

Kualitas Kompos dari Berbagai Kombinasi Bahan Baku Limbah Organik

TATI BUDI KUSMIYARTI

Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian UNUD

Jl. P.B. Sudirman, Denpasar, Bali 80232

E-mail: tatihartanto@ymail.com

ABSTRACTS

The Quality of Compost on Various Combinations of Organic Waste Raw Materials

Evaluation of compost stability prior to its use is essential for the recycling of organic waste in agricultural soils. During composting, most of the biodegradable organic compound are broken down and a portion of the remaining organic material is converted into humic-like substances, with production of a chemically stabilized composted material. This experiment aimed to monitor the changes in physicochemical characteristics during composting of three kinds compost heap and to define parameters suitable for evaluating the stability of compost. The experiment were conducted from Mei to October 2011 and consisted of three treatments with six replicates for each treatment. Compost pile temperature, the pH, that reflected the initiation and stabilization of the compost, were measured during the composting process. The carbon organic material content, carbon and nitrogen content, the carbon to nitrogen ratio, organoleptic characteristics, and K_2O , P_2O_5 , Mg, Ca content were measured to evaluate the quality of the physicochemical properties of the compost. Compost toxicity level had evaluated using Germination Index. The result showed that the quality of compost from all treatments that were evaluated in this experiment meet the standard quality of SNI 2004.

Keywords: *composting, compost stability, physicochemical characteristics.*

PENDAHULUAN

Besarnya komponen limbah organik di alam yang dapat didekomposisi merupakan suatu sumberdaya yang cukup potensial sebagai sumber humus, unsur hara makro dan mikro, dan sebagai *soil conditioner* (Yuwono, 2006). Namun demikian, penggunaan bahan organik yang baru mengalami pengomposan sebagian atau belum stabil menyebabkan terjadinya immobilisasi N dan penurunan konsentrasi oksigen di sekitar perakaran yang disebabkan oleh meningkatnya aktivitas mikroba. Kompos yang belum stabil secara kimiawi dan belum matang akan meracuni tanaman yang disebabkan oleh dihasilkannya ammonia, oksida etilen dan asam-asam organik (Mathur *et al.*, 1992 dalam Khan *et al.*, 2009).

Evaluasi stabilitas kompos dengan melihat tingkat kematangan kompos sebelum digunakan

sangat penting untuk dilakukan. Selama proses pengomposan berlangsung, berbagai senyawa organik yang dapat terdegradasi akan mengalami peruraian dan bahan organik selanjutnya akan berubah bentuk menjadi zat humus yang merupakan bahan kompos yang stabil secara kimiawi. Hasil pengomposan dinyatakan aman untuk digunakan ketika bahan baku telah dikomposkan dengan sempurna. Indikasi telah tercapainya kesempurnaan proses pengomposan terlihat dari kematangan kompos yang meliputi karakteristik fisik (bau, warna, tekstur yang telah menyerupai tanah, penyusutan berat mencapai 60%, suhu stabil), kimia (pH netral, kandungan hara, tingkat humifikasi), dan biologi (tingkat fitotoksisitas yang rendah) (Djuarnani, Kristian dan Setiawan, 2005; Yuwono, 2005 dan SNI, 2004). Sebenarnya, petani dan peternak secara tidak

langsung sudah sering melakukan pengomposan limbah organik menjadi pupuk kompos. Namun saat ini masih sering terjadi kesalahan dalam pembuatan kompos. Akibatnya, usaha yang dilakukan tidak memberikan hasil yang optimal. Untuk itulah penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan kompos yang berkualitas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dinamika reaksi yang terjadi selama proses pengomposan dan menguji kualitas fisik, kimia dan biologi kompos yang dihasilkan yang berasal dari berbagai komposisi bahan baku. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi petani, peternak, pelaku usaha yang tertarik pada usaha pengomposan, pemerhati lingkungan, dan masyarakat pada umumnya untuk dapat memanfaatkan limbah untuk keuntungan secara ekonomi sekaligus menjaga kelestarian lingkungan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian diskriptif kuantitatif untuk mengidentifikasi kualitas pupuk kompos dari berbagai paduan bahan baku yang memiliki karakteristik yang berbeda. Perkembangan tingkat kematangan kompos dievaluasi melalui perubahan sifat-sifat fisikokimia selama proses pengomposan dilakukan. Uji kualitas kompos yang dihasilkan berdasarkan sifat fisik, kimia dan biologi kompos juga dilakukan. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu:

Tahap Persiapan

Dalam tahap ini dipersiapkan berbagai bahan dan alat yang dibutuhkan dalam penelitian. Pada tahap ini dilakukan pembuatan komposter sebagai alat untuk pembuatan pupuk organik. Komposter di buat dengan konstruksi tertentu sehingga kondisi fermentasi sangat optimum bagi pertumbuhan mikrobia dan akan didapatkan pupuk organik yang berkualitas.

