

Karakteristik Kompos Asal Berbagai Jenis Limbah Organik Dengan Penambahan Beberapa Macam Bioaktivator

Reni Nurjasmi

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian
Universitas Respati Indonesia

Jl. Bambu Apus I No. 3 Cipayung, Jakarta Timur 13890

Email: reni_nurjasmi@yahoo.co.id

Abstrak

Produksi limbah organik seperti sampah kota, eceng gondok, serbuk gergaji yang melimpah seringkali menimbulkan masalah lingkungan. Namun dengan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi, limbah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai kompos. Pengomposan dapat dipercepat prosesnya menggunakan bioaktivator baik bioaktivator alami seperti isi rumen sapi maupun buatan seperti EM4. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh jenis limbah organik dan bioaktivator terhadap karakteristik kimia dan biologi kompos yang dihasilkan. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 2 faktordan 3 ulangan. Faktor pertama adalah jenis limbah organik terdiri atas eceng gondok, sampah kota dan serbuk gergaji. Faktor kedua adalah bioaktivator terdiri atas EM4 dan isi rumen sapi. Variabel penelitian meliputi karakteristik kimia kompos (pH, rasio C/N, kapasitas tukar kation, kadar abu, gugus karboksilat serta gugus fenolat) dan karakteristik biologi kompos (uji kecambah kacang hijau). Hasil pengomposan eceng gondok dan sampah kota menggunakan bioaktivator berpengaruh nyata terhadap KTK dan kandungan abu. Pengomposan menggunakan isi rumen sapi menghasilkan KTK tertinggi (112,08 (cmol(+))kg⁻¹) sedangkan pengomposan menggunakan EM4 menghasilkan kandungan abu tertinggi (35,19%). Pengomposan sampah kota menggunakan EM4 menghasilkan KTK tertinggi (190,83 (cmol(+))kg⁻¹) sedangkan pengomposan menggunakan isi rumen sapi menghasilkan kandungan abu tertinggi (33,29%). Interaksi pengomposan serbuk gergaji menggunakan bioaktivator berpengaruh nyata terhadap rasio C/N, KTK dan perkecambahan kacang hijau yaitu pengomposan serbuk gergaji menggunakan EM4 menghasilkan rasio C/N terendah (51,51) dan KTK tertinggi (143,17 (cmol(+))kg⁻¹) sedangkan pengomposan menggunakan isi rumen sapi menghasilkan perkecambahan kacang hijau tertinggi (8,21%). Kesimpulan pengomposan menggunakan isi rumen sapi menghasilkan perkecambahan kacang hijau tertinggi (8,21%).

Kata Kunci : Eceng Gondok, EM4, Isi Rumen Sapi, Kompos, Sampah Kota, Serbuk Gergaji.

PENDAHULUAN

Harga pupuk kimia yang mahal serta tuntutan untuk memenuhi kebutuhan hara tanah baik pertanian, perkebunan ataupun kehutanan merupakan masalah yang perlu mendapat perhatian. Demikian juga dengan peningkatan kualitas lingkungan hidup sudah menjadi program pembangunan nasional lintas sektoral. Salah satu tindakan yang dilakukan untuk memenuhi dan memperbaiki sifat dan hara tanah yaitu pengomposan. Bahan kompos dapat berasal dari berbagai limbah organik, diantaranya eceng gondok, sampah kota, dan serbuk gergaji. Pengomposan membutuhkan bantuan mikroorganisme untuk mendekomposisi bahan dan mempercepat pengomposan. Mikroorganisme yang digunakan dapat berupa *Effective Microorganisms 4 (EM4)* maupun mikroorganisme yang terdapat di dalam isi rumen sapi. Menurut Isroi (2008),

