-5 helai daun. Bibit yang akan ditanam di lahan dipilih yang baik, yaitu pertumbuhannya tegar, warna daun hijau, dan tidak terkena hama penyakit.

Pengolahan tanah dilakukan dua kali dengan menggunakan bajak, sisa tanaman, rumput, dan akar dibersihkan, lalu tanah diratakan dengan cangkul. Ukuran plot untuk setiap percobaan adalah 6 m × 4 m dengan jarak antar ulangan 1 m. Tomat ditanam dengan jarak tanam 50 cm × 60 cm sehingga jumlah populasi tomat per plot sebanyak 50 tanaman. Kapur dengan dosis 4 ton ha⁻¹ diaplikasikan dua minggu sebelum tanam, untuk menetralkan kemasaman tanah menjadi pH 6.27. Pemupukan diberikan sesuai dengan perlakuan.

Gulma dikendalikan secara manual dengan menggunakan kored atau cangkul. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan memberikan biopestisida yang telah dipersiapkan sebelumnya berupa ekstrak daun mimba, lengkuas dan serai dengan konsentrasi 1 L larutan diencerkan dengan 10 L air (Sarjan, 2004), berselang-seling setiap 1 minggu satu kali dengan pestisida komersial sesuai dengan rekomendasi. Untuk mengendalikan hama lalat buah penyebab busuk buah, dipasang perangkap yang diberi Antraxtan. Panen dilakukan jika buah sudah sampai pada fase semburat (*breaker stage*).

Variabel yang diamati pada fase vegetatif dan generatif adalah tinggi tanaman (cm) pada umur 55 hari setelah tanam (HST), bobot kering brangkas (g) yaitu bobot kering batang, akar, dan daun pada umur 56 HST, diameter buah (cm), jumlah buah per petak panen, produksi bobot buah total per petak (kg petak⁻¹), produksi buah layak jual (kg petak⁻¹), persentase buah yang mengalami *blossom-end rot* (BER) per tanaman, kadar gula (°Brix) diukur dengan *refractometer*, dan kadar asam (%) dengan metode titrasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis tanah sebelum percobaan disajikan dalam Tabel 1. Tanah lokasi penelitian menunjukkan tingkat kemasaman netral 6.01, dengan nisbah C/N yang relatif

Tabel 1. Hasil analisis tanah awal sebelum pengolahan tanah*

Nama unsur		Kriteria**
pH H ₂ O (1:2.5)	6.01	Netral
pH KCl (1:2.5)	5.67	-
N (%) Kjeldahl	0.14	Rendah
P Bray ⁻¹ (ppm)	4.67	Rendah
K (me 100 g ⁻¹)	0.27	Rendah
C (%) Walkley & Black	1.50	Rendah
KTK (me 100 g ⁻¹)	9.57	Rendah
Nisbah C/N	9.00	Rendah
Tekstur (%)		
Pasir	25.78	Lempung berliat
Debu	26.14	
Liat	48.08	

Keterangan: * = analisis tanah dilakukan di Laboratorium Tanah FP Unila; ** = menurut Balai Penelitian Tanah (2005)

rendah, yaitu 9 (Hanafiah, 2005). Tabel 2 menyajikan hasil analisis kompos tanaman sebelum aplikasi di lapangan. Kematangan kompos dapat dilihat dari kandungan karbon dan nitrogen atau nisbah C/N. Bahan organik bokashi dalam penelitian ini menunjukkan nilai C/N rasio yang beragam. Nilai C/N ratio daun lamtoro, orok-orok, dan jerami padi