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari limbah ternak sapi yang berupa a) kotoran sapi (Bokashi Kandang), b) jerami

(Bokashi Jerami), dan c) sisa-sisa makanan ternak (Bokashi Pakan Ternak). Starter (bioaktivator) yang digunakan untuk mempercepat dan meningkatkan kualitas kompos adalah Bionic produksi dari Kertapati Internasional. Serbuk gergaji dan dolomite ditambahkan ke dalam bahan baku untuk membantu menyerap air, menjaga pH dan mengurangi bau yang ditimbulkan.

Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan mencampur bahan baku yang sebelumnya telah dihaluskan ukurannya dengan memotong-motong bahan baku sekitar 2- 5 cm, dengan penambahan bio-aktivator yang telah dicampur dengan gula dan air hangat untuk mengaktifkan mikrobia di dalamnya, dan juga ditambahkan bahan-bahan lain sesuai perlakuan. Setelah tercampur rata kemudian semua bahan dimasukkan ke dalam komposter dan ditutup.

Selama proses pengomposan berlangsung, untuk mengetahui perkembangan dan aktifitas mikrobia yang berperan di dalam tahap-tahap pengomposan serta tingkat pematangan kompos, maka dilakukan pengamatan terhadap perubahan suhu, perubahan pH, tingkat reduksi dan pengamatan kualitas kompos secara organoleptik.

Selanjutnya untuk mengetahui kualitas kompos yang terbentuk dilakukan analisis sifat-sifat fisik dan kimia pupuk serta uji kecambah untuk mengetahui tingkat toksisitas kompos. Dalam analisis sifat-sifat pupuk ini pengambilan sampel masing-masing kombinasi perlakuan diulang tiga kali di bagian atas, tengah dan bawah. Pengujian tersebut meliputi: pH(H₂O; 1: 2.5), N-total (metode Kjeldahl), dan C-organik (Walkley and Black), C/N rasio, P-tersedia dan K-tersedia (Bray 1), Kation tertukar (Ca, K, Mg-tertukar), dan Kapasitas Tukar Kation (NH₄OAc, pH 7). Uji kecambah dilakukan dengan mengecambahkan benih seledri (*Apium graveolans*) di atas kertas saring Whatmann No. 42 yang telah ditambahkan 10 ml larutan kompos dan tingkat toksisitas dari kompos yang dihasilkan

dilihat dari Indeks Perkecambahan (IP) (Sulistiyawati, dkk., 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

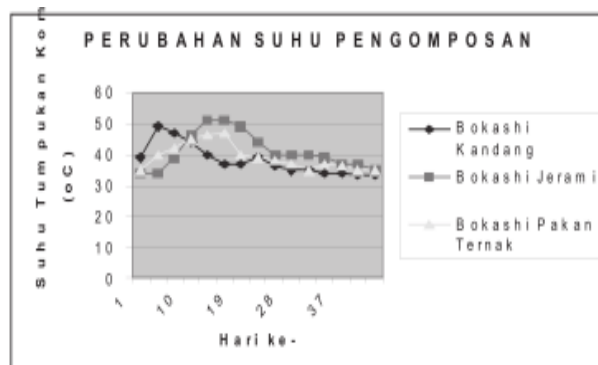
A. Pengamatan Sifat-sifat Fisikokimia Selama Proses Pengomposan

Pengamatan sifat fisik kompos selama proses pengomposan dilakukan untuk mengetahui tingkat perkembangan kematangan kompos. Parameter yang diamati secara fisik antara lain: perubahan suhu tumpukan kompos selama proses pengomposan berlangsung (Khan *et al.*, 2009), kenampakan material kompos secara organoleptik seperti bau, warna, dan tekstur kompos (Asngad dan Supardi, 2005), dan besarnya reduksi material kompos.