manfaat kompos dapat ditinjau dari aspek ekonomi yaitu menghemat biaya untuk transportasi dan penimbunan limbah, mengurangi volume limbah, dan memiliki nilai jual yang lebih tinggi daripada bahan asalnya, aspek lingkungan yaitu mengurangi polusi udara karena pembakaran limbah dan mengurangi kebutuhan lahan untuk penimbunan, serta aspek tanah dan tanaman yaitu meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur dan karakteristik tanah, meningkatkan kapasitas jerap air tanah, meningkatkan aktivitas mikroba tanah, meningkatkan kualitas hasil panen, menyediakan hormon dan vitamin bagi tanaman, menekan pertumbuhan maupun serangan penyakit tanaman, dan meningkatkan retensi atau ketersediaan hara di dalam tanah. Kualitas kompos sangat ditentukan oleh tingkat kematangan kompos, disamping kandungan

logam beratnya. Limbah organik yang tidak terdekomposisi secara sempurna akan menimbulkan efek yang merugikan pertumbuhan tanaman. Penambahan kompos yang belum matang ke dalam tanah dapat menyebabkan terjadinya persaingan nutrisi antara tanaman dan mikroorganisme tanah. Keadaan ini dapat mengganggu pertumbuhan tanaman (Djuarnani *dkk*, 2005). Menurut Isroi (2008), secara umum kompos yang sudah matang dapat dicirikan dengan sifat sebagai berikut: 1) berwarna coklat tua hingga hitam mirip dengan warna tanah, 2) tidak larut dalam air, meski sebagian kompos dapat membentuk suspensi, 3) rasio C/N sebesar 10-20, tergantung dari bahan baku dan derajat humifikasi, 4) berefek baik jika diaplikasikan pada tanah, 5) suhu kurang lebih sama dengan suhu lingkungan, dan 6) tidak berbau.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah eceng gondok, sampah kota, serbuk gergaji, EM4, isi rumen sapi, dan kacang hijau. Bahan-bahan yang digunakan yaitu alat-alat pembuatan kompos dan alat analisis indikator kualitas kompos.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 2 faktor yaitu jenis limbah organik (eceng gondok, sampah kota dan serbuk gergaji) dan bioaktivator (EM4 dan isi rumen sapi) dengan jumlah ulangan sebanyak 3 kali

Pembuatan kompos

Limbah organik berupa eceng gondok dan sampah kota dicacah lebih kurang 2 cm kemudian sebanyak 1,5 kg masing-masing limbah organik dimasukkan ke dalam ember yang telah dilubangi bagian dasarnya. Pada setiap bahan ditambahkan 1,5 ml larutan EM4 yang telah dicampur dengan 1 gram gula merah untuk perlakuan pengomposan dengan EM4 dan 10 gram isi rumen untuk perlakuan pengomposan dengan isi rumen sapi. Semua bahan dicampur dengan air hingga kondisi kapasitas lapang, lalu ember ditutup dengan plastik. Bahan dibolak-balik setiap minggu untuk melancarkan aerasi.

Analisis kimia bahan segar dan kompos

Analisis kimia bahan segar dan kompos meliputi: pH H₂O (1:2,5) yang diukur menggunakan pH meter, rasio C/N menggunakan metode Walkley dan Black, N-total menggunakan metode Kjeldahl, kapasitas tukar kation (KTK) menggunakan metode penjenuhan natrium, gugus fungsional fenolat dan karboksilat menggunakan metode ekstraksi basah dengan larutan basah encer 0,1N, dan kadar abu menggunakan metode pengabuan dengan *muffle furnace* suhu 550°C.

Uji kecambah

Kompos sebanyak 1 gram dimasukan ke dalam cawan petri, kemudian kertas saring basah diletakkan di atas kompos tersebut. Biji kacang hijau diletakkan di atas kertas saring dan cawan petri ditutup. Cawan petri diinkubasi di dalam ruangan tanpa cahaya selama 5 hari. Persentase perkecambahan kacang hijau dihitung (Mathur *et al.*, 1986).

