

PENGARUH PENAMBAHAN SERPIHAN KAYU TERHADAP KUALITAS KOMPOS SAMPAH ORGANIK SEJENIS DALAM KOMPOSTER RUMAH TANGGA

EFFECT OF ADDITION OF WOOD CHIPS TO COMPOST QUALITY OF TYPICAL ORGANIC WASTE IN HOME COMPOSTER

Yenni Ruslinda, Rizki Aziz, Lutfina

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Andalas
Kampus Universitas Andalas Limau Manis Padang
E-mail: yenni@ft.unand.ac.id

ABSTRAK

Salah satu upaya untuk memperbaiki kualitas kompos sampah organik adalah dengan penambahan bahan aditif, seperti serpihan kayu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan serpihan kayu (perbandingan 1:10) terhadap kualitas kompos sampah organik sejenis (buahan, sayuran, halaman dan sisa makanan) dalam komposter rumah tangga dan membandingkan kualitas akhir kompos ini dengan kualitas kompos sampah domestik menurut SNI 19-7030-2004. Analisis dilakukan terhadap bahan dasar kompos, proses kematangan dengan pengukuran setiap lima hari sekali, dan kualitas akhir kompos. Dari analisis akhir kualitas kompos sampah organik sejenis dengan penambahan serpihan kayu, parameter yang telah memenuhi standar adalah temperatur, kelembapan, pH untuk sampah sayuran dan sampah halaman, sedangkan untuk parameter rasio C/N belum memenuhi standar. Penambahan serpihan kayu menyebabkan temperatur dan kelembapan kompos menurun, sehingga proses dekomposisi berada pada suasana aerobik, yang menghasilkan kompos dalam bentuk humus dengan volume yang lebih banyak. Penambahan serpihan kayu juga meningkatkan pH dan rasio C/N kompos.

Kata kunci: komposter rumah tangga, kualitas kompos, sampah organik sejenis, serpihan kayu

ABSTRACT

One way to improve compost quality of typical organic waste is by addition of additive such as wood chips. This study aims to analyze the impact of the wood chips addition (ratio 1:10) on compost quality of typical organic waste (fruits, vegetables, yard waste, and food waste) in home composter, and to compare the compost quality with the standard of domestic compost according SNI 19-7030-2004. Analysis was conducted on compost's raw material, compost maturity process in every 5 days measurement, and on compost product. Analysis of compost product of typical organic waste with addition of wood chips showed that parameters of temperature, moisture content, and pH of vegetables and yard waste has complied the standard whilst parameter of C/N ratio has not complied. The addition of wood chips caused the drop of compost temperature and moisture content, resulted in the decomposition process located in aerobic condition, resulted in production of compost in form of humus in greater volume. The addition of wood chips also caused the compost pH and C/N ratio increased.

Keywords: compost quality, home composter, typical organic waste, wood chips

PENDAHULUAN

Menurut Sahwan (2013), komposisi sampah organik di Indonesia mencapai 75%. Keadaan ini memberikan gambaran bahwa potensi pengolahan sampah organik cukup tinggi. Salah satu upaya penanganan masalah sampah organik adalah melalui pembuatan pupuk organik dengan pengomposan.

Proses pengomposan adalah proses dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme terhadap sampah organik yang bersifat *biodegradable* (Damanhuri dan Tripadmi, 2010). Pengembangan terhadap metode-metode pengomposan, dilakukan untuk mendapatkan teknologi pengomposan tepat guna, salah satunya yaitu pengomposan dengan teknologi komposter rumah tangga (Nasrullah, 2012).

Dalam aplikasinya, pupuk yang dihasilkan dari komposter rumah tangga tidak dapat bersaing dengan pupuk organik lainnya di pasaran. Menurut SNI 19-7030-2004, sampah organik domestik terdiri dari sampah buah-buahan, sampah halaman (daun-daunan), sayuran, dan sisa makanan. Masing-masing sampah organik ini pada dasarnya mempunyai karakteristik yang berbeda-beda, dan pemisahan sampah organik sejenis dalam komposter rumah tangga akan mempengaruhi kualitas kompos yang dihasilkan (Afrina, 2007).

Salah satu upaya untuk memperbaiki kualitas kompos sampah organik sejenis adalah melalui penambahan bahan aditif. Penambahan bahan aditif harus dilakukan apabila bahan dasar kompos bersifat homogen. Salah satu bahan aditif yaitu residu pengolahan kayu berupa kulit kayu dan serpihan kayu (Sutanto, 2002).