menunjukkan kisaran nilai 10 yang berarti bokashi tersebut sudah matang. Nisbah C/N bokashi daun jati cukup tinggi (18) yang berarti proses dekomposisi bokashi daun jati berlangsung lebih lambat. Kandungan unsur-unsur makro seperti N, P, dan K pada semua bokashi menunjukkan nilai yang bervariasi. Bokashi daun lamtoro mengandung nilai N yang paling tinggi disusul dengan bokashi daun orok-orok. Bokashi daun orok-orok kaya akan unsur P sedangkan bokashi jerami padi memiliki kandungan unsur K tertinggi dibandingkan bokashi lainnya. Bokashi daun jati mengandung sedikit unsur hara makro (Tabel 2).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi bahan organik serasah tanaman berpengaruh nyata terhadap hampir semua variabel pengamatan, yaitu tinggi tanaman, bobot berangkasan kering, produksi tanaman, jumlah buah per tanaman, diameter, buah layak jual, persentase busuk ujung buah, dan kadar brix tomat (Tabel 3).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi bokashi serasah tanaman meningkatkan tinggi tanaman, kapasitas *sink* tanaman (diameter dan jumlah buah) dibandingkan tanpa bokashi (kontrol) bahkan dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik. Tanaman tomat dengan pemberian bokashi tumbuh lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian bokashi. Buah tomat dengan penambahan bokashi lebih besar ukurannya, dan jumlah buah per tanaman lebih banyak jumlahnya. Diameter buah tomat dan jumlah buah per tanaman antara perlakuan bokashi ditambah pupuk anorganik dosis penuh dan bokashi plus pupuk anorganik setengah dosis tidak berbeda nyata (Tabel 4).

Tabel 2. Hasil analisis kompos serasah tanaman sesudah proses pengomposan

Jenis Bokashi	N (%)	P (%)	K (%)	pH (1:2.5)		C-organik (%)	C/N
				H ₂ O	KCl		
Daun lamtoro	2.94	0.09	0.82	7.67	6.50	34.03	11.57
Daun orok-orok	2.17	0.25	0.10	8.01	7.80	22.84	10.53
Jerami padi	1.83	0.12	1.59	7.95	7.22	18.41	10.06
Daun jati	1.19	0.11	0.43	7.70	6.45	21.82	18.34

Tabel 3. Rangkuman hasil analisis ragam dan koefisien keragaman pengaruh berbagai bahan organik serasah tanaman terhadap variabel pengamatan

Parameter	F hitung dan signifikansi	Koefisien keragaman (KK) (%)
Tinggi tanaman 5 MST	12.36 **	11.08
Bobot kering 5 MST	18.13 **	15.35
Jumlah buah per tanaman	21.43 **	8.32
Diameter buah	17.70 **	3.35
Produksi	43.10 **	9.21
Buah layak Jual	34.14 **	11.80
Busuk ujung buah (BER)	11.01 **	17.36
Kandungan gula buah	8.58 **	2.94
Kadar asam	1.81 tn	19.73

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata; tn = tidak berbeda nyata

Tabel 4. Bobot kering, diameter, dan jumlah buah per tanaman berbagai perlakuan bokashi serasah tanaman

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Bobot kering (g)	Diameter (cm)	Jumlah buah per tanaman
P0 = kontrol	35.2e	2.05b	3.37b	21.00c
P1 = pupuk anorganik dosis rekomendasi	38.2d	1.22b	3.59b	22.67c
P2 = bokashi lamtoro + dosis rekomendasi	58.4a	9.80a	4.28a	44.97a
P3 = bokashi lamtoro + ½ dosis rekomendasi	57.3a	8.83a	4.33a	46.67a
P4 = bokashi daun jati + dosis rekomendasi	52.0c	8.73a	4.09a	36.00b
P5 = bokashi daun jati + ½ dosis rekomendasi	54.40bc	8.30a	4.26a	36.20b
P6 = bokashi jerami padi + dosis rekomendasi	58.67a	8.33a	4.29a	44.89a
P7 = bokashi jerami padi + ½ dosis rekomendasi	58.20a	7.13a	4.35a	45.67a
P8 = bokashi orok-orok + dosis rekomendasi	54.43bc	6.67a	4.20a	36.00b
P9 = bokashi orok-orok + ½ dosis rekomendasi	54.50bc	6.95a	4.28a	36.17b
BNJ (5%)	2.05	4.09	0.40	8.67