Variabel Penelitian

Variabel pengamatan meliputi pH, rasio C/N bahan segar dan kompos, Kapasitas Tukar Kation (KTK) bahan segar dan kompos, gugus fungsional fenolat dan karboksilat bahan segar dan kompos, kadar abu bahan segar dan kompos, serta persentase kecambah kacang hijau.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian ditabulasi dan dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) dan uji F pada selang kepercayaan 95% untuk menentukan ada atau tidaknya pengaruh perlakuan terhadap kualitas kompos. Apabila berpengaruh nyata, untuk melihat perbedaan antar perlakuan akan diuji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Limbah Organik Segar

Karakteristik limbah organik segar yang disajikan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa ketiga limbah organik memiliki pH cenderung masam, namun pH serbuk gergaji lebih tinggi dibandingkan eceng gondok dan sampah kota. Hal ini diduga karena serbuk gergaji yang digunakan sudah mengalami dekomposisi sebelum digunakan sebagai bahan kompos.

Rasio C/N eceng gondok paling rendah diikuti sampah kota, sehingga diduga kedua bahan tersebut lebih cepat terdekomposisi dibandingkan serbuk gergaji. Hasil analisis KTK eceng gondok lebih rendah dibandingkan

dengan bahan lainnya. Menurut Bernal *et al.* (1998), nilai KTK yang dihasilkan akan meningkat selama pengomposan, demikian pula dengan gugus karboksilat dan fenolat serta kadar abu.

Tabel 1 Karakteristik limbah organik segar

Karakteristik limbah organik	Satuan	Jenis limbah organik		
		Eceng gondok	Serbuk gergaji	Sampah kota
pH H ₂ O	-	5,70	5,73	4,88
C-organik	%	38,03	50,70	39,49
N-total	%	1,34	0,27	1,36
C/N	-	28,38	187,78	29,04
KTK	cmol(+) kg^{-1}	57,00	108,75	130,50
Gugus karboksilat	cmol(+) kg^{-1}	150,00	32,00	16,00
Gugus fenolat	cmol(+) kg^{-1}	40,00	28,00	94,00
Kadar abu	%	25,80	1,90	17,80

Pengaruh Jenis Limbah organik Terhadap Karakteristik Kompos

Hasil analisis dan sidik ragam menunjukkan bahwa jenis limbah organik berpengaruh sangat

nyata terhadap pH, C/N, KTK, kadar abu, perkecambahan kacang hijau. Pengaruh limbah organik terhadap indikator tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Pengaruh limbah organik terhadap pH, C/N, KTK, dan kadar abu

Indikator kematangan kompos			Jenis Limbah organik		
			Eceng gondok	Serbuk gergaji	Sampah kota
pH	-	Awal	6,74	5,73	4,88
		Akhir	3,73 b	2,47 a	3,87 b
Rasio C/N	-	Awal	28,38	187,78	29,04
		Akhir	11,32 a	62,34 b	13,76 a
KTK	cmol(+) kg^{-1}	Awal	57,00	108,75	130,50
		Akhir	90,97 a	132,69 b	157,47 b
Kadar abu	%	Awal	25,80	1,90	17,80
		Akhir	32,89 b	2,63 a	31,26 b

Ket: angka yang tidak diikuti dengan notasi menunjukkan perlakuan berpengaruh tidak nyata

Tabel 3 menunjukkan bahwa pH cenderung turun menjadi masam pada akhir pengomposan. Hal ini diduga karena di dalam kompos masih berlangsung dekomposisi limbah organik menjadi asam-asam organik oleh mikroorganisme. Tabel 3 menunjukkan bahwa pH cenderung turun menjadi masam pada akhir pengomposan. Hal ini diduga karena di dalam kompos masih berlangsung dekomposisi limbah organik menjadi asam-asam organik oleh mikroorganisme. Menurut Fahrudin dan As'adi (2010), derajat kemasaman atau pH pada awal dekomposisi turun karena sejumlah mikroba

tertentu mengubah bahan limbah organik menjadi asam organik, namun proses selanjutnya, mikroba jenis lainnya menggunakan asam organik yang akan menyebabkan pH naik kembali. Menurut Meunchang *et al.* (2005), penurunan nilai pH saat pengomposan pada tahap awal proses disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan asam organik dan reduksi dari ion ammonium (NH₄⁺). Perubahan nisbah C/N dipengaruhi oleh kadar karbon organik bahan yang cenderung menurun dan perubahan kadar nitrogen yang relatif konstan, sehingga nisbah