Serpihan kayu merupakan bahan aditif yang umum digunakan oleh masyarakat dalam pengomposan. Hal ini dikarenakan serpihan kayu mudah didapat dan ekonomis. Serpihan kayu dapat memperbaiki pasokan oksigen, mengatur kandungan air dan penghawaan (Sutanto, 2002). Oleh sebab itu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan serpihan kayu sebagai bahan

aditif terhadap kualitas kompos sampah organik sejenis dalam komposter skala rumah tangga.

METODOLOGI

Persiapan komposter

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan komposter, antara lain:

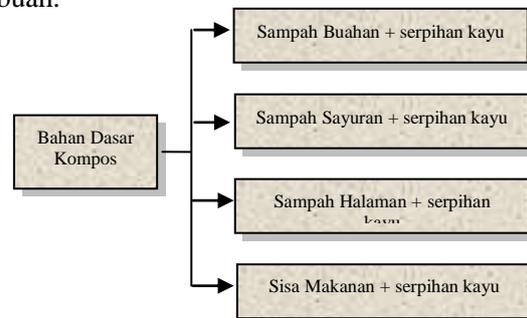
- Ember plastik berkapasitas 11 liter dengan tutup di atasnya;
- 4 potong pipa PVC diameter ½” dengan panjang 20 cm;
- 4 buah penutup bagian ujung pipa;
- Solder untuk melubangi ember dan pipa.

Alat komposter yang telah dirangkai dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Komposter Rumah Tangga

Variasi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu menambahkan serpihan kayu (ukuran 1-3 cm) terhadap masing-masing sampah organik sejenis yang terdiri dari sampah buahan, sampah sayuran, sampah halaman dan sampah sisa makanan. Variasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2. Dari variasi penelitian, dapat diketahui jumlah komposter yang digunakan yaitu sebanyak 4 buah.



Gambar 2 Variasi Penelitian

Persiapan bahan dasar kompos

Bahan dasar kompos dalam penelitian ini adalah sampah organik sejenis yang terdiri dari sampah buahan, sampah sayuran, sampah halaman dan sisa makanan, serta serpihan kayu sebagai bahan aditif. Sampah sayuran terdiri dari sayur kangkung, bayam, kol, sawi, dan lain-lain. Sampah buahan terdiri dari kulit buah, diantaranya rambutan, pisang, jeruk, dan lain-lain. Sampah halaman terdiri dari daun-daunan yang gugur, sedangkan sampah sisa makanan terdiri dari sisa nasi, sisa rebusan seperti jagung, pisang, sayur, dan lain-lain. Pengumpulan sampah organik sejenis ini dilakukan dalam satu hari, sehingga sampah belum mengalami pembusukan dan tidak mengandung larva lalat.

Sebelum dimasukkan ke komposter, sampah organik sejenis ini harus dicacah dengan ukuran $\pm 2,5 - 7,5$ cm. Selanjutnya ditambahkan bahan aditif berupa serpihan kayu dengan perbandingan pemakaian serpihan kayu dengan bahan kompos adalah 1:10.

Pengomposan

Setelah komposter dan bahan dasar kompos disiapkan, berikutnya dilakukan pengomposan. Komposter yang sudah berisi bahan kompos dan serpihan kayu dibenamkan ke dalam tanah. Hal ini bertujuan untuk mempercepat pengomposan, dikarenakan mikro organisme pengurai selain berasal dari sampah juga berasal dari tanah di sekitarnya. Cara penanaman komposter dalam tanah dapat dilihat pada Gambar 3.

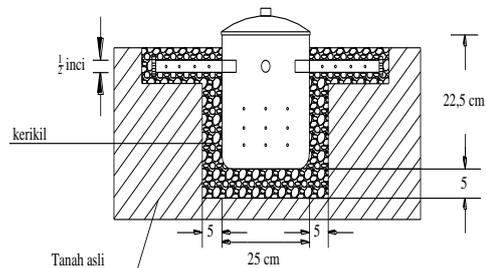
Analisis Kompos

Analisis kompos dilakukan dalam 3 tahap, yaitu :

1. Analisis awal terhadap bahan dasar kompos, dengan parameter terdiri dari temperatur, pH, rasio C/N dan kelembapan;
2. Analisis kematangan kompos yang dilakukan setiap lima hari sekali, dengan parameter terdiri dari temperatur, pH, kelembapan, tingkat reduksi, pengamatan

bentuk fisik terhadap perubahan warna, bau dan tekstur kompos serta waktu kematangan;

