

EFISIENSI PEMUPUKAN K DENGAN BOKASHI TINJA PADA CABAI BESAR

Widowati, Astutik, dan Elisabeth Nogo

PS Budidaya Pertanian, Fak.Pertanian, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi, Malang

Abstract

Problem of feces closely related to environmental problems. Application of a proper feces handling technology is expected to lessen the negative environmental impact of feces. Objective of the research was to study the ability of feces bokashi in improving availability of soil K and K uptake by big chili. Twelve treatments comprising three levels of feces bokashi and four levels of KCl fertilizer applications were arranged in a factorial block design with three replicates. Results of the study showed that interaction of bokashi feces and KCl fertilizer influenced chili dry weight production. Application of 15 ton feces bokashi /ha combined with 350 kg KCl/ha yielded highest production of dry weight. Application KCl fertilizer significantly affected dry weight and fruit of crop. While application of feces bokashi did not significantly influence K uptake by chili, application of KCl fertilizer significantly influenced K uptake by chili. K fertilization efficiency of 133 % was obtained by application of 15 ton feces bokashi/ha combined with 350 kg KCl/ha.

Key words: fertilization efficiency, K absorption, feces bokashi

Pendahuluan

Tinja merupakan bahan sisa dari proses pencernaan makanan pada sistem saluran pencernaan makanan manusia dan sebagai bahan buangan. Kotoran manusia ini sebagian besar berupa air, terdiri dari zat-zat organik (sekitar 20% untuk tinja, dan 2,5% untuk air seni), seperti zat-zat organik seperti nitrogen, asam fosfat, sulfur, dan sebagainya (Azwar, 1995). Menurut Gotaas (1956), perkiraan kuantitas tinja manusia tanpa air seni adalah 135 – 270 g per kapita per hari berat basah atau 35 – 70 g per kapita per hari berat kering.

Tinja dimana saja berada atau ditampung akan segera mengalami penguraian, yang pada akhirnya akan

berubah menjadi bahan yang stabil, tidak berbau, dan tidak mengganggu. Bakteri memegang peranan penting dalam dekomposisi. Aktivitas bakteri dapat berlangsung dalam suasana aerobik dan anaerobik. Proses dekomposisi berlangsung pada semua bahan organik mati yang berasal dari tumbuhan atau hewan, terutama pada komponen nitrat, sulfat, atau karbonat yang dikandungnya. Pada kotoran manusia (campuran tinja dan air seni) relatif kaya akan senyawa nitrat. Hasil akhir proses dekomposisi mengandung unsur hara tanah yang bermanfaat dan dapat memberikan keuntungan bila digunakan sebagai pupuk.

Selain kandungan komponen-komponen tersebut di atas, per gram tinja

mengandung berjuta-juta mikroorganisme yang pada umumnya bersifat tidak menyebabkan penyakit (Berthoux dan Ruud, 1977). Kadang-kadang petani mengeluh karena sedikitnya kandungan nitrogen pada tinja yang telah mengalami dekomposisi. Tinja segar dapat mengandung lebih banyak bahan nitrogen, namun bahan itu tidak dapat digunakan oleh tanaman pada susunannya yang asli. Tanaman hanya dapat menggunakan nitrogen sebagai amoniak, nitrat yang hanya dihasilkan selama dekomposisi tahap lanjutan. Bila tinja segar dihamparkan di atas tanah, kebanyakan nitrogen akan berubah menjadi bahan padat yang menguap ke udara sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Soeparman dan Suparmin, 2001).

Hasil penelitian Widowati (2007a) menunjukkan bahwa pembuatan bokashi tinja menjadikan nilai kapasitas tukar kation meningkat sebesar 67,09% dibanding tinja kering, pemberian bokashi tinja pada dosis 10 ton/ha menghasilkan serapan N P K tertinggi sebesar 121,86 mg N/kg; 13,21 mg P/kg; 68,27 mg K/kg. Pemberian bokashi tinja menunjukkan pengaruh nyata pada serapan K. Nilai *recovery* N P K pada dosis 10 ton/ha adalah 20,43% N, 27,16% P, dan 67,90% K.

