

PENGEMBANGAN MODEL PENGOMPOSAN AEROB DI DESA PATEN GUNUNG, KOTA MAGELANG, PROVINSI JAWA TENGAH

*Development of Aerobic Composting Model in Paten Gunung Village, Magelang
City, Central Java Province*

Happy Mulyani

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik
Universitas Setia Budi Surakarta
Jl. Letjend Sutoyo, Mojosongo, Surakarta
Telp; (0271) 852518 Fax. (0271) 853275
email : cahtekim@yahoo.com

ABSTRAK

Masyarakat Desa Paten Gunung, Magelang, melakukan praktik pengomposan dengan menimbun sampah organik dalam gentong tanah hingga penuh. Praktik tersebut belum menghasilkan kompos yang matang dalam kurun waktu 6 bulan. Pengembangan model pengomposan perlu dilakukan untuk mengatasinya. Pengembangan model rancangan komposter dilakukan dengan pemasangan batang pengaduk yang dilengkapi dengan pisau pencacah, penambahan lubang ventilasi pada penutup komposter dan pelapisan semen di sekeliling gentong tanah. Pengembangan metode pengomposan dilakukan dengan menurunkan ketinggian tumpukan sampah organik, memantau kondisi operasi tumpukan, menambah aktivator, dan mengatur waktu pengadukan pada kondisi optimal. Pengembangan model terbaik, metode aerob dengan penambahan larutan aktivator EM-4 10 % sebanyak 1 L per minggu, dapat menyingkat waktu pengomposan hingga menjadi 16 hari.

Kata Kunci : Pengomposan, Aerob, Aktivator

ABSTRACT

People in Paten Gunung Village, Magelang, do composting practice by filling earthen drum with organic waste. This practice could not produce mature compost after 6 months composting. Composting model development becomes important in order to solve this problem. Development of composter design has done by installing stirring rod which equipped with knife, adding ventilation hole in composter cover, and coating earthen drum with cement. Development of composting method has done by reducing height of organic waste pile, monitoring composting operation condition, adding activator, and arranging stirring time in optimum condition. The best composting development model, aerobic method with adding 1 L activator EM-4 10% solution every each week, could reduce composting time until become 16 days.

Key word : Composting, Aerob, Activator

PENDAHULUAN

Pemerintah Kota Magelang mulai dihadapkan pada persoalan semakin mengikisnya ketersediaan lahan TPA. Tercatat dari lahan TPA seluas 6,8 hektar yang mempunyai enam penampungan sampah (sel), kini tinggal satu yang masih dapat digunakan lagi (Wawasan, 2007).

Reduksi volume sampah yang masuk ke TPA dengan mengelola sampah sedekat mungkin dengan sumber yang dimulai dari skala kecil. RW X Paten Gunung Kelurahan Rejowinangun Selatan yang berpenduduk 501

jiwa yang terbagi dalam 104 KK menghasilkan timbulan sampah 6 m³/hari dengan 2/3 di antaranya merupakan sampah organik. Dengan memanfaatkan sampah organik tersebut menjadi kompos, permasalahan lingkungan diharapkan akan tertanggulangi. Produk yang dihasilkan juga dapat menjawab permasalahan tingginya harga pupuk anorganik di pasaran dan dapat menjadi tambahan penghasilan bagi masyarakat.

Pengomposan selama ini dilakukan dengan menimbun sampah organik dalam gentong tanah sampai penuh kemudian

dibiarkan sampai matang. Dengan metode tersebut, waktu yang dibutuhkan sampai kompos matang lebih dari 6 bulan. Lamanya waktu pengomposan menimbulkan bau dan mengundang datangnya vektor. Selain itu, kondisi anaerob (konsentrasi oksigen kurang dari 5%) juga akan menghasilkan *phytotoxic* (senyawa yang bersifat toksis bagi pertumbuhan tanaman) (Mother Nature's Farms, 2007).