3. Analisis akhir kualitas kompos, dengan parameter terdiri dari temperatur, kelembapan, pH dan rasio C/N.



Gambar 3 Sketsa Penanaman Komposter

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis awal bahan dasar kompos

Tabel 1 Hasil Analisis Bahan Dasar Kompos

Jenis sampah	Parameter			
	Temperatur (°C)	pH	Kelembapan (%)	Rasio C/N
Dengan penambahan serpihan kayu				
S. buahan	27	5,0	63	62
S. sayuran	27	8,5	77	37
S. halaman	27	8,0	51	52
S. makanan	27	7,5	60	44
Tanpa penambahan serpihan kayu				
S. buahan *	28	3,0	79	48
S. sayuran *	28	5,5	86	12
S. halaman *	28	7,0	70	34
S. makanan *	28	6,0	68	20

Ket: * : Afrina (2007)

Dari tabel 1 dapat diketahui, temperatur bahan dasar kompos dengan penambahan serpihan kayu untuk semua jenis sampah organik sejenis lebih rendah dibandingkan dengan temperatur bahan dasar kompos tanpa penambahan serpihan kayu. Penambahan serpihan kayu akan memperbaiki struktur kompos dalam tumpukan yang menyebabkan volume pori dalam tumpukan lebih besar, sehingga temperatur akan berkurang (Sutanto, 2002).

Kelembapan bahan dasar kompos dengan penambahan serpihan kayu masih tinggi yaitu berkisar antara 51-77%, yang dikarenakan kandungan air bahan dasar yang

sangat tinggi. Hal ini dapat diketahui dari kelembapan bahan dasar tanpa penambahan serpihan kayu yang berada pada rentang 70-86%. Penambahan serpihan kayu dapat menyebabkan kelembapan bahan dasar kompos berkurang, karena serpihan kayu bersifat sebagai absorben yang mengikat air pada bahan dasar kompos.

pH merupakan salah satu faktor penting bagi mikroorganisme dalam mendegradasi bahan organik. Tabel 1 menunjukkan bahan dasar kompos dengan penambahan serpihan kayu berada pada rentang 5-8,5. Penambahan serpihan kayu dapat meningkatkan nilai pH. Peningkatan pH ini berhubungan dengan kelembapan, dimana dengan tingginya kadar air akan menyebabkan ruang antar partikel dari bahan yang dikomposkan menjadi penuh dengan air sehingga mencegah masuknya oksigen dalam tumpukan. Hal ini dapat menciptakan kondisi anaerobik yang dapat menunjang perkembangan biakan mikroorganisme pengawet keasaman (Asriningtyas, 2006).

Rasio C/N bahan dasar kompos dengan penambahan serpihan kayu berada pada rentang 37-62. Penambahan serpihan kayu menyebabkan rasio C/N meningkat, karena serpihan kayu memiliki rasio C/N yang cukup tinggi yaitu 500:1. Hal ini menyebabkan rasio C/N bahan dasar kompos ikut meningkat.

Analisis kematangan kompos

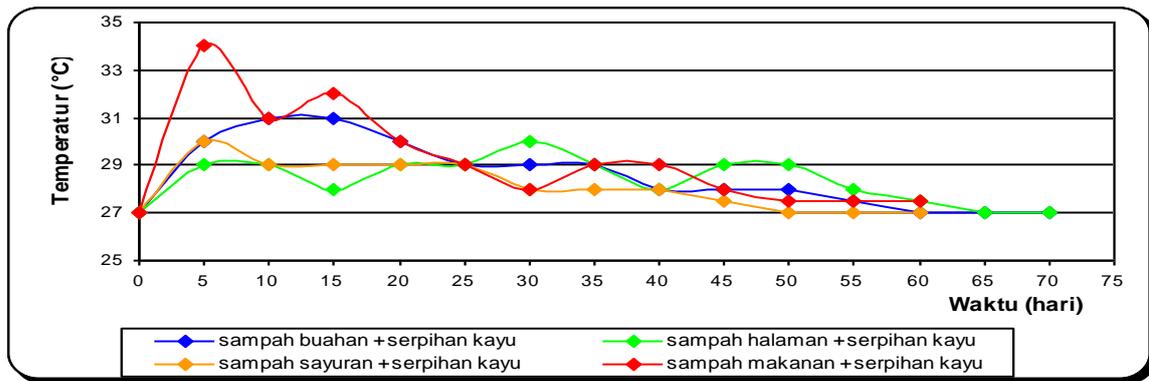
Analisis Temperatur

Perubahan temperatur selama pengomposan dapat dijadikan sebagai indikator adanya aktivitas mikroorganisme dalam

mendekomposisi bahan organik dalam tumpukan kompos (Asriningtyas, 2006). Perubahan temperatur pengomposan dapat dilihat pada Gambar 4.