C/N akan menurun pada akhir proses pengomposan. Bila ditinjau dari penurunan rasio C/N limbah organik yang awalnya di atas 28 bagi seluruh perlakuan, hanya eceng gondok dan sampah kota yang menunjukkan rasio C/N di bawah 20 yaitu 11,32 untuk kompos eceng gondok dan 13,76 untuk kompos sampah kota yang telah memenuhi syarat kompos matang, baik menurut SNI 19-7030-2004 maupun standar kompos menurut Perhutani-Indonesia yang memiliki nilai standar rasio C/N yaitu 10-20, sedangkan untuk serbuk gergaji memerlukan waktu pengomposan yang lebih lama untuk mencapai kompos matang karena rasio C/N masih 62,34. Menurut Isroi (2008), apabila nilai C/N terlalu tinggi, mikroba akan kekurangan N untuk sintesis protein sehingga dekomposisi berjalan lambat. Pada kompos dengan kandungan rasio C/N rendah akan banyak mengandung amoniak (NH_3) yang dihasilkan oleh bakteri amoniak. Senyawa ini dapat dioksidasi lebih lanjut menjadi nitrit dan nitrat yang mudah diserap oleh tanaman. Perbandingan C/N terlalu rendah juga akan menyebabkan terbentuknya gas amoniak, sehingga nitrogen mudah hilang ke udara (Harada *et al.*, 1993). KTK limbah organik setelah dikomposkan mengalami kenaikan yang sangat signifikan. Kompos sampah kota menghasilkan KTK tertinggi. Hal ini diduga karena kompos tersebut terdiri dari campuran berbagai limbah organik, sehingga menghasilkan kandungan basa-basa yang tinggi, hal ini sejalan dengan pH kompos sampah kota yang juga paling tinggi dibandingkan kompos lainnya. Berdasarkan persentase peningkatan KTK, maka kompos eceng gondok menghasilkan peningkatan KTK tertinggi yaitu 59,60%. Oleh karena itu, kompos eceng gondok memiliki tingkat kematangan tertinggi ditinjau dari nilai KTK tersebut. Peter dan Brian (2001) mengatakan, bahwa KTK diperlukan untuk mengikat unsur kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg) dan natrium (Na). Nilai KTK merupakan salah satu indikator kematangan kompos. Setidaknya nilai KTK yang hendak dicapai hingga kompos matang adalah > 60 meq/100g (Peter dan Brian, 2001). Menurut Garcia *et al.* (1991), nilai KTK limbah organik akan meningkat dan cenderung stabil jika

kompos sudah matang, namun nilainya tergantung jenis limbah organik yang digunakan. Menurut Indrasti dkk (2005), nilai KTK yang semakin tinggi, dapat memberikan pengaruh baik karena daya absorsi akan menjadi semakin tinggi pula. Kadar abu kompos serbuk gergaji paling rendah dibandingkan kompos lainnya. Hal ini diduga karena kandungan lignin, selulosa, dan hemiselulosa serbuk gergaji yang sangat tinggi sehingga selama 6 minggu inkubasi belum terdekomposisi maksimal. Kompos sampah organik kota memiliki tingkat kematangan tertinggi ditinjau dari % peningkatan kadar abunya yang paling tinggi yaitu 75,60%. Menurut Sriharti (2007), kadar abu merupakan komponen anorganik yang tertinggal setelah bahan dipanaskan pada suhu 600°C yang terdiri atas unsur K, Na, Mg, Ca, dan komponen lain dalam jumlah kecil. Hubungan kadar abu dengan pengomposan adalah nilai kadar abu sebelum dan setelah pengomposan akan berbeda, persentase kadar abu akan meningkat karena terdegradasinya senyawa organik menjadi senyawa anorganik atau terbentuknya unsur-unsur mineral yang bermanfaat untuk tanah. Kadar abu memiliki hubungan dengan nilai kalori sampah. Semakin besar kadar abu, maka jumlah ampas yang dihasilkan akan semakin banyak. Hasil kadar abu yang rendah menunjukkan bahwa sampah memiliki nilai kalori yang tinggi, karena kadar abu yang rendah menghasilkan ampas pembakaran yang sedikit, sehingga pembakaran dapat berjalan sempurna. Berdasarkan penelitian, kompos serbuk gergaji menghasilkan kecambah kacang hijau tertinggi yaitu 8,33% sedangkan kompos lainnya hanya menghasilkan kecambah 3,00%. Hal ini diduga karena kondisi pengomposan eceng gondok dan sampah kota lebih anaerob dibandingkan serbuk gergaji, sehingga kandungan senyawa racun yang dihasilkan kedua kompos tersebut lebih tinggi. Menurut Buckley (2002), suasana anaerob selama pengomposan akan menghasilkan senyawa-senyawa racun seperti metana, asam organik, dan hidrogen sulfida yang dapat menghambat perkecambahan dan pertumbuhan tanaman.