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $\alpha = 5\%$

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi bokashi serasah tanaman meningkatkan rata-rata lebih dari 65% produksi buah tanaman tomat per petak dan buah layak jual (Tabel 5) dibandingkan tanpa bokashi (kontrol) bahkan dibandingkan dengan perlakuan pupuk rekomendasi. Contohnya, perlakuan P3 (aplikasi bokashi lamtoro + ½ dosis rekomendasi) meningkatkan produksi tomat 92.16% dan 103.5% buah layak jual lebih tinggi daripada perlakuan P1 (pupuk anorganik dosis rekomendasi). Produksi buah tomat per petak dan produksi buah layak jual antara perlakuan bokashi plus pupuk anorganik dosis penuh dengan bokashi plus pupuk anorganik setengah dosis tidak berbeda nyata pada semua jenis perlakuan bokashi serasah tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi bokashi serasah tanaman meningkatkan kandungan gula buah tomat,

dan nyata menurunkan persentase buah yang terserang busuk pangkal buah (BER) dibandingkan tanpa bokashi (kontrol) bahkan dibandingkan dengan perlakuan pupuk anorganik (Tabel 6). Kandungan asam tidak dipengaruhi oleh perlakuan bokashi serasah tanaman. Persentase buah yang terserang BER dan kandungan gula buah antara perlakuan bokashi plus pupuk anorganik dosis penuh dengan bokashi plus pupuk anorganik setengah dosis tidak berbeda nyata.

Pembahasan

Kondisi tanaman selama penelitian secara umum tumbuh sehat dan baik. Tanah penelitian menunjukkan reaksi netral dengan kandungan unsur hara makro N, P dan K yang rendah (Tabel 1). Analisis nisbah C/N bahan organik

Tabel 5. Data produksi buah dan produksi buah layak jual berbagai perlakuan bokashi serasah tanaman

Perlakuan	Produksi (kg petak ⁻¹)	Selisih dari P1 (%)	Buah layak jual (kg petak ⁻¹)	Selisih dari P1 (%)
P0 = kontrol	7.83c	- 46.62	5.36a	- 55.88
P1 = pupuk anorganik dosis rekomendasi	14.67b	0.00	12.15b	0.00
P2 = bokashi lamtoro + dosis rekomendasi	25.37a	72.94	21.51c	77.03
P3 = bokashi lamtoro + ½ dosis rekomendasi	28.19a	92.16	24.73c	103.5
P4 = bokashi daun jati + dosis rekomendasi	19.26b	31.28	16.09b	32.43
P5 = bokashi daun jati + ½ dosis rekomendasi	19.46b	32.65	16.02b	31.85
P6 = bokashi jerami padi + dosis rekomendasi	24.80a	69.05	21.53c	77.20
P7 = bokashi jerami padi + ½ dosis rekomendasi	24.58a	67.55	22.53c	85.43
P8 = bokashi orok-orok + dosis rekomendasi	16.11b	9.82	13.22b	8.80
P9 = bokashi orok-orok + ½ dosis rekomendasi	17.49b	19.22	14.79b	21.72
BNJ (5%)	4.90		5.34	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $\alpha = 5\%$

Tabel 6. Data serangan BER (*blossom end rot*), kandungan gula brix dan kandungan asam pada berbagai perlakuan bokashi serasah tanaman

Perlakuan	BER (%)	Kandungan gula (°Brix)	Asam (%)
P0 = kontrol	11.55a	5.56d	0.43
P1 = pupuk anorganik dosis rekomendasi	10.96a	5.78cd	0.68
P2 = bokashi lamtoro + dosis rekomendasi	5.88b	6.27abc	0.64
P3 = bokashi lamtoro + ½ dosis rekomendasi	4.56b	6.62a	0.50
P4 = bokashi daun jati + dosis rekomendasi	5.81b	5.99bcd	0.54
P5 = bokashi daun jati + ½ dosis rekomendasi	5.76b	6.08abc	0.44
P6 = bokashi jerami padi + dosis rekomendasi	7.27b	6.38ab	0.51
P7 = bokashi jerami padi + ½ dosis rekomendasi	5.71b	6.28abc	0.48
P8 = bokashi orok-orok + dosis rekomendasi	5.02b	6.27abc	0.58
P9 = bokashi orok-orok + ½ dosis rekomendasi	5.77b	6.24abc	0.52
BNJ (5%)	3.62	0.529	0.307tn