Hasil pengamatan suhu tumpukan kompos

Hasil pengamatan suhu kompos ditampilkan dalam Gambar 1. Selama 2 minggu pertama proses pengomposan terjadi peningkatan suhu tumpukan kompos ($>45^{\circ}\text{C}$). Keadaan ini menunjukkan sedang berlangsungnya fase termofilik. Berbeda dengan perlakuan dengan kompos yang berasal dari jerami dan pakan ternak yang mencapai suhu maksimal ($48\text{--}52^{\circ}\text{C}$) pada sekitar minggu kedua proses pengomposan, kompos yang berasal dari kotoran ternak/pupuk kandang, suhu maksimal (50°C) telah dicapai pada minggu pertama proses pengomposan. Menurut Ko *et al.*, (2008) penggunaan suhu tumpukan kompos untuk mengevaluasi proses pengomposan sangat ditentukan oleh faktor-faktor lain seperti jenis material yang dikomposkan, prosedur pengomposan, musim dan variabel-variabel lain. Setelah proses pengomposan berjalan kurang lebih 2 minggu sampai hari ke 45, terjadi penurunan suhu rata-rata harian dan tetap terjaga pada suhu antara $29\text{--}32^{\circ}\text{C}$ hingga proses pengomposan diakhiri. Pada masa ini merupakan kondisi optimum untuk berlangsungnya proses pematangan kompos. Pada tahap awal pengomposan, suhu meningkat dengan

cepat setelah pembalikan bahan kompos. Namun demikian, pada tahap pengomposan berikutnya, temperatur tidak akan meningkat lagi meskipun setelah penambahan air dan pembalikan tumpukan kompos.



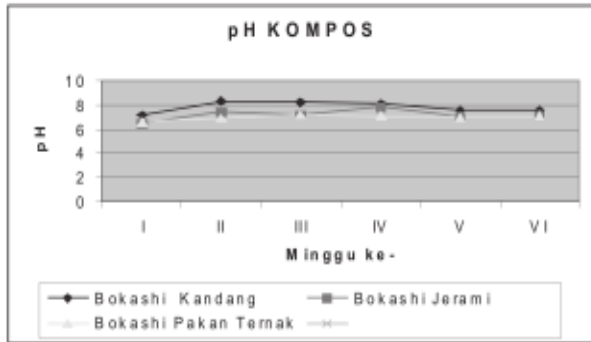
Gambar 1. Perubahan Suhu Tumpukan Kompos Selama Proses Pengomposan.

Temperatur telah digunakan secara luas sebagai salah satu parameter penting untuk mengevaluasi stabilitas kompos karena temperatur tumpukan kompos berkaitan dengan aktivitas mikrobial dan juga laju dekomposisi selama proses pengomposan (Meunchang *et al.*, 2005).

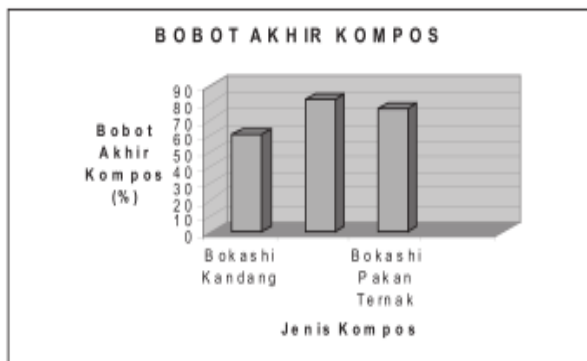
Hasil pengamatan pH

Hasil pengamatan pH kompos selama proses pengomposan disajikan pada Gambar 3. Selama proses pengomposan terjadi fluktuasi pH. Hasil pengamatan pH H_2O (1:5) terlihat adanya kecenderungan terjadinya peningkatan pH dari 6.8 – 7.1 pada minggu pertama menjadi 7.1 – 8.4 pada minggu ke 6, kemudian pH turun sampai akhir proses pengomposan, yaitu pada nilai pH 6.1–6.9.

Selama berlangsungnya proses pengomposan terjadi mineralisasi kation-kation basa seperti K^+ , Ca^{2+} , dan Mg^{2+} . Sedangkan penurunan pH pada akhir pengomposan terjadi karena adanya oksidasi enzimatis senyawa inorganik hasil proses dekomposisi, misalnya NH_4^+ dan H_2S membentuk NO_3^- dan SO_4^{2-} yang juga menghasilkan sejumlah kation H^+ (Khan *et al.*, 2009).