Di dalam tanah K sering mengalami defisiensi karena tercuci dan terfiksasi. Inceptisol dengan bahan induk abu vulkan kaya akan mineral alofan yang memiliki kemampuan tinggi dalam menyerap K, namun tidak mengandung K (Munir, 1996). Bohn *et al.*, (1995) menjelaskan bahwa antara K dan Ca terjadi kompetisi. Syekhfani (1977) menambahkan kompetisi terjadi karena adanya sifat fisiko kimia yang hampir mirip di antara keduanya. Kadar Ca yang lebih tinggi dari K menyebabkan penurunan serapan K (Russell, 1988). Ross

dan Salisbury (1991) menyatakan bahwa tanaman cabai besar lebih membutuhkan K daripada Ca. Oleh karena itu serapan K perlu ditingkatkan. Kisaran konsentrasi K di dalam tanah adalah 0,1 – 4 % sebagai K_2O dan 0,2 – 10 % di dalam jaringan tanaman.

Koloid tanah sangat berperan dalam penyediaan unsur hara bagi tanaman. Koloid tanah bermuatan negatif dapat menarik dan memegang ion-ion bermuatan positif (kation) seperti Ca^{2+} , H^+ , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , Al^{3+} , dan NH_4^+ . Kation yang telah melekat pada koloid tanah tidak mudah tercuci oleh aliran air.

Kapasitas tukar kation (KTK) adalah kemampuan atau kapasitas koloid tanah untuk memegang kation. Besarnya pengaruh pupuk kalium terhadap produktivitas tanaman sangat ditentukan oleh ketersediaan kalium dalam tanah sebelum di pupuk. Nilai K-tukar lebih dari 8 mg K/100 g tanah lazimnya diambil sebagai batas. Pada kondisi tanah yang kandungan K-tukarnya lebih dari batas ini ternyata pemupukan kalium hanya disarankan untuk memelihara ketersediaannya. Respon pupuk kalium diperkirakan tidak akan terjadi kalau kandungan K-tukar tanah 8-10 mg K/100 g tanah atau lebih. Pemupukan ekstra kalium diperlukan kalau kandungan K-tukar tanah lebih rendah dari 8 mg K/100 g tanah.

Proses pertukaran kation berguna dari segi penyediaan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman dan sebagai tempat penyimpanan sementara unsur hara tambahan melalui pupuk. Semakin tinggi KTK tanah, semakin subur tanah tersebut. Demikian juga kemampuan menyerap pupuknya semakin tinggi. Tingginya KTK bokashi tinja memberi harapan dalam membantu penyediaan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman. Efisiensi penggunaan pupuk KCl

umumnya rendah karena pupuk KCl mudah larut dan tercuci bersama air perkolasi atau bahkan terikat bersama oleh mineral liat tipe 2 : 1. Kalium diserap oleh tanaman dalam bentuk ion K^+ . Di dalam tanah ion tersebut sangat dinamis dan tidak mengherankan jika mudah tercuci pada tanah berpasir dan tanah dengan pH rendah. Persediaan kalium di dalam tanah dapat berkurang karena tiga hal, yaitu pengambilan oleh tanaman, pencucian kalium oleh air dan erosi tanah (Novizan, 2005). Biasanya tanaman menyerap kalium lebih banyak daripada unsur hara lain, kecuali nitrogen.