Pengaruh Bioaktivator Terhadap Karakteristik Kompos

Hasil analisis dan sidik ragam menunjukkan bahwa bioaktivator tidak berpengaruh nyata terhadap pH, rasio C/N, kadar abu, dan perkecambahan kacang hijau namun berpengaruh nyata terhadap KTK seperti yang disajikan pada Tabel 3. Hal ini diduga karena nilai pH lebih dipengaruhi oleh reaksi-reaksi selama pengomposan, sehingga meskipun ditambahkan bioaktivator namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pH. Namun demikian dapat diketahui bahwa kompos yang diberi EM4 memiliki nilai pH, KTK, kadar abu, dan kecambah kacang hijau yang lebih tinggi dibandingkan kompos tanpa bioaktivator dan kompos yang diberi isi rumen sapi. EM4 memiliki mikroorganisme yang berperan aktif mendekomposisi senyawa-senyawa kimia limbah organik. Menurut

Indriani (2007), EM4 mengandung bakteri fotosintetik, *Lactobacillus sp*, *Saccharomyces sp*, *Actinomyces sp*, dan jamur fermentasi. Mikroba tersebut berperan aktif merombak limbah organik, sehingga menghasilkan rasio C/N kompos yang mendekati rasio C/N tanah yang menunjukkan bahwa kompos sudah matang. Kompos yang diberi EM4 dan isi rumen sapi memiliki nilai KTK yang lebih tinggi dibandingkan kompos tanpa bioaktivator. Hal ini diduga karena kedua bioaktivator tersebut dapat meningkatkan humifikasi selama pengomposan, sehingga meningkatkan KTK seperti yang dinyatakan oleh Estrada *et al.* (1987). Menurut Tsutsuki (1993), humifikasi akan menghasilkan gugus karboksilat dan fenolat yang berperan besar menentukan reaktivitas fraksi humat dan diperkirakan 85% sampai 90% muatan negatif dari humat berasal dari kedua gugus tersebut.

Tabel 3 Pengaruh bioaktivator terhadap pH, rasio C/N, KTK, dan kadar abu

Indikator kematangan kompos		Bioaktivator		
		Tanpa bioaktivator	EM4	Isi rumen sapi
pH	-	3,38	3,42	3,27
Rasio C/N	-	29,56	25,98	31,88
KTK	cmol(+) kg^{-1}	100,53 a	145,11 b	135,50 b
Kadar abu	%	21,55	22,75	22,47
Kecambah kacang hijau	%	3,33	3,60	3,40

Ket: angka yang tidak diikuti dengan notasi menunjukkan perlakuan berpengaruh tidak nyata

Penambahan EM4 menghasilkan kompos dengan kadar abu tertinggi yaitu 22,75% tetapi berbeda tidak nyata dengan bioaktivator lainnya. Hal ini diduga karena mikroorganisme di dalam EM4 mendekomposisi limbah organik secara optimal, sehingga berat kompos yang dihasilkan paling rendah. Menurut Indriani (2007), mikroorganisme efektif atau EM4 mengandung bakteri yang dapat merangsang terjadinya dekomposisi limbah organik dan berperan sinergis dalam dekomposisi tersebut. Penambahan EM4 pada pengomposan menghasilkan persentase kecambah kacang hijau tertinggi yaitu 3,60%. Hal ini karena di dalam EM4 terdapat mikroorganisme yang berperan sebagai predator bagi mikroorganisme lain yang merugikan tanaman. Menurut Umpel (1997), Aktinomisetes,

Aspergillus sp, dan *Penicillium sp* mengeluarkan zat antibiotik yang dapat membunuh mikroorganisme patogen tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal.