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf $\alpha = 5\%$

yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa bokashi lamtoro, orok-orok dan jerami padi mempunyai C/N sekitar 10, sedangkan bokashi daun jati memiliki nilai C/N 18, yang menunjukkan bahwa semua bokashi telah siap diaplikasikan. Nisbah C/N kompos yang stabil antara 10 sampai 30 (Hanafiah, 2005). Winarso (2005) melaporkan bahwa dari segi penyediaan hara maka bahan organik dengan nisbah C/N rendah dikatakan bermutu tinggi karena lebih mudah terdekomposisi dan cepat menyediakan hara tanpa menimbulkan immobilisasi hara.

Pemberian bokashi serasah tanaman nyata meningkatkan produksi buah tomat. Hasil yang sama juga ditunjukkan pada aneka tanaman sayuran seperti tomat (Togun dan Akanbi, 2003; Neliyati, 2006), buncis (Koesrini dan William, 2009), bawang merah (Mayun, 2007), kentang (Danilchenko *et al.*, 2005), cabai (Sutari *et al.*, 2003) dan sayuran daun (Iskandar, 2003). Hal ini disebabkan pemberian bokashi dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Bahan organik merupakan perekat butiran lepas atau bahan pemantap agregat, sebagai sumber hara tanaman dan sumber energi dari sebagian besar organisme tanah. Bahan organik dapat membantu akar tanaman menembus tanah lebih dalam dan luas sehingga tanaman lebih kokoh dan lebih mampu menyerap unsur hara dan air dalam jumlah banyak (Gonzalez dan Cooperband, 2002).

Bokashi berbasis serasah tanaman lamtoro dan jerami terbukti memberikan produksi tomat total dan tomat layak jual lebih tinggi daripada perlakuan lainnya, yaitu aplikasi bokashi lamtoro + pupuk anorganik dosis penuh (P2) atau bokashi lamtoro + pupuk anorganik setengah dosis (P3) atau bokashi jerami + pupuk anorganik dosis penuh (P6) atau bokashi jerami + pupuk anorganik setengah dosis (P7) (Tabel 5). Dengan demikian dapat ditegaskan bahwa pemberian pupuk anorganik setengah dosis rekomendasi yang dikombinasikan dengan aplikasi bokashi berbasis serasah tanaman (lamtoro atau jerami padi) efektif meningkatkan

pertumbuhan dan produksi tomat. Ini berarti bahwa aplikasi bahan organik dapat meningkatkan efisiensi pupuk anorganik. Fakta ini bersesuaian dengan hasil penelitian Widowati (2009) pada tanaman caisim yang menemukan bahwa efisiensi NPK meningkat dengan penerapan pupuk organik. Menurut Pramono (2004) pengelolaan bahan organik merupakan tindakan perbaikan lingkungan tumbuh tanaman yang antara lain dapat meningkatkan efisiensi pemupukan. Lebih jauh Indriyati *et al.* (2008) menjelaskan bahwa pemberian urea yang dikombinasikan dengan kompos jerami padi mampu meningkatkan ketersediaan N dalam tanah. Demikian juga penelitian Sedjati (2010) aplikasi bokashi jerami padi dapat meningkatkan produksi kacang tanah.

Aplikasi pupuk anorganik dosis rekomendasi belum tentu memperbaiki rhizosfer tanah, bahkan pemberian pupuk pada dosis tinggi diduga merugikan kehidupan mikroba yang terdapat pada rhizosfer yang berperan dalam penyediaan hara. Bending *et al.* (2004) menunjukkan bahwa pemberian pupuk anorganik pada dosis tinggi dapat menurunkan populasi dan keragaman mikroba, sehingga mikroba yang berperan dalam mineralisasi senyawa organik akan berkurang populasinya.