Bokasi tinja merupakan pupuk yang berkemampuan tinggi dalam penyerapan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman dan berperan dalam penyimpanan sementara tambahan melalui pupuk karena mempunyai kapasitas tukar kation (KTK) yang tinggi. Hasil analisis pupuk bokashi tinja menunjukkan kapasitas tukar kation 56,46 me/100 g (Widowati, 2007b). Pemberian pupuk anorganik ke dalam tanah akan berdaya hasil tinggi apabila ditambahkan pupuk organik. Apakah pemberian bokashi tinja dapat meningkatkan ketersediaan dan serapan K sehingga nantinya mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi cabai besar? serta bagaimana pengaruhnya terhadap efisiensi pemupukan K?

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan dalam polibag di kebun Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang. Bahan bokashi terdiri atas tinja, dedak, sekam, gula pasir, gula merah/molase, air yang ditambah EM₄. Tinja diperoleh dari IPLT (Instalasi Pengolah Lumpur Tinja) Dinas Kebersihan Kota Malang. Pengambilan tinja dilakukan pada bak pengering setelah

melalui proses pengeringan kurang lebih selama 30 hari. Lumpur tinja yang telah kering digunakan sebagai pupuk organik.

Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan 2 faktor dan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah dosis tinja, yaitu tanpa bokashi tinja (T0), bokashi tinja 10 ton/ha (T1), dan 15 ton/ha (T2) dan faktor kedua adalah pupuk KCl terdiri atas tanpa KCl (K0), KCl 350 kg/ha (K1), KCl 300 kg/ha (K2), KCl 250 kg/ha (K3), KCl 200 kg/ha (K4). Tanah yang digunakan adalah Inceptisol sebanyak 10 kg/polibag dengan dosis pupuk bokashi sesuai dengan perlakuan. Pembibitan cabai besar dilakukan sampai umur 21 – 24 hari setelah tanam (HST). Pengambilan contoh tanah dilakukan sebelum tanam dan setelah panen. Pengambilan contoh tanaman dilakukan pada saat panen.

Analisis tanah setelah tanam meliputi analisis K, Ca, Na, Mg, KTK, KB, pH. Pemberian pupuk dasar dan bokashi tinja dilakukan bersama-sama yaitu sebelum tanam. Kecuali Urea diberikan ½ dosis pada saat 2 minggu setelah tanam (MST). Penempatan polibag dengan jarak 70 cm x 60 cm. Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, jumlah buah, jumlah bunga, berat kering total tanaman, dan produksi cabai besar dengan interval waktu 1 minggu. Kadar K tanah dan kadar K jaringan tanaman pada saat panen. Data dianalisis dengan menggunakan ANOVA dan bila terdapat beda nyata dilanjutkan ke uji BNT. .

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh bokashi tinja dan pupuk KCl terhadap pertumbuhan cabai besar

Tinggi tanaman

Pengaruh dosis bokashi tinja terhadap tinggi tanaman menunjukkan perbedaan yang nyata pada umur 7 dan 14 HST.

Seiring dengan bertambahnya waktu maka peningkatan tinggi tanaman semakin terlihat. Peningkatan tinggi tanaman ini terjadi karena meningkatnya kandungan unsur hara, khususnya unsur N yang diperoleh dari pupuk dasar yang diberikan ke dalam tanah.

Semakin tinggi dosis bokashi tinja, semakin meningkat pertumbuhan awal (sampai dengan 14 HST), pada pertumbuhan selanjutnya tidak menunjukkan adanya perbedaan tinggi tanaman dengan peningkatan dosis bokashi tinja. Hal ini karena pupuk dasar yang mempengaruhi pertumbuhan awal. Pemberian bokashi tinja menunjukkan pengaruh hanya pada pertumbuhan awal, karena bokashi tinja merupakan pupuk organik yang mengandung unsur hara rendah (Widowati, 2007b).

Jumlah daun

Pengukuran terhadap jumlah daun dilakukan pada 7, 14, 21, 28, dan 35 (HST). Jumlah daun pada tanaman cabai besar memperlihatkan jumlah daun yang terus meningkat. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perbedaan pengaruh dosis bokashi tinja terhadap jumlah daun pada umur 7 hst.