Untuk mengurangi waktu pengomposan, pengembangan model pengomposan yang pada intinya merupakan perbaikan metode pengomposan dan rancangan komposter perlu dilakukan. Penelitian ini akan mengembangkan model pengomposan metode aerob dan rancangan komposter sederhana yang dapat mendukung keefektifan proses aerob. Hal ini disebabkan pengomposan aerob tidak menimbulkan bau, waktu pengomposan cepat, serta kompos yang dihasilkan lebih higienis (CPIS dalam Rochaeny dkk, 2003).

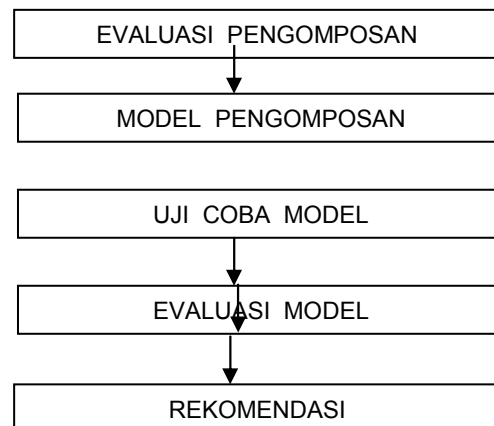
Metode pengomposan yang akan dikembangkan adalah metode yang dapat dilakukan dengan mudah oleh masyarakat awam non akademisi yaitu dengan pengoperasian sederhana dan meminimalisasi alat ukur yang dipakai tetapi tetap dengan keefektifan tinggi. Dua pengembangan model metode akan diujicobakan dalam penelitian ini untuk menganalisa perlu tidaknya penambahan aktivator dan mengevaluasi kinerja metode pengomposan aerob yang dirancang.

Sementara rancangan komposter mengadopsi pada bio reaktor tetapi dengan harga yang terjangkau masyarakat dibanding yang berada di pasaran saat ini. Tercatat *biophosko composter-rotary kiln* meskipun bekerja secara mekanis dan menjamin keberhasilan pengomposan aerob namun berharga Rp 15.000.000 (Anonim, 2006). Sedangkan untuk komposter skala rumah tangga berkapasitas 200 L sampah dijual di pasaran dengan harga Rp 475.000 (PT Mastolindo, 2007).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini pada dasarnya merupakan pengembangan model pengomposan di RW X Desa Paten Gunung Kelurahan Rejowinangun Selatan Kota Magelang. Pengembangan model pengomposan dilakukan dengan menggunakan pendekatan teknologi tepat guna (mudah dilakukan masyarakat umum dengan biaya yang terjangkau) baik pada rancangan metode pengomposan maupun modifikasi komposter.

Pengembangan model dilakukan dengan tahapan seperti yang tercantum dalam Gambar 1



Gambar 1. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Pengomposan

Praktik pengomposan sebelumnya dilakukan dengan metode anaerob (tanpa kehadiran oksigen). Semua jenis sampah organik yang dihasilkan warga tanpa ditampung dalam sebuah gentong tanah sampai penuh tanpa adanya perlakuan (pengadukan atau pencacahan) atau penambahan bahan lain.

Praktik tersebut memerlukan waktu pengomposan lebih dari 6 bulan. Lamanya waktu pengomposan menimbulkan bau, akibat rembesan cairan yang dihasilkan sampah (*leachate*), yang mengundang datangnya vektor.

Hal ini terutama disebabkan tidak adanya proses pencacahan sampah, tidak adanya pengadukan tumpukan dan kondisi tumpukan yang terlalu lembab. Untuk mengurangi dampak negatif maka perlu dilakukan metode pengomposan aerob dalam sebuah komposter yang mendukung keberhasilan pengomposan metode aerob.

Rancangan Model Pengomposan

Rancangan Model Komposter

Model pengomposan dirancang berdasar evaluasi praktik pengomposan yang sebelumnya sudah dilakukan untuk lebih mengefektifkan pengomposan. Perbaikan meliputi hal-hal sebagai berikut :

Sistem Agitasi

Pengomposan yang cepat terjadi dalam kondisi cukup oksigen (aerob). Aerasi dapat

ditingkatkan dengan adanya agitasi (pengadukan) tumpukan (Basuki, 2007).