Gambar 2. Perubahan pH Kompos Selama Proses Pengomposan



Gambar 3. Reduksi Material Kompos Selama Proses Pengomposan

Hasil pengamatan reduksi kompos selama proses pengomposan.

Kematangan kompos juga terlihat dari penyusutan berat material kompos, yaitu hanya tinggal 60-82% berat awal material pada hari ke 45 (Gambar 3). Hasil penelitian Yuwono (2005)

menunjukkan terjadinya penyusutan berat kompos hingga tinggal sebesar 50-70% pada kompos yang diproduksi secara aerobik maupun anaerobik. Penurunan berat material kompos ini terjadi oleh adanya penurunan kadar air dan proses penghancuran material akibat dari dekomposisi material selama proses pengomposan.

Hasil pengamatan kualitas kompos secara organoleptik.

Berdasarkan pengamatan pada bau, warna dan tekstur material kompos pada hari ke 45 (Tabel 1), terlihat bahwa kompos telah menunjukkan tingkat kematangan yang cukup dimana warna material sudah coklat kehitaman, berbau daun lapuk, kecuali pada bokashi jerami yang masih ditemukan struktur jerami ($\pm 10\%$ berat) meskipun teksturnya terasa halus dan remah seperti tanah. Keadaan ini telah sesuai dengan kriteria yang ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI, 2004; Asngad dan Supardi, 2005).

Secara umum, proses pengomposan secara bertahap akan merubah warna material kompos ke arah coklat kehitaman akibat dari berlangsungnya transformasi bahan organik dan membentuk zat-zat humus. Sebenarnya perubahan warna kompos tidak hanya disebabkan oleh perubahan yang bersifat sederhana seperti akibat perbedaan kelembaban material, tetapi juga

Tabel 1. Kualitas Kompos Secara Organoleptik.

Parameter	Bokashi Pupuk Kandang	Bokhasi Jerami	Bokhasi Pakan Ternak
Bau	Sangat berbau daun lapuk (++++)	Berbau daun lapuk (+++)	Sangat berbau daun lapuk (++++)
Warna	Sangat hitam(++++)	Coklat kehitaman, masih ditemukan jerami secara visual ($\pm 10\%$) (+++)	Sangat hitam(++++)
Tekstur	Sangat halus(++++)	Halus (+++)	Sangat halus(++++)

Keterangan: + = buruk, ++ = sedang, +++ = baik, ++++ = sangat baik

disebabkan oleh berubahnya kandungan CO₂ atau asam-asam organik yang bersifat volatil (Brinton dan Droffner, 1994).

Dari ketiga jenis bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan adanya pola yang sama dalam hal perilaku suhu pengomposan, fluktuasi perubahan pH, reduksi material kompos dan sifat-sifat organoleptik. Perbedaan fluktuasi dan intensitas perubahannya selama proses pengomposan berlangsung tergantung dari karakteristik bahan baku yang digunakan seperti rasio C/N bahan baku, kondisi aerasi selama pengomposan, kandungan air bahan baku dan sebagainya. Djaya (2008) menyatakan bahwa proses pengomposan dipengaruhi oleh tujuh faktor, yaitu: 1. oksigen dan aerasi; 2. rasio C/N; 3.

kandungan air; 4. porositas, struktur, tekstur, dan ukuran partikel; 5. pH bahan baku; 6. temperatur; dan 7. waktu. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap fluktuasi suhu selama proses pengomposan, perubahan pH, reduksi kompos, pengamatan sifat-sifat organoleptik, terlihat bahwa proses pematangan kompos dimulai pada hari ke 45. Hal ini mengindikasikan bahwa kompos telah berada dalam keadaan stabil.