Jumlah Bunga

Pengukuran terhadap jumlah bunga dilakukan 42, 49, 56 dan 63 HST. Seiring dengan bertambahnya waktu maka terjadi penurunan jumlah bunga. Hal ini karena bunga telah menjadi buah. Hasil analisis ragam tidak menunjukkan adanya interaksi diantara perlakuan yang dicoba. Demikian pula terhadap masing-masing faktor tidak menunjukkan adanya pengaruh yang nyata terhadap jumlah bunga.

Jumlah cabang

Pengukuran terhadap jumlah cabang dilakukan 42, 49, dan 56 HST. Seiring

dengan bertambahnya waktu terjadi peningkatan jumlah cabang. Hasil analisis ragam tidak menunjukkan adanya interaksi diantara perlakuan yang dicoba. Demikian pula terhadap masing-masing faktor tidak menunjukkan adanya pengaruh yang nyata terhadap jumlah cabang.

Berat kering tanaman

Pemberian pupuk KCl memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat kering tanaman. Semakin tinggi dosis KCl akan semakin kecil serapan K dan semakin rendah berat kering tanaman yang dihasilkan (Tabel 1). Hal ini dikarenakan dosis KCl yang tinggi memiliki kandungan unsur hara tinggi yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman.

Tabel 1. Rerata berat kering tanaman

Perlakuan	berat kering tanaman (g/tan)
K0	5,52 a
K1	6,83 ab
K2	7,24 b
K3	7,45 b
K4	8,04 b

Selain itu, perlakuan KCl mampu menyediakan unsur K lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan kontrol, yang berpengaruh terhadap serapan unsur tanaman dan pada akhirnya akan mempengaruhi berat kering tanaman. Dengan meningkatnya kadar K tersedia tentu mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang ditunjukkan dari hasil berat kering total tanaman lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa KCl.

Banyaknya jumlah unsur K dalam tanah dan bertambahnya waktu akan berpengaruh terhadap kadar K tersedia

di dalam tanah yang telah terurai, sehingga dapat meningkatkan serapan K oleh tanaman yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap produksi biomassa tanaman cabai besar.

Pengaruh bokashi tinja dan pemupukan KCl terhadap produksi cabai besar

Jumlah buah

Pengukuran terhadap jumlah buah dilakukan 42, 49, 56, 63, dan 70 HST. Perlakuan kontrol memiliki jumlah buah

terendah. Seiring dengan bertambahnya waktu maka penurunan jumlah buah (Tabel 2). Hasil analisis ragam tidak menunjukkan adanya interaksi diantara perlakuan yang dicoba. Secara terpisah pemupukan KCl berpengaruh terhadap jumlah buah pada berbagai pengamatan. Pemberian pupuk KCl pada berbagai dosis menghasilkan jumlah buah yang sama. Hal ini berarti pupuk KCl tidak untuk meningkatkan jumlah buah.

Tabel 2. Rerata jumlah buah pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Jumlah Buah				
	42	49	56	63	70
K0	4,56 a	6,22 a	5,89 a	6,33 a	6,78 a
K1	7,22 b	7,67 ab	8,11 b	6,44 b	9,00 b
K2	7,44 b	8,00 b	8,78 b	9,22 b	9,56 b
K3	8,67 bc	9,00 b	9,22 b	9,56 b	9,89 b
K4	9,22 c	9,11 b	9,33 b	9,67 b	9,89 b
BNT (5 %)	1,854	1,795	1,638	1,471	1,318

Produksi berat kering

Tanaman memiliki kecenderungan untuk menyerap unsur K sebanyak-banyaknya dari dalam tanah. Namun serapan tersebut tidak untuk meningkatkan produksi. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan bokashi tinja dan pemberian KCl berbeda nyata. Produksi tertinggi sebesar 15,99 g/tanaman (T2K1). Penurunan dosis KCl pada bokashi tinja 15 ton/ha menyebabkan produksi sama yaitu berkisar 7,34 – 9,29 g/tanaman (Tabel 3). Hal ini berarti bokashi tinja 15 ton/ha dan dosis KCl yang kurang dari 350 kg/ha belum mampu meningkatkan produksi cabai besar. Serapan K tidak untuk meningkatkan produksi. Hal ini terbukti dari hasil uji t menunjukkan hasil yang tidak nyata.