Hasil penelitian menunjukkan produksi tomat dan produksi tomat layak jual pada aplikasi bokashi lamtoro nyata lebih tinggi daripada pada aplikasi bokashi orok-orok atau bokashi daun jati. Hal ini disebabkan oleh perbedaan unsur hara yang dikandung bahan organik tersebut dan ketersediaannya bagi tanaman. Bokashi lamtoro kaya unsur hara N, P, dan K, terutama kaya kandungan N, dengan tingkat ketersediaan yang lebih tinggi dibanding bokashi daun jati. Unsur-unsur hara tersebut dibutuhkan untuk pembentukan komponen hasil dan peningkatan hasil tanaman tomat. Penelitian Palimbungan *et al.* (2006) juga menunjukkan bahwa pupuk cair daun lamtoro dapat meningkatkan produksi tanaman sawi. Produksi tomat pada perlakuan bokashi

lamtoro dengan bokashi jerami padi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, hal ini menunjukkan bahwa, selain bokashi lamtoro, bokashi jerami padi juga efektif sebagai sumber bahan organik berbasis serasah tanaman. Bahan organik jerami padi dapat memperbaiki sifat biologi tanah sehingga tercipta lingkungan yang lebih baik bagi perakaran tanaman. Selain itu bahan organik jerami padi dapat mensuplai unsur hara terutama K. Jerami padi secara tidak langsung mengandung N dan C yang menyediakan substrat untuk metabolisme jasad renik (Ponnamperuma, 1984).

Hasil yang lebih tinggi pada perlakuan semua jenis bokashi daripada perlakuan kontrol atau perlakuan pupuk anorganik dosis penuh rekomendasi, ditunjang oleh fakta bahwa tinggi tanaman, diameter buah dan jumlah buah juga meningkat pada perlakuan aplikasi semua jenis bokashi. Selain itu perlakuan semua jenis bokashi nyata menurunkan persentase buah yang terserang gangguan *blossom-end-rot* (Tabel 6). Meningkatnya diameter buah dan jumlah buah menunjukkan bahwa alokasi asimilat ke bagian *sink* tanaman yaitu bagian buah berjalan efektif sebagai akibat pemberian pupuk bokashi. Hal ini ditunjang oleh fakta bahwa jumlah asimilat (yang dinyatakan dalam bobot kering tanaman) nyata lebih tinggi pada perlakuan semua jenis bokashi daripada kontrol atau pupuk anorganik. Berkurangnya persentase buah yang terserang penyakit busuk ujung buah, diduga bahwa aplikasi bokashi memperbaiki ketahanan tanaman terhadap penyakit, termasuk gangguan busuk pangkal buah. Morgan *et al.* (2005) mengemukakan bahwa pemberian bahan organik akan memperbaiki rhizosfer yang dapat menjaga siklus hara melalui produksi hormon, membantu meningkatkan resistensi tanaman terhadap penyakit dan membantu toleransi tanaman terhadap senyawa toksik.

Pada umumnya, aplikasi bokashi semua serasah tanaman yang disertai dengan penambahan pupuk anorganik dosis penuh atau setengah dosis nyata meningkatkan kandungan gula buah tomat dibandingkan dengan perlakuan kontrol atau perlakuan aplikasi pupuk anorganik saja (Tabel 6). Hal ini diduga karena dengan semakin membaiknya struktur tanah akibat bokashi akan memperbaiki proses metabolisme tanaman sehingga meningkatkan kandungan asimilat tanaman yang selanjutnya dapat meningkatkan kandungan gula. Aplikasi bokashi tidak meningkatkan kandungan asam buah tomat (Tabel 6), diduga kandungan asam buah tomat adalah sifat bawaan genetik dari varietas tomat yang ditanam.

KESIMPULAN

Bahan organik berbasis serasah tanaman dapat digunakan sebagai pupuk alternatif karena mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tomat lebih tinggi daripada perlakuan pupuk anorganik dosis penuh.