Menurut Tchobanoglous (2002), pada awal pengomposan temperatur naik dengan cepat karena adanya panas yang dilepaskan dari aktivitas biologis dan mencapai maksimum yang disebut dengan periode aktif. Selanjutnya, temperatur mulai berkurang seiring dengan berkurangnya bahan organik serta akan stabil sesuai dengan temperatur tanah. Pada penelitian ini, peningkatan temperatur diawal pengomposan terjadi pada hari ke-5 sampai ke-20, dan setelah itu mengalami penurunan. Temperatur maksimum dicapai oleh sampah makanan, yaitu 34°C. Hal ini menunjukkan bahwa sampah makanan mengalami dekomposisi yang lebih aktif dibandingkan jenis sampah yang lain.

Penambahan serpihan kayu menyebabkan temperatur pengomposan menjadi lebih stabil atau cepat menuju temperatur awal, serta lebih maksimum pada periode aktif untuk semua variasi penelitian. Salah satunya pada perubahan temperatur sampah makanan, dimana pengomposan tanpa penambahan serpihan kayu mengalami perubahan temperatur yang lebih bervariasi, dan temperatur maksimum yaitu hanya 33°C. Ini dikarenakan serpihan kayu dapat memperbaiki struktur kompos dalam tumpukan dan memperlancar pasokan oksigen. Dengan lancarnya pasokan oksigen, maka mikroorganisme akan dapat bertahan hidup lebih lama dan proses dekomposisi menjadi lebih optimum (Sutanto, 2002).

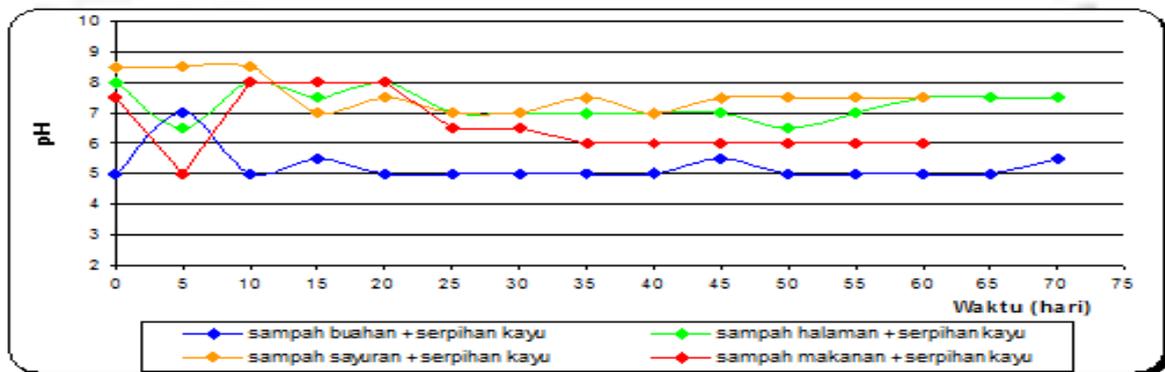


Gambar 4 Perubahan Temperatur Pengomposan dengan Penambahan Serpihan Kayu

Analisis pH

Perubahan pH pengomposan dapat dilihat pada Gambar 5. Pada awal pengomposan, pH sampah makanan dan halaman mengalami penurunan, yaitu pada hari ke-5 kemudian kembali naik pada hari ke-10 dan stabil mulai hari ke-15. Hal ini telah sesuai dengan literatur, dimana pada awal

pengomposan pH akan turun karena sejumlah mikroorganisme tertentu akan mengubah sampah organik menjadi asam organik, dan akan kembali naik serta stabil karena asam-asam organik tersebut dikonsumsi oleh mikroorganisme lain sampai kompos matang (Damanhuri dan Tripadmi, 2010).