Tabel 3. Produksi berat kering akibat bokashi tinja dan pemupukan KCl

Perlakuan	Produksi berat kering (g/tanaman)
T0K0	6,86
T0K1	8,58 a
T0K2	8,88 a
T0K3	9,46 a
T0K4	9,59 a
T1K0	7,99 a
T1K1	8,66 a
T1K2	8,02 a
T1K3	9,34 a
T1K4	11,12 a
T2K0	8,79 a
T2K1	15,99 b
T2K2	7,34 a
T2K3	9,22 a
T2K4	9,29 a
BNT (5%)	1,43

Pengaruh bokashi tinja dan pemupukan KCl terhadap kadar K tanah

Pengamatan K tanah dilakukan setelah panen. Hasil analisis ragam menunjukkan interaksi bokashi tinja dan pemupukan KCl tidak berbeda nyata. Secara terpisah tidak menunjukkan pengaruh pada masing-masing faktor. Hal ini karena kadar K pada bokashi tinja tergolong rendah (0,22 %) dan K yang ada di dalam tanah yang berasal dari pemberian KCl sebagian besar telah diserap oleh tanaman sehingga kadar K tanah yang ada berkisar 0,31-0,38 me/100 g dari sebelumnya 0,54 me/100 g. Hasil uji t membuktikan bahwa K tanah berpengaruh secara signifikan terhadap K tanaman.

Inceptisol dengan bahan induk abu vulkan kaya akan mineral alofan yang memiliki kemampuan tinggi dalam menyerap K namun tidak mengandung K (Munir, 1996). Ketersediaan K dipengaruhi oleh laju fiksasi, pencucian, pH, KTK, dan imbalanced K : C. Fiksasi K merupakan proses terjerapnya K diantara lempeng mineral liat illit sehingga tidak tersedia bagi tanaman (Syekhfani, 1997). Pemberian pupuk K menghasilkan ketersediaan K tanah yang bervariasi, yaitu 0,31-0,38 me/100 g, sedangkan tanpa pupuk K dan tanpa bokashi tinja menunjukkan 0,27 me/100 g. Ketersediaan K dalam tanah tertinggi terjadi pada bokashi tinja 15 ton/ha dan KCl 250 kg/ha.

Hasil pengukuran ketersediaan K tidak menunjukkan perbedaan diantara perlakuan. Hal ini diduga karena terjadi pencucian K yang berkaitan dengan sifatnya yang mobil dan merupakan ion monovalen yang lebih mudah mengalami pencucian daripada ion divalen (Tan, 1992). Kisaran konsentrasi K di dalam tanah adalah 0,1-4 % sebagai K₂O dan 0,2-10 % di dalam jaringan tanaman. Pemanfaatan bokashi

tinja tidak menunjukkan kemampuannya dalam meningkatkan ketersediaan dan serapan K. Menurut Djanudin *et al.* (1997), tanaman cabai besar dapat tumbuh dengan baik pada pH 6-7, sedangkan Sutejo (2002) menetapkan bahwa pada pH 5,5-7 ketersediaan K tinggi. Bokashi tinja merupakan pupuk organik dengan reaksi fisiologi netral (pH = 6,7) yang tidak menyebabkan pH tanah menurun. Hasil pengukuran pH tanah menunjukkan pH = 6,4.