Pengaruh Interaksi Limbah organik dan Bioaktivator Terhadap Karakteristik Kompos

Pengaruh interaksi limbah organik dan bioaktivator terhadap pH, rasio C/N, KTK, kadar abu, persentase kecambah kacang hijau, gugus karboksilat dan gugus fenolat disajikan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa interaksi eceng gondok dan bioaktivator berpengaruh nyata terhadap KTK dan kadar abu. Interaksi serbuk gergaji dan bioaktivator berpengaruh nyata terhadap pH, rasio C/N, KTK, kadar abu, dan kecambah kacang hijau sedangkan interaksi

sampah kota dan bioaktivator berpengaruh nyata terhadap KTK dan kadar abu. Kompos yang menghasilkan pH tertinggi pada interaksi eceng gondok dan bioaktivator adalah dengan penambahan EM4 sedangkan pada interaksi serbuk gergaji dan sampah kota dengan bioaktivator, pH tertinggi terdapat pada interaksi serbuk gergaji dan sampah kota tanpa bioaktivator. Namun, secara umum interaksi tersebut berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan bioaktivator tidak mempengaruhi pH selama pengomposan. Keadaan pH kompos lebih dipengaruhi oleh berbagai reaksi yang terjadi selama pengomposan. Pengomposan eceng gondok dan sampah kota baik tanpa maupun dengan bioaktivator menghasilkan kompos dengan tingkat kematangan yang sama dilihat dari nilai pH yang lebih mendekati pH awal. Kompos yang menghasilkan rasio C/N paling rendah pada interaksi eceng gondok dan sampah kota adalah dengan penambahan isi rumen sapi sedangkan pada perlakuan interaksi serbuk gergaji dan bioaktivator maka rasio C/N paling rendah adalah dengan penambahan EM4. eceng gondok dan sampah kota menghasilkan kompos yang sudah matang karena rasio C/N kompos tersebut sudah mendekati rasio C/N tanah sedangkan kompos serbuk gergaji masih belum matang karena rasio C/N masih tinggi. Namun demikian, pengomposan serbuk gergaji telah berhasil menurunkan rasio C/N hingga 50% pada interaksi dengan penambahan EM4. Hal ini disebabkan karena larutan EM4 mengandung sekitar 90% *Lactobacillus sp* yang merupakan bakteri asam laktat (Higa dan Wididana, 1994). Menurut Apanan (1995), bakteri asam laktat dapat mempercepat dekomposisi lignin dan selulosa. Menurut Setyorino *et al.* (2006) kompos mengandung humus yang dibutuhkan untuk meningkatkan hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman. Misel humus mempunyai KTK yang lebih besar dari pada