Hasil pengamatan kandungan bahan organik, karbon, nitrogen dan Rasio C/N

Dari data hasil analisis kandungan karbon (Tabel 2) terlihat adanya penurunan kandungan C-organik pada masing-masing perlakuan. Hal ini terjadi sebagai akibat adanya penggunaan karbon

Tabel 2. Hasil Analisis Kandungan Bahan Organik, Karbon, Nitrogen dan Rasio C/N

MingguKe-	Perlakuan	Kandungan (%)			Rasio C/N
		Bahan Organik	Karbon	Nitrogen	
0	B. Kandang	28.38	16.46	0.41	40.15
	B.Jerami	42.08	24.41	0.17	143.59
	B.Pakan ternak	60.51	35.10	1.19	29.49
1	B. Kandang	25.72	14.92	0.37	40.32
	B.Jerami	36.76	21.32	0.16	133.25
	B.Pakan ternak	42.17	24.46	1.17	20.91
2	B. Kandang	16.74	9.71	0.55	17.65
	B.Jerami	30.12	17.47	0.14	124.79
	B.Pakan ternak	41.32	23.97	1.29	18.58
3	B. Kandang	15.53	9.01	0.65	13.86
	B.Jerami	25.34	14.70	0.13	113.08
	B.Pakan ternak	41.39	24.01	1.22	19.68
5	B. Kandang	15.65	9.08	0.64	14.19
	B.Jerami	23.80	13.81	0.25	55.24
	B.Pakan ternak	32.31	18.74	1.11	16.88
7	B. Kandang	14.49	8.41	0.72	11.68
	B.Jerami	18.77	10.89	0.39	32.89
	B.Pakan ternak	29.32	17.01	1.41	12.06
9	B. Kandang	14.36	9.33	0.71	11.7
	B.Jerami	17.43	10.11	0.43	21.51
	B.Pakan ternak	28.93	16.78	1.51	11.1

sebagai sumber energi mikroba pengurai untuk aktivitas metabolismenya (Graves *et al.*, 2000).

Hasil pengamatan terhadap kandungan C dan N material kompos setiap minggu menunjukkan bahwa secara umum terjadi penurunan kandungan C yang diikuti oleh meningkatnya kandungan N, kecuali kandungan N pada bokashi jerami yang justru mengalami sedikit penurunan sampai minggu ke 3, namun akhirnya juga mengalami peningkatan kandungan N. Meningkatnya prosentase N total pada pengomposan merupakan fenomena yang dapat dijumpai dalam proses pengomposan (Ruskandi, 2006; Taiwo dan Oso, 2004; Ciavatta *et al.*, 1993).

Salah satu indikator yang menandakan berjalannya proses dekomposisi dalam pengomposan adalah penguraian C/N substrat oleh mikroorganisme maupun agen dekomposer lainnya. Rasio C/N merupakan salah satu indikasi kematangan kompos. Perubahan rasio C/N terjadi selama pengomposan diakibatkan adanya penggunaan karbon sebagai sumber energi dan hilang dalam bentuk CO_2 sehingga kandungan karbon semakin lama berkurang (Graves *et al.*, 2000). Rasio C/N telah digunakan secara luas sebagai indikator stabilitas kompos dan diperkirakan akan tetap stabil setelah kompos mencapai kematangannya (Meunchang *et al.*, 2005).

Kandungan N yang tinggi pada bahan baku kompos bokashi pakan ternak bisa jadi berasal dari pencampuran bahan pakan ternak dengan urine yang dihasilkan oleh ternak yang bersangkutan. Pada minggu ke 5 nilai C/N rasio bokashi pakan ternak telah mencapai 20,21 dan terus menurun secara perlahan-lahan sampai pada akhir proses pengomposan. Sangat berbeda keadaan kandungan N yang dijumpai dalam bahan baku maupun hasil akhir dari bokashi jerami. Tingginya nilai rasio C/N dari bahan baku bokashi jerami disebabkan oleh tingginya kandungan lignin pada jerami. Dengan demikian untuk penguraian bahan organik membutuhkan waktu yang relatif lebih lama dan energi yang juga relatif tinggi untuk

menjamin keterjagaan populasi dan aktivitas mikroba pengurai lignin tersebut. Hal ini juga sangat terlihat pada rendahnya kandungan N bahan baku dan nilai rasio C/N sebesar 21,51 baru dicapai pada minggu ke 9, relatif lebih lama dibanding kedua jenis kompos bokashi yang lain.