Pengaruh bokashi tinja dan pemupukan KCl terhadap kadar K tanaman

Kadar K tanaman diukur saat panen. Hasil analisis ragam menunjukkan interaksi bokashi tinja dan pemupukan KCl tidak berbeda nyata terhadap kadar K tanaman. Pengaruh pemupukan KCl menunjukkan pengaruh nyata terhadap kadar K tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa pemupukan KCl yang diberikan pada berbagai dosis yang semakin meningkat menyebabkan kadar K tanaman semakin menurun. Dosis KCl 200 kg/ha tidak berbeda nyata dengan dosis 250 kg/ha, dan dosis 300 kg/ha cenderung sama dengan dosis 350 kg/ha (Tabel 4).

Dosis KCl pembandingnya adalah 300 kg/ha, penambahan dosis pupuk yang melebihi dosis maksimum tidak menunjukkan kadar K tanaman meningkat. Demikian pula pengurangan dosis di bawah dosis maksimum tidak menyebabkan kadar K tanaman berkurang. Hal ini diduga dari kapasitas tukar kation (KTK) dari bokashi tinja yang tinggi (56/46 me/100 g) menyebabkan K yang berasal dari pupuk tidak banyak yang hilang sehingga dapat tersedia bagi tanaman cabai besar.

Adanya peningkatan kadar K tanaman menyebabkan kadar K tanah

menurun. Kadar K tanah dan K tanaman berkorelasi negatif ($r = -0,55$). Apabila K diserap oleh tanaman, maka keberadaannya di dalam tanah akan menurun yang pada akhirnya akan menaikkan K dalam tanaman

Pengaruh kalium terhadap pertumbuhan tanaman sangat beragam. Kalium mempunyai efek menetralkan kelebihan N dalam tanaman. Ia merangsang sintesis dan translokasi karbonat, sehingga membantu penebalan dinding sel dan kekuatan batang (Syekhiani, 1997). Sintesis bahan organik dan distribusinya dalam tubuh tanaman selama musim pertumbuhan sangat menentukan hasil tanaman. Dalam hubungan ini ternyata fungsi dan peranan kalium terkait dengan aspek-aspek metabolik lainnya. Hasil-hasil penelitian telah menunjukkan bahwa kalium mempunyai fungsi spesifik sebagai regulator dalam mengoptimalkan berbagai proses biokimia.

Tabel 4. Pengaruh pemupukan KCl terhadap kadar K tanaman

Perlakuan	Kadar K tanaman (%)
K0	1,37 a
K1	1,43 ab
K2	1,84 ab
K3	1,89 b
K4	2,03 b
BNT 5 %	0,362

Pengaruh bokashi tinja dan pemupukan KCl terhadap serapan K pada cabai besar

Serapan K merupakan hasil kali kadar K tanaman dengan berat kering tanaman. Serapan K tanaman cabai besar diukur pada saat panen. Meningkatnya serapan K oleh tanaman akan semakin meningkatkan berat kering tanaman. Pada perlakuan T0K0 serapan K

tanaman terendah adalah kontrol yaitu sebesar 5,69 mg/kg, sedangkan serapan K tanaman tertinggi adalah perlakuan T1K4 yaitu sebesar 19,26 mg/kg. Serapan K oleh tanaman cabai besar jumlahnya cukup beragam (7,81-19,26 mg/kg). Pada perlakuan pemberian bokashi tinja nilai rerata serapan N terendah terdapat pada perlakuan T1K0 sebesar 8,39 mg/kg.

Serapan K akar dipengaruhi oleh Kejenuhan Basa (KB) dan KTK. Hasil pengukuran menunjukkan KB dan KTK masing-masing sebesar 62% dan 30,55 me/100 g. KB menunjukkan banyaknya kation-kation basa di dalam tanah.