misel liat, sehingga penyediaan hara lebih lama. Hasil analisis KTK menunjukkan bahwa kompos yang menghasilkan KTK paling tinggi pada interaksi eceng gondok dan bioaktivator adalah menggunakan isi rumen sapi sedangkan interaksi serbuk gergaji dan sampah kota yang menghasilkan KTK paling tinggi adalah dengan penambahan EM4. Dari hasil analisis gugus fungsional terlihat bahwa ketiga jenis kompos mengandung gugus fenolat dan karboksilat, sehingga apabila kompos tersebut diberikan ke tanah maka dapat melepaskan hara yang terikat di dalam tanah. Selain itu, gugus fungsional bersifat hidropobik sehingga meningkatkan kelarutan senyawa organik di dalam air (Ismangil dan Hanudin, 2005). Kompos yang menghasilkan kadar abu paling tinggi pada interaksi eceng gondok dan bioaktivator adalah dengan penambahan EM4 sedangkan interaksi serbuk gergaji dan bioaktivator adalah dengan tanpa bioaktivator dan interaksi sampah kota dan bioaktivator adalah dengan penambahan isi rumen sapi. Interaksi Kompos serbuk gergaji. Interaksi eceng gondok dan sampah organik kota tanpa maupun dengan bioaktivator menghasilkan kecambah kacang hijau yang sama sedangkan interaksi serbuk gergaji dan bioaktivator yang menghasilkan kecambah paling tinggi adalah dengan penambahan EM4. Indeks perkecambahan merupakan parameter untuk mengevaluasi toksisitas kompos terhadap benih tanaman dan menguji kematangan kompos. Persentase indeks perkecambahan kurang dari 50% mengindikasikan bahwa kompos bersifat racun bagi tanaman. Hal ini diakibatkan oleh pengaruh amoniak dan senyawa organik yang memiliki berat molekul rendah (Zucconi *et al.*, 1981; Wong *et al.*, 2001). Indeks perkecambahan 50% mengindikasikan kompos tidak beracun bagi tanaman (Zucconi *et al.*, 1981). Sedangkan indeks perkecambahan lebih dari 80% mengindikasikan bahwa kompos sudah matang (Wei *et al.*, 2000).

Tabel 4 Pengaruh interaksi limbah organik dan bioaktivator terhadap karakteristik kompos

Indikator kematangan kompos	Bioaktivator	Limbah organik		
		Eceng gondok	Serbuk gergaji	Sampah kota
pH	Tanpa bioaktivator	3,56	2,62 ab	3,95
	EM4	3,96	2,42 a	3,87
	Isi rumen sapi	3,66	2,37 a	3,78
Rasio C/N	Tanpa bioaktivator	11,11	63,87 bc	13,70
	EM4	12,28	51,51 b	14,15
	Isi rumen sapi	10,56	71,63 c	13,44
KTK (cmol(+))kg ⁻¹)	Tanpa bioaktivator	59,50 a	111,92 bc	130,17 c
	EM4	101,32 b	143,17 c	190,83 d
	Isi rumen sapi	112,08 b	143,00 c	151,42 c
Kadar abu (%)	Tanpa bioaktivator	31,86 bc	3,10	29,70 b
	EM4	35,19 c	2,29	30,78 b
	Isi rumen sapi	31,63 bc	2,49	33,29 bc
Kecambah kacang hijau (%)	Tanpa bioaktivator	1,00	7,98 b	1,00
	EM4	1,00	8,80 c	1,00
	Isi rumen sapi	1,00	8,21 b	1,00
Gugus karboksilat (cmol(+))kg ⁻¹)	Tanpa bioaktivator	296,00	440,00	312,00
	EM4	201,00	400,00	252,00
	Isi rumen sapi	253,00	406,00	56,00
Gugus fenolat (cmol(+))kg ⁻¹)	Tanpa bioaktivator	29,00	90,00	158,00
	EM4	24,00	70,00	123,00
	Isi rumen sapi	44,00	97,00	94,00

Ket: angka yang tidak diikuti dengan notasi menunjukkan perlakuan berpengaruh tidak nyata

KESIMPULAN

Pengomposan sampah kota menggunakan EM4 menghasilkan KTK tertinggi (190,83 (cmol(+))kg⁻¹) sedangkan pengomposan menggunakan isi rumen sapi menghasilkan kandungan abu tertinggi (33,29%). Interaksi pengomposan serbuk gergaji menggunakan bioaktivator berpengaruh nyata terhadap rasio C/N, KTK dan perkecambahan kacang hijau yaitu pengomposan serbuk gergaji menggunakan EM4 menghasilkan rasio C/N terendah (51,51) dan KTK tertinggi (143,17 (cmol(+))kg⁻¹) sedangkan pengomposan menggunakan isi rumen sapi menghasilkan perkecambahan kacang hijau tertinggi (8,21%).