Hasil pengamatan kandungan hara kompos

Kualitas kompos juga dievaluasi berdasarkan kandungan haranya. Pada penelitian ini, unsur lain yang dikaji adalah P dan K dalam bentuk P_2O_5 dan K_2O yang nantinya akan digunakan oleh tanaman dalam bentuk H_2PO_4^- dan K^+ (Finck, 1982). Untuk parameter kandungan P dan K, terlihat bahwa setelah mengalami pengomposan, terjadi peningkatan persentase kandungan P dan K pada kompos dari seluruh perlakuan. Kandungan P dan K yang cukup besar tersebut akan digunakan oleh tumbuhan dengan lebih mudah karena terdapat dalam bentuk yang dapat diserap oleh tanaman (Finck, 1982). Seperti kandungan P dan K, ternyata kandungan unsur hara yang lain seperti Ca, Mg, Mn, dan Zn juga mengalami peningkatan. Hal ini terjadi oleh adanya proses mineralisasi unsur-unsur tersebut selama proses pengomposan. Besarnya kandungan unsur-unsur tersebut sangat bervariasi diantara masing-masing kompos yang dihasilkan tergantung dari karakteristik bahan baku.

Kualitas kompos yang dihasilkan pada penelitian ini memberikan gambaran tentang pengaruh karakteristik bahan baku terhadap kualitas kompos bokashi yang dihasilkan. Secara umum kompos bokashi jerami memerlukan waktu pematangan yang relatif lebih lama dibandingkan kompos bokashi pupuk kandang dan bokashi pakan ternak. Keadaan ini menyebabkan kualitas bokashi jerami terlihat relatif lebih rendah dibanding kedua perlakuan yang lain. Namun demikian, sebenarnya bokashi jerami mempunyai potensi unsur hara yang masih tersimpan yang dengan waktu lambat laun akan tersedia bagi tanaman. Tingginya kandungan lignin pada jerami akan menyediakan zat humat yang relatif lebih tinggi

Tabel 3. Hasil Analisis Kandungan Hara Kompos

Karakteristik	Bahan Awal			B.Kandang	B.Jerami	B.Pakan Ternak
	B.Kandang	Jerami	Pakan Ternak			
KTK (me)				105	77	135.2
Unsur Hara Makro						
P Total (%)	0.15	319.2	0.16	2.45	70.3	272.1
P tersedia/ppm				271	245.3	150.68
K Total (%)	1.18	785.2	0.86	2.20	21.8	0.92
K tersedia/ppm				1071	9475.63	2457
Ca Tersedia (%)				34.99	10.1	5.91
Mg tersedia (%)				21.43	0.13	0.54
S (%)	0.09	0.11	0.10	0.27	0.18	0.11
Unsur Hara Mikro						
Mn (ppm)	1006	1269	72	661.5	2459.1	818.7
Zn (ppm)	117	60	24	33.55	223.1	102.31

dibanding bahan baku yang mengandung lignin lebih rendah.

Secara umum, mikroorganisme yang berperan dalam mengurai bahan organik pada ketiga perlakuan terdiri dari tiga kelompok yang sama yaitu bakteri, jamur, dan aktinomiset, namun berbeda spesies dan kelimpahannya. Aktivitas spesies organisme tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Bakteri berperan sebagai penginisiasi proses dekomposisi senyawa-senyawa menjadi bentuk yang sederhana. Fungi dan aktinomiset berkemampuan mendekomposisi bahan yang sulit terurai (Graves *et al.*, 2000). Perbedaan karakteristik bahan baku akan mempengaruhi juga spesies dan kelimpahan dari masing-masing mikroba yang aktif melakukan penguraian.

Indeks perkecambahan

Indeks perkecambahan (IP) dihitung berdasarkan persentase jumlah benih seledri (*Apium graveolans*) yang tumbuh di dalam media yang telah ditambahkan cairan kompos. Hasil uji perkecambahan menunjukkan bahwa nilai Indeks Perkecambahan (IP) dari masing-masing perlakuan

adalah 85 ± 9.87 untuk kompos bokashi pakan ternak, 91 ± 4.32 untuk bokashi kandang dan 99 ± 4.67 untuk bokashi jerami. Nilai IP di atas 80 menunjukkan bahwa kompos yang dihasilkan dalam penelitian ini tidak berpotensi toksik pada tanaman (Brinton, 2000 dalam Sulistyawati, dkk., 2008). Hal ini menunjukkan bahwa kompos yang dihasilkan sudah cukup matang dan aman untuk digunakan pada tanaman.