Hasil analisis ragam menunjukkan interaksi bokashi tinja dan pemupukan KCl tidak berbeda nyata terhadap serapan K. Bokashi tinja tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap serapan K. Pemupukan KCl menunjukkan pengaruh nyata terhadap serapan K tanaman. Pemberian dosis terendah (200 kg/ha) menghasilkan serapan K tertinggi 16,75 mg/kg dan cenderung sama dengan dosis 250 kg/ha dan 300 kg/ha (Tabel 5). Pemberian KCl yang semakin besar ternyata tidak mampu meningkatkan serapan K pada tanaman cabai besar. Serapan K berkorelasi positif dengan kadar K dalam jaringan tanaman ($r = 0,89$).

Tabel 5. Serapan K akibat perlakuan pemupukan KCl

Perlakuan	Serapan K (mg/kg)
K0	7,58 a
K1	9,91 ab
K2	13,23 b
K3	14,07 b
K4	16,75 b
BNT 5 %	5,42

Peningkatan kadar K tanaman akan diikuti dengan peningkatan serapan K. Untuk meningkatkan serapan K perlu adanya penurunan ketersediaan K dengan dosis KCl 200 kg/ha. Hal ini diduga sebagai akibat adanya kompetisi ion monovalen dan divalen yang mempengaruhi serapan K. Carbonell dan Mclean (1972) menyatakan adanya kompetisi K dengan Ca dan Mg yang kemudian berpengaruh terhadap serapan dan produksi. Hasil penelitian dari Bartan (1995) memperkuat pernyataan tersebut bahwa antar kation K dan Ca terjadi kompetisi. Ketersediaan Ca dan Mg berpengaruh terhadap serapan K.

Keberadaan Ca dan Mg yang berimbang akan meningkatkan serapan K (Rusell, 1988). Ketersediaan Ca dan Mg yang berlebih akan menekan serapan K, sebaliknya serapan K ditentukan oleh ketersediaan Mg (Omar dan Kobbia, 1996).

Serapan K pada tanaman cabai besar berkorelasi negatif dengan kadar K tanah ($r = -0,39$) dan berkorelasi positif dengan berat kering tanaman ($r = 0,70$).

Efisiensi pemupukan KCl dengan penambahan bokashi tinja

Efisiensi pupuk dapat diartikan sebagai jumlah kenaikan hasil panen dari suatu pertanaman tiap satuan unsur hara yang diberikan atau besar-kecilnya hasil tiap satuan masukan unsur hara dari pupuk yang diberikan.

Hasil analisis ragam menunjukkan interaksi bokashi tinja dan pemupukan KCl berbeda nyata. Efisiensi pemupukan K tertinggi dan berbeda nyata adalah perlakuan bokashi tinja 15 ton/ha dengan KCl sebanyak 350 kg/ha yaitu sebesar 133%. Pemberian bokashi tinja dosis 15 ton/ha diduga sebagai penunjang dalam menyediakan K yang

berasal dari pemupukan KCl dan bukan sebagai sumber hara K.

Tabel 6. Efisiensi pemupukan K akibat bokashi tinja dan pemupukan KCl

Perlakuan	Efisiensi Pemupukan K
T0K1	25,96 a
T0K2	30,93 a
T0K3	38,51 a
T0K4	41,76 a
T1K0	16,69 a
T1K1	27,20 a
T1K2	17,26 a
T1K3	36,19 a
T1K4	63,30 a
T2K0	28,83 a
T2K1	133,04 b
T2K2	7,24 a
T2K3	35,03 a
T2K4	35,59 a
BNT (5%)	0,67

Hasil penelitian Widowati (2007a) menyebutkan bahwa kandungan K pada bokashi tinja sebesar 0,22% (rendah). Dosis pemupukan KCl yang lebih rendah dari 350 kg/ha belum mampu menyediakan K bagi tanaman cabai besar yang ditanam pada musim penghujan.

Bokashi tinja 15 ton/ha dapat menunjukkan hasil guna pada pemberian KCl dengan dosis tertinggi. Efisiensi pemupukan K dengan bokashi tinja dapat terjadi pada pemberian KCl dosis tinggi (Tabel 6).