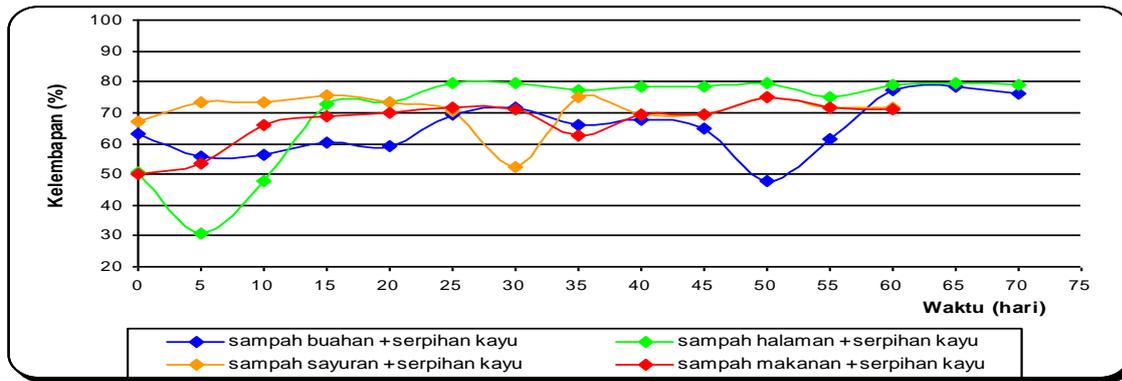


Gambar 5 Perubahan pH Pengomposan dengan Penambahan Serpihan Kayu

pH sampah buah mengalami kenaikan. Kenaikan tersebut terjadi karena pH awal sampah buah telah mendekati asam yaitu 3 sampai 5, sehingga pada proses dekomposisinya pH telah asam dan tidak mengalami penurunan. Untuk sampah sayur, pH juga tidak mengalami penurunan pada awal pengomposan, melainkan tetap. Hal ini dikarenakan proses dekomposisi sampah sayuran lebih cepat dari sampah lain, sehingga kondisi penurunan pH kemungkinan terjadi sebelum hari ke-5.

c. Analisis kelembapan

Perubahan kelembapan pengomposan dapat dilihat pada Gambar 6. Dalam penelitian ini didapatkan kelembapan kompos sampah organik sejenis dengan penambahan serpihan kayu berkisar antara 30-80%. Kelembapan ini cukup tinggi dibandingkan dengan literatur, dimana biasanya kelembapan pengomposan berkisar antara 50-60% dengan nilai optimum adalah 55% (Damanhuri dan Tripadmi, 2010).



Gambar 6 Perubahan Kelembapan Pengomposan dengan Penambahan Serpihan Kayu

Kelembapan kompos yang tinggi dipengaruhi oleh kelembapan bahan dasar kompos yang cukup tinggi.

Kelembapan kompos sampah organik dengan penambahan serpihan kayu mengalami penurunan pada hari ke-5. Hal ini menunjukkan bahwa kompos mengalami proses dekomposisi, dimana panas yang terbentuk dari aktivitas biologis mikroorganisme akan menyebabkan kadar air dalam bahan kompos menguap sehingga kelembapannya menurun. Namun pada sampah sayuran, kelembapan mengalami kenaikan pada awal pengomposan. Hal ini dikarenakan sampah sayuran mengalami dekomposisi yang lebih cepat, sehingga penurunan kelembapan kemungkinan telah terjadi sebelum hari ke-5. Dengan pengukuran setiap 5 hari sekali, maka penurunan kelembapan tidak terukur.

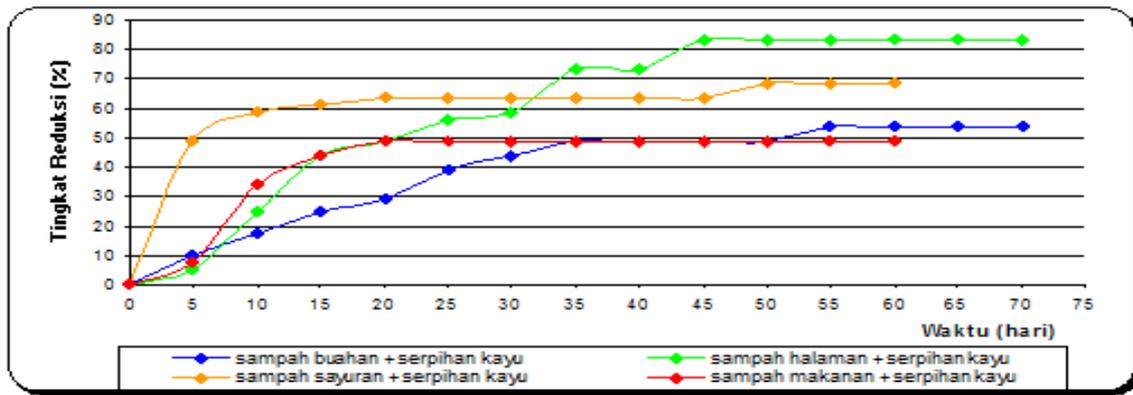
Sampah halaman mengalami penurunan kelembapan yang mencapai 30%. Hal ini dapat menyebabkan kehidupan mikroorganisme menjadi tidak optimal. Menurut Hindersah dkk (2011), tumpukan kompos harus selalu lembap dengan kelembapan minimal dari tumpukan kompos yaitu 25%-30% dari berat kering bahan. Kelembapan di bawah 20%, menyebabkan proses dekomposisi praktis berhenti. Untuk

itu, tumpukan kompos sampah halaman diberikan percikan air.

d. Analisis tingkat reduksi

Perubahan tingkat reduksi pengomposan sampah organik sejenis dapat dilihat pada Gambar 7. Tingkat reduksi kompos berkaitan erat dengan penurunan tinggi tumpukan kompos, yaitu apabila reduksi berat sampah cepat menurun maka tinggi tumpukan akan menurun pula. Ini disebabkan adanya proses pencernaan, dimana bahan organik diurai menjadi unsur-unsur yang dapat diserap oleh mikroorganisme, ukuran bahan organik berubah menjadi partikel-partikel kecil yang menyebabkan volume tumpukan menyusut sepanjang proses pencernaan tersebut (Hartini, 2003).