Aplikasi bokashi lamtoro atau bokashi jerami padi dikombinasikan dengan pupuk anorganik setengah dosis pupuk anorganik anjuran dapat diterapkan guna penghematan penggunaan pupuk anorganik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ditjen Dikti yang telah membiayai penelitian ini melalui program Hibah Strategis Batch 1 Penguasaan Teknologi Unila.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanah. 2005. Petunjuk Teknis: Analisis Kimia Tanah. Edisi Pertama. Bogor.
- Bending, G.D., M.K. Turner, F. Rayns, M.C. Marx, M. Wood M. 2004. Microbial and biochemical soil quality indicators and their potential for differentiating areas under contrasting agricultural management regimes. *Soil Biol Biochem.* 36:1785-1792.
- Danilchenko, V., R. Dris, R. Niskanen. 2005. Influence of organic and mineral fertilization on yield, composition and processing quality of potatoes. *J. Food Agric. Environ.* 3:143-144.
- Gonzalez, R.F., L.R. Cooperband. 2002. Compost effects on soil physical properties and field nursery production. *Compost Sci. Util.* 10:226-237.
- Hanafiah, K.A. 2005. Dasar-dasar Ilmu Tanah. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Indriyati, L.T., S. Sabiham, L.K. Kadarusman, R. Situmorang, Sudarsono, W.H. Sisworo. 2008. Transformasi nitrogen dalam tanah tergenang: Aplikasi jerami padi dan kompos jerami padi. *J. Tanah Tropika* 13:189-197.
- Iskandar, S. 2003. Pengaruh perlakuan bokashi terhadap produktivitas tanaman sayuran dalam kegiatan pertanian organik. *J. Agrotropika* 8:6-10.
- Koesrini, E. William. 2009. Pengaruh bahan amelioran terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas buncis di atas sistem surjan pada lahan sulfat masam potensial. *J. Agron. Indonesia* 37:34-39.
- Mayun, I.A. 2007. Efek mulsa jerami padi dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah di daerah pesisir. *Agritrop* 26:33-40.
- Neliyati. 2006. Pertumbuhan dan hasil tanaman tomat pada beberapa dosis kompos sampah kota. *J. Agron.* 10:93-97.
- Nurmayulis. 2005. Hasil tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) akibat pemberian porasi *Azospirillum* sp. dan pupuk nitrogen pada Andisols Pengalengan. *J. Agrista* 9:216-224.

- Palimbungan, N., R. Labatar, F. Hamzah. 2006. Pengaruh ekstrak daun lamtoro sebagai pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi. *J. Agrisistem* 2:96-101.
- Ponnamperuma, F.N. 1984. Straw as source of nutrients for wetland rice. In : *Organic Matter and Rice*. IRRI, Los Banos, Philippines.
- Pramono, J. 2004. Kajian penggunaan bahan organik pada padi sawah. *Agrosains* 6:11-14.
- Roslani, R., Y. Hilman. 2002. Pengaruh pupuk urea hayati dan pupuk organik penambat nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. *J. Hortikultura* 12:17-27.
- Sarjan, M., 2004. Pengelolaan hama terpadu dalam perspektif sistem pertanian berkelanjutan di era globalisasi. Orasi ilmiah dies natalis Unram. Fakultas Pertanian Universitas Mataram.
- Sedjati, S. 2010. Kajian pemberian bokashi jerami padi dan pupuk P pada kacang tanah (*Arachis hypogea* L.). *J. Muria Sains* 6:1-11.
- Surawinata, E.T. 2003. Pengaruh berbagai kombinasi pupuk organik asal TPA Bantargebang dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat varietas Arthaloka. *J. Agrikultura* 14:139-144.
- Sutari, W., D. Sobardini, A. Wahyudin. 2003. Pengaruh dosis pupuk kandang dan konsentrasi effective microorganism (EM4) terhadap pertumbuhan dan hasil cabe kultivar Hot Beauty. *J. Agrikultura* 14:106-112.
- Togun, A.O., W.B. Akanbi. 2003. Comparative effectiveness of organic-based fertilizer to mineral fertilizer on tomato growth and fruit yield. *Compost Sci. Util.* 11:337-342.
- Widowati, L.R. 2009. Peranan pupuk organik terhadap efisiensi pemupukan dan tingkat kebutuhannya untuk tanaman sayuran pada tanah Inseptisols Ciherang, Bogor. *J. Tanah Tropika* 14:221-228.
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah. Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Penerbit Gava Media. Yogyakarta.