DAFTAR PUSTAKA

Apanan. 1995. EM Application Manual for Apanan Countries. The First Edition. Asia Paisfic Natural Agriculture Network.
 Bernal, M.P., Sanchez-Monedero, M.A., Paredes C., and Roig, A., 1998. Carbon Mineralization from Organik Wastes at Different Composting Stages during Their Incubation with Soil. Agriculture Ecosystem and Environment 69: 175-189.

Djuarnani, N., Kristiani, dan B.S Setiawan. 2005. Cara Cepat Membuat Kompos. Jakarta. Agromedia Pustaka.
 Estrada, J., Sana, J., Cequel, R.M., and Cruanas, R. 1987. Application of A New Method for CEC Determination as A Compost Maturity Index. In M. de Bertoldi, M.P. Ferrantie, P.L. Hermite and F. Zucchini (Eds) Compost: Production, Quality and Use, pp. 334-340. Elsevier Applied Science. London.
 Fahrudin dan As’adi, A. 2010. Pendayagunaan Sampah Daun Di Kampus UNHAS sebagai Bahan Pembuatan Kompos. Jurnal Alam dan Lingkungan, Vol. 1 (1) Maret 2010. ISSN: 2086-4604.
 Garcia, F.G., Abrio, M.T.R., dan Rodriguez, M.G., 1991. Effects of Dry Grinding on Two Kaolins of Different Degree of Crystallinity. Clay Min. 26: 549-565.
 Harada YK, Haga T, Osada, and Kashinoa M. 1993. Quality of Compost from Animal Waste. JAQR 26 (4):238-246.
 Higa, T., dan G.N. Wididana. 1994. Teknologi Effective Microorganisms. Indonesia Kyusei Nature Farming Societies dan PT Songgolangit Persada. Jakarta.

- Indrasti, N. S., Purwoko & Suherman. 2005. Aplikasi Linear Programming Dalam Formulasi Pupuk Organik Berbasis Kompos Untuk Berbagai Tanaman. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. Vol.15 (2). Hal 60-66.
- Indriani, Y. H. 2007. Membuat Kompos Secara Kilat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ismangil dan E. Hanudin. 2005. Degradasi Mineral Batuan oleh Asam-asam Organik. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 5 (1): 1-17.
- Isroi. 2008. Kompos. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. Bogor.
- Meunchang, S., S. Panichsakpatana and R.W.Weaver. 2005. Co-composting of Filter Cake and Baggase, by-Product from a Sugar Mill. *Biores Technol.* 96:437-442.
- Peter & Brian. 2001. Compost Utilization. Technomic Publishing Company, Inc. USA.
- Setyorini, D., R. Saraswati, dan E.A. Anwar. 2006. Kompos. Dalam R.D.M. Simanungkalit, D.A. Suryadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini dan W. Hartatik (Eds) 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.
- Sriharti dan Salim, T. 2007. Pemanfaatan limbah Industri Dodol Nanas Untuk pembuatan Kompos, Prosiding Seminar Teknik Kimia Soehadi Reksowardojo, ITB, 17-18 Desember 2007. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Tsutsuki, K. 1993. Organic Matter and Soil Fertility in Control of Constrains to Soil Fertility. Proc of The 1993 Obohiro Asia Pasific Seminar Education Riral Development. Japan.
- Umpel, G J. 1997. Pengalaman Penerapan Teknologi EM. Diseminarkan pada Seminar Nasional Pertanian Organik. Jakarta.
- Wei, Y.S., Fan, Y.B., Wang, M.J., Wang, J.S., 2000. Composting and Compost Application in China. *Resources, Conservation and Recycling* 30, 277–300.
- Wong, J.W.C., Mak, K.F., Chan, N.W., Lam, A., Fang, M., Zhou, L.X., et al., 2001. Co-composting of Soybean Residues and Leaves in Hong Kong. *Bioresource Technology* 76, 99–106.
- Zucconi, F., Forte, M., Monac, A., Beritodi, M., 1981. Biological Evaluation of Compost Maturity. *Biocycle* 22, 27–29.