Dari penelitian ini, tingkat reduksi yang dicapai oleh kompos sampah organik sejenis dengan penambahan serpihan kayu berkisar antara 48-83%, dengan tingkat reduksi maksimum dicapai oleh sampah halaman. Tingkat reduksi ini sangat tinggi dibandingkan literatur, dimana besar tingkat reduksi kompos matang menurut Damanhuri dan Tripadmi (2010) yaitu 20-40 %.



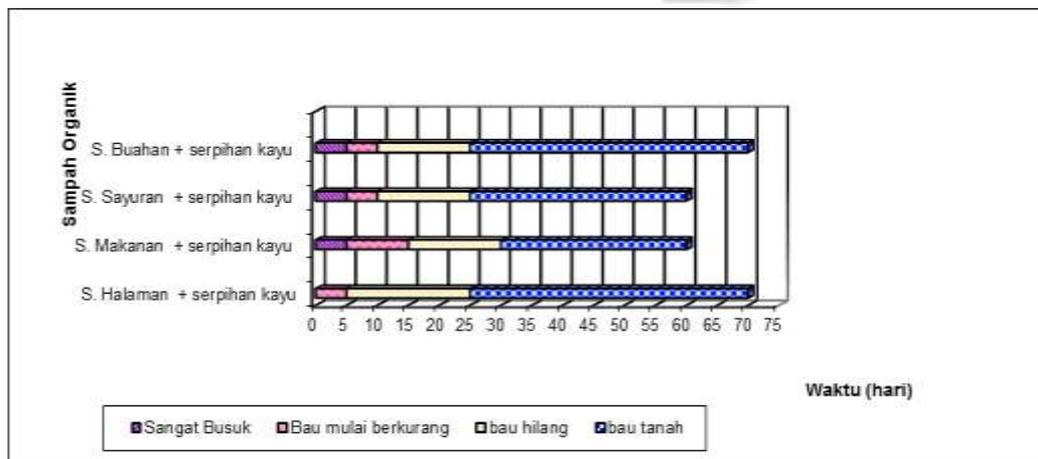
Gambar 7 Perubahan Tingkat Reduksi Pengomposan dengan Penambahan Serpihan Kayu

Analisis perubahan bau, tekstur dan warna

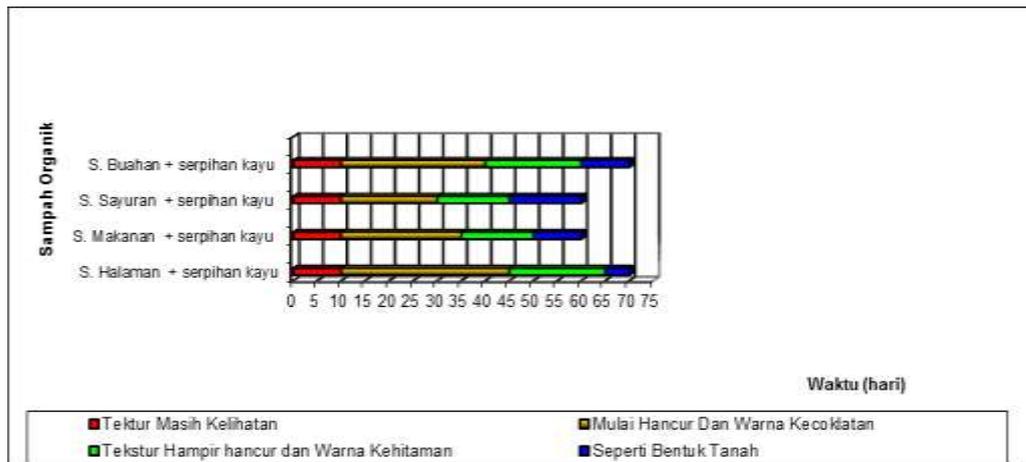
Perubahan bau, tekstur dan warna selama pengomposan dapat dilihat pada Gambar 8 dan Gambar 9. Kompos yang sudah matang berbau seperti tanah. Apabila kompos tercium bau yang tidak sedap, berarti terjadi fermentasi anaerobik dan menghasilkan senyawa-senyawa berbau yang mungkin berbahaya bagi tanaman. Apabila kompos masih berbau busuk berarti kompos belum matang dan proses penguraian masih berlangsung (Misra et. al, 2003). Kompos sampah organik sejenis dengan penambahan serpihan kayu menghasilkan bau yang sangat busuk pada hari ke-5.