Kesimpulan

Terdapat interaksi bokashi tinja dan pemupukan KCl pada produksi berat kering. Bokashi tinja 15 ton/ha dengan KCl 350 kg/ha menghasilkan produksi berat kering tertinggi sebesar 15,99 g/tanaman. Pupuk KCl berpengaruh

nyata pada jumlah buah dan berat kering tanaman. Bokashi tinja tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap serapan K. Pemupukan KCl menunjukkan pengaruh nyata terhadap serapan K tanaman. Pemberian dosis terendah (200 kg/ha) menghasilkan serapan K tertinggi 16,75 mg/kg dan cenderung sama dengan dosis 250 kg/ha dan 300 kg/ha. Efisiensi pemupukan K sebesar 133% dihasilkan oleh bokashi tinja 15 ton/ha dengan KCl 350 kg/ha.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Instalasi Pengolah Lumpur Tinja Dinas Kebersihan Kota Malang.

Daftar Pustaka

- Bartan, A., Eicck, M.J., Feigenbaum, S., Fishman, S and Sparks, D.L. 1995. Determinate of Rate Coefficients for Potassium-Calsium Exchange on Vermiculite Using a Stirred-Flow Chamber. *Jurnal Soil Sci Soc.Am* 59 : 760 – 765.
- Azwar, A. 1995. Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan. Mutiara Sumber Widy. Jakarta.
- Berthhouex, P. M. and Rudd, D.F. 1977. *Strategy of Pollution Control*. John Wiley and Sons. New York.
- Bohn, H. McNeal, J. and Connor, O. 1995. *Soil Chemistry* 2nd edition, USA, p : 296 -297.
- Carbonell, M.D.and Mclean E.O. 1972. Calcium, Magnesium, and Potassium Saturation Ration in Two Soil and Their Effects Upon Yields and Nutrient Contents of German Millet and alfalfa. *J.Soil Sci Soc Am* 135 : 214 – 220.
- Djanudin, D., Hardjo Subrito, S. Marwan, H. dan Mulyani, A. 1997. *Kriteria Kesesuaian Lahan untuk Komoditas Pertanian*. Versi I. PUSLITTANAK. Bogor.
- Gotaas, H. B. 1956. *Composting*. Ginewa. World Health Organization.
- Munir, M. 1996. *Karakteristik, Klasifikasi dan Pemanfaatannya*. Pustaka Jaya. Jakarta. P 287.
- Novizan. 2005. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Omar, M.A and Kobbia, T.E.L. 1996. Some observation on the interrelationship of potassium ang magnesium. *Journal. Soil Sci Soc Am*. 101 : 437 – 440.
- Ross, C.W. and Salisbury, F.B. 1991. *Plant Physiology* 4th. Wadsworth Publishing Company Belmont. California. P : 78 – 81 and 131.
- Russel, E.W. 1988. *Soil Condition and Plant Growth* 8th. English Language Book Soc. Logmans. Norwich. P : 743 – 764.
- Soeparman dan Suparmin. 2001. *Pembuangan Tinja dan Limbah Cair Suatu Pengantar*. EGC. Jakarta.
- Sutedjo, M.M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syekhfani. 1997. *Hara-Air-Tanah-Tanaman*. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Tan,K.H. 1992. *Dasar-dasar Kimia Tanah* (terjemahan). Gajah Mada Univ. Press. Bulaksumur Yogyakarta.
- Widowati. 2007a. Serapan Nitrogen, Phospor, dan Kalium Bokashi Tinja oleh Tanaman Jagung. *Buana Sains* Vol.7, No1:21-26, Juni 2007
- Widowati. 2007b. Respon Pertumbuhan Tanaman Jagung terhadap Pupuk Bokashi Tinja. *Agritek Edisi Khusus XV*: 223 – 227.

-Redaksi: Halaman ini sengaja dikosongkan-