B. Kualitas Kompos Berdasarkan SNI (2004)

Perbandingan kualitas antara kompos yang dihasilkan dalam penelitian ini dengan standar nilai yang diberikan SNI disajikan pada Tabel 4. Dari 32 kriteria yang ditetapkan dalam standar SNI, kriteria yang dianalisis hanya parameter fisik (suhu, pH, kadar air, warna, bau, tekstur), parameter kimia seperti unsur makro (C-organik, N-total, rasio C/N, P_2O_5 , dan K_2O), dan unsur Ca, Mg, Mn, Zn. Sedangkan parameter lainnya seperti bakteri dan unsur mikro yang tidak dianalisis. Secara umum terlihat bahwa kandungan hara kompos dari perlakuan bokashi kandang dan bokashi pakan ternak lebih baik dibandingkan kompos dari perlakuan bokashi jerami.

Tabel. 4. Hasil Uji Kuantitatif dan Kualitatif Kompos

No. Parameter	Standar SNI	B.Kandang	B. Jerami	B. Pakan Ternak
1. Kadar Air (%)	Max 50	36 ± 9.17	41 ± 3.11	30 ± 17.43
2. Suhu (°C)	Suhu air tanah (26-30°C)	29 ± 0.09	31 ± 2.33	30 ± 5.57
3. Warna	Sangat hitam	Sangat hitam	Coklat kehitaman	Sangat hitam
4. Bau	Sangat berbau daun lapuk	Sangat berbau daun lapuk	berbau daun lapuk	Sangat berbau daun lapuk
5. Ukuran Partikel	Sangat halus	Sangat halus	halus	Sangat halus
6. Kemampuan ikat air (%)	Min 58	Tidak diuji dalam penelitian ini		
7. pH	6,8 – 7,49	7.6 ± 1.03	7.7 ± 0.91	7.8 ± 0.88
8. Bahan asing	Max 1,5	Tidak diuji dalam penelitian ini		
Unsur Hara Makro				
9. Bahan Organik (%)	27 – 58	14.36 ± 15.27	17.43 ± 9.76	28.93 ± 11.07
10. Nitrogen (%)	Min 0.4	0.71 ± 0.01	0.33 ± 0.21	1.51 ± 0.27
11. Karbon (%)	9.8 – 32	9.33 ± 4.91	10.11 ± 2.09	16.78 ± 7.81
12. Rasio C/N	10-20	11.7 ± 2.22	30.64 ± 0.12	11.11 ± 2.76
13. P ₂ O ₅ (%)	Min 0.1	2.45	70.3	272.1
14. K ₂ O (%)	Min 0.2	2.20	21.8	0.92
Unsur hara mikro				
15. Arsen (Ar)(mg/kg)	Maks. 13	Tidak diuji dalam penelitian ini		
16. Kadmium(Cd)(mg/kg)	Maks. 3	Tidak diuji dalam penelitian ini		
17. Cobalt (Co)(mg/kg)	Maks. 34	Tidak diuji dalam penelitian ini		
18. Kromium (Cr)(mg/kg)	Maks. 210	Tidak diuji dalam penelitian ini		
19. Tembaga(Cu)(mg/kg)	Maks. 100	Tidak diuji dalam penelitian ini		
20. Merkuri(Hg)(mg/kg)	Maks. 0.8	Tidak diuji dalam penelitian ini		
21. Nikel(Ni)(mg/kg)	Maks. 62	Tidak diuji dalam penelitian ini		
22. Timbal(Pb)(mg/kg)	Maks. 150	Tidak diuji dalam penelitian ini		
23. Selenium(Se)(mg/kg)	Maks. 2	Tidak diuji dalam penelitian ini		
24. Seng(Zn)(mg/kg)	Maks. 500	33.55	223.1	102.31
Unsur lain				
25. Kalsium(Ca)(%)	Maks. 25.5	34.99	10.1	5.91
26. Magnesium(Mg)(%)	Maks. 0.6	21.43	0.13	0.54
27. Besi(%)	Maks. 2	Tidak diuji dalam penelitian ini		
28. Aluminium(%)	Maks. 2.2	Tidak diuji dalam penelitian ini		
29. Mangan(Mn)(%)	Maks. 0.1	661.5	2459.1	818.7
Bakteri				
30. Fecal coli (MPN/g)	Maks. 1000	Tidak diuji dalam penelitian ini		
31. Salmonella sp.(MPN/g)	Maks. 3	Tidak diuji dalam penelitian ini		
32. Uji Kecambah	Tidak ditentukan	91 ± 4.32	99 ± 4.67	85 ± 9.87
33. Reduksi berat (%)	Tidak ditentukan	58 ± 9.44	80 ± 12.97	72 ± 4.67

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan data hasil pengujian selama berlangsungnya proses pengomposan dan pengujian kandungan hara dalam kompos yang terbentuk, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Hasil pengamatan dan pengujian sifat fisik dan kimiawi selama proses pengomposan berbeda diantara jenis bahan baku yang digunakan tergantung karakteristik bahan baku.
2. Bahan baku bokashi jerami yang memiliki kandungan lignin yang tinggi (rasio C/N tinggi) menunjukkan perbedaan karakteristik fisikokimia, dalam hal fluktuasi suhu tumpukan, pH selama proses pengomposan, persentase reduksi, waktu yang dibutuhkan untuk pematangan kompos dan unsur hara yang dikandungnya dibandingkan dengan bokashi kandang dan bokashi pakan ternak.
3. Kualitas kompos sangat dipengaruhi oleh karakteristik bahan baku.
4. Kualitas kompos yang dihasilkan dari penelitian ini sudah memenuhi sebagian dari standar kualitas kompos yang telah ditetapkan oleh SNI tahun 2004.

Saran

Untuk lebih secara spesifik memahami proses-proses yang berlangsung dalam pengomposan material organik perlu dilakukan penelitian tentang karakteristik bahan baku serta faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada LPPM UNUD atas bantuan dana yang diberikan melalui Dana DIPA UNUD.

DAFTAR PUSTAKA

- Asngad, A. Dan Supardi.2005. Model pengembangan Pembuatan Pupuk Organik dengan Inokulum (Studi Kasus Sampah Di TPA Mojosongo Surakarta dalam Jurnal Penelitian Sains & Teknologi, 6(20):101-111.
- Brinton W.F. dan Droffner M.D. 1994. *Tes Kits for determining the chemical stability of a compost sample*. US Patent 5320807.
- Ciavatta, C., Govi, M., Pasotti, L., dan Sequi, P. 1993. *Changes Inorganic Matter during Stabilization of Compost from Municipal Solid Waste dalam Bioresource Technology* 43:141-145.
- Djaja, W. 2009. Langkah Jitu membuat Kompos dari Kotoran Ternak dan Sampah. PT. Agromedia Pustaka.
- Djuarnani, N., Kristian, dan Setiawan, B.S. 2005. Cara cepat Membuat Kompos. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Finck, A. 1982. Fertilizer and Fertilization. Weinheim. Germany.
- Graves, R.E., Hattemer, G.M., Stetter, D., Krider, J.N. dan Dana, C. 2000. *National Engineering Handbook*. United States Departement of Agriculture.
- Khan, M.A.I., K. Ueno, S. Horimoto, F. Komai, K. Tanaka, Y. Ono. 2009. *Physicochemical, including spectroscopic, and biological analyses during composting of green tea waste and rice bran*. Biol Fertil Soils 45:305-313.
- Ko, H.J., Km K.Y., Kim H.T., Kim, C. N., Umeda, M. 2008. Evaluation of Maturity Parameters and Heavy Metal Contents in

- Compost made from animal manure. *Waste Manag.* 28:813-820
- Meunchang S., Panichsakpatana S, Weaver RW. 2005. Co-composting of Filter Cake and Bagasse; by products from sugar mill. *Bioresour Technol.* 96:437-442
- Ruskandi. 2006. Teknik Pembuatan Kompos Limbah Kebun Pertanaman Kelapa Polikultur dalam Buletin Teknik Pertanian 11 (1): .33-36
- Standar Nasional Indonesia. 2004. Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik. SNI 19-7030-2004. Badan Standar Nasional, Indonesia. Jakarta.
- Sulistyawati, Endah, Nusa Mashita, dan Devi N. Choesin. 2008. Pengaruh Agen Dekomposer Terhadap Kualitas Hasil Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional Penelitian Lingkungan di Perguruan Tinggi. 7 Agustus 2008 di Universitas Trisakti, Jakarta. *Diakses tanggal 28 Desember 2010.* 10h
- Taiwo, L. B. Dan Oso, B. A. 2004. *Influence of Composting Techniques on Microbial Succession, Temperatur and pH in a Composting Municipal Solid Waste dalam African Journal of Biotechnology*, 3(4): 239-243.
- Yuwono, T. 2006. Kecepatan Dekomposisi dan Kualitas Kompos Sampah Organik. *INNOFARM. Jurnal Inovasi Pertanian*, 4 (2): 116-123