Tekstur kompos matang bersifat remah, yaitu merupakan media yang lepas-lepas, tidak kompak maupun tidak dikenali kembali bahan dasarnya. Warna kompos yang sudah matang adalah seperti warna tanah, yaitu coklat kehitam-hitaman (Subandrio, 2012).

Sampah yang paling cepat mengalami perubahan tekstur, yaitu sampah sayuran dimana sampah mulai hancur dan berwarna kecoklatan pada hari ke-30. Hal ini menunjukkan bahwa sampah sayuran merupakan sampah yang paling cepat terdekomposisi, karena memiliki kandungan organik yang lebih rendah, yang dapat diketahui dari nilai rasio C/N.



Gambar 8 Perubahan Bau Pengomposan Sampah Organik Sejenis



Gambar 9 Perubahan Tekstur dan Warna Pengomposan Sampah Organik Sejenis

Analisis waktu kematangan

Dari penelitian yang dilakukan, diketahui waktu kematangan kompos sampah organik sejenis dengan penambahan serpihan kayu berkisar antara 60 – 70 hari. Sampah sayuran dan makanan mengalami kematangan pada hari ke-60 serta sampah buahan dan halaman mengalami kematangan pada hari ke-70.

Analisis kualitas akhir kompos

Kualitas kompos dalam penelitian ini ditunjukkan dengan parameter-parameter temperatur, kelembapan, pH dan rasio C/N. Kualitas akhir kompos sampah organik sejenis dengan penambahan serpihan kayu dibandingkan dengan kriteria kualitas kompos sampah organik menurut SNI 19-7030-2004, serta juga dibandingkan dengan pengomposan sampah organik sejenis tanpa penambahan serpihan kayu. Hasil analisis akhir kualitas kompos sampah organik sejenis dapat dilihat pada tabel 2.

Dari tabel 2, diketahui temperatur dan kelembapan kompos sampah organik sejenis dengan penambahan serpihan kayu telah memenuhi menurut SNI 19-7030-2004, dimana temperatur berada di bawah 30°C

dan kelembapan berada di bawah 50%. pH kompos sampah organik dengan penambahan serpihan kayu tidak memenuhi secara keseluruhan, dimana kompos yang memenuhi yaitu kompos sampah halaman dan sayuran. Rasio C/N kompos sampah organik dengan penambahan serpihan kayu tidak ada yang memenuhi rentang rasio C/N menurut SNI 19-7030-2004 sebesar 10-20%. Ini dipengaruhi secara keseluruhan oleh rasio C/N awal, yang menunjukkan bahwa perbandingan penambahan serpihan kayu sangat tinggi.

Penambahan serpihan kayu menyebabkan temperatur dan kelembapan kompos sampah organik sejenis menjadi lebih rendah. Dengan kelembapan yang lebih rendah, kondisi dekomposisi menjadi lebih aerob. Menurut Saskatchewan Agriculture and Food (2007), keuntungan dengan terciptanya kondisi aerob, yaitu proses dekomposisi menghasilkan kompos dalam bentuk humus dan volume kompos yang dihasilkan juga lebih besar, dibandingkan dengan pengomposan tanpa penambahan serpihan kayu.

Tabel 2 Analisis Kualitas Akhir Kompos

Jenis sampah	Waktu Kematangan (hari)	Parameter			
		Temperatur (°C)	Kelembaban (%) *	pH	Rasio C/N
Dengan Penambahan Serpihan kayu					
S. buahan	70	27	40	5,5	35
S. halaman	70	27	12	7,5	42
S. sayuran	60	27	17	7,5	34
S. makanan	60	27,5	42	6	35
Tanpa Penambahan Serpihan kayu					
S. buahan **	55	27	49	5,5	10
S. halaman **	65	28	43	7,0	23
S. sayuran **	45	27,5	7	8,0	21
S. makanan **	55	28	40	6,0	13
SNI : 19-7030-2004	-	suhu air tanah	≤ 50	6,8-7,5	10-20

Ket: * : Kelembaban setelah kering angin
 ** : Dari penelitian Afrina (2007)
 : Yang memenuhi SNI 19-7030-2004

Pengomposan tanpa penambahan serpihan kayu menghasilkan kompos dalam bentuk lumpur dan volume kompos yang sangat sedikit, hal ini menunjukkan bahwa pengomposan tanpa penambahan serpihan kayu mengalami proses dekomposisi dalam suasana anaerob. Untuk lebih jelasnya, hasil pengomposan dapat dilihat pada Gambar 10.



(a) Dengan penambahan serpihan kayu;

(b) Tanpa penambahan serpihan kayu

Gambar 10 Kompos Sampah Sayuran

SIMPULAN

Pada analisis awal bahan dasar kompos, temperatur sampah organik sejenis dengan penambahan serpihan kayu seragam yaitu 27°C, pH 5-8,5, kelembaban 51-77%, serta rasio C/N 37-62.

Dari analisis kematangan, penambahan serpihan kayu dapat menyebabkan temperatur lebih optimum pada masa periode aktif, yaitu mencapai 34°C. Temperatur dan pH menjadi lebih cepat stabil, serta menurunkan kelembapan

kompos pada saat proses dekomposisi sehingga mengurangi bau selama proses pengomposan. Pengomposan sampah organik dengan penambahan serpihan kayu memiliki tingkat reduksi yang lebih rendah serta mengalami perubahan tekstur dan warna yang lebih lambat, sehingga memperlambat waktu kematangan kompos.

Pada analisis akhir kualitas kompos, parameter yang telah memenuhi SNI 19-7030-2004 adalah, temperatur, kelembapan pH kompos sampah halaman dan sayuran, sedangkan untuk rasio C/N, belum memenuhi SNI 19-7030-2004. Hal ini dipengaruhi oleh perbandingan penambahan serpihan kayu sangat besar. Penambahan serpihan kayu menyebabkan temperatur dan kelembapan kompos menurun, sedangkan pH dan rasio C/N kompos meningkat. Berkurangnya kelembapan menyebabkan proses dekomposisi berada pada suasana aerobic, yang menghasilkan kompos dalam bentuk humus dengan volume yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

Afrina, Y., 2007. *Pengaruh Pemisahan Terhadap Kualitas Kompos Sampah Organik Sejenis Dalam Komposter Rumah Tangga*, Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas, Padang.
 Asriningtyas, F., 2006. *Pengaruh Penambahan Mikroorganisme (M-16)*

- dan Ampas Tahu pada Proses Pengomposan Sampah Kota Secara Semi Anaerobik. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan ITS, Surabaya.
- Center for Policy and Implementation Studies (CPIS). 1992. *Buku Panduan Teknik Pembuatan Kompos dari Sampah, Teori dan Aplikasi*. Jakarta.
- Damanhuri, E dan Tri Padmi, 2010. *Diktat Kuliah Pengelolaan Sampah*. ITB. Bandung.
- Hartini P, K.. 2003. Pengaruh Agitasi Terhadap Pengomposan Sampah Organik. *Infomatek* Vol. 5 no. 4, Des 2003. Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Pasundan.
- Hindersah, dkk. 2011. Pemanfaatan Limbah Tahu dalam Pengomposan Sampah Rumah Tangga untuk Meningkatkan Kualitas Mikrobiologi Kompos. *Jurnal Agrinimal* Vol.1 no. 1: 15-21
- Misra, R.V., Roy, R.N., Hirouka, H. 2003. *On Farm Composting Methods*. Land and Water Discussion Paper 2. Food And Agriculture Organization of The United Nations (FOA). Rome, Italy.
- Nasrullah, 2012. Desain *Portabel Composter* Sebagai Solusi Alternatif Sampah Organik Rumah Tangga. *Jurnal Dampak* Vol. 9 no. 1: 50-58.
- Sahwan, F.L., 2013. Potensi Komposting Skala Rumah Tangga untuk Mereduksi Timbulan Sampah. *Jurnal Teknik Lingkungan* Vol. 14 no.1: 25-34.
- Saskatchewan Agriculture and Food. 2007. *Composting Solid Manure*. 3085 Albert Street, Regina, Saskatchewan, Canada S4S 0B1. (www.agr.gov.sk.ca/)
- SNI 19-7030-2004, *Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik*.
- Subandriyo, Anggoro, D., Hadiyanto, 2012. Optimasi Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Kombinasi Aktivator EM4 dan Mol terhadap Rasio C/N, *Jurnal Ilmu Lingkungan* Vol. 10 issue 2:70-75.
- Supriyanto, A., 2001. *Aplikasi Wastewater Sludge Untuk Proses Pengomposan Serbuk Gergaji*. Makalah pada Seminar on-Air Bioteknologi untuk Indonesia Abad 21, PT Novartis Biochemie. Citeurep (Bogor).
- Sutanto, R.. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius, Yogyakarta.
- Tehnobanoglous, 2002. *Integrated Solid Waste Management*. Mc Graw Hill Inc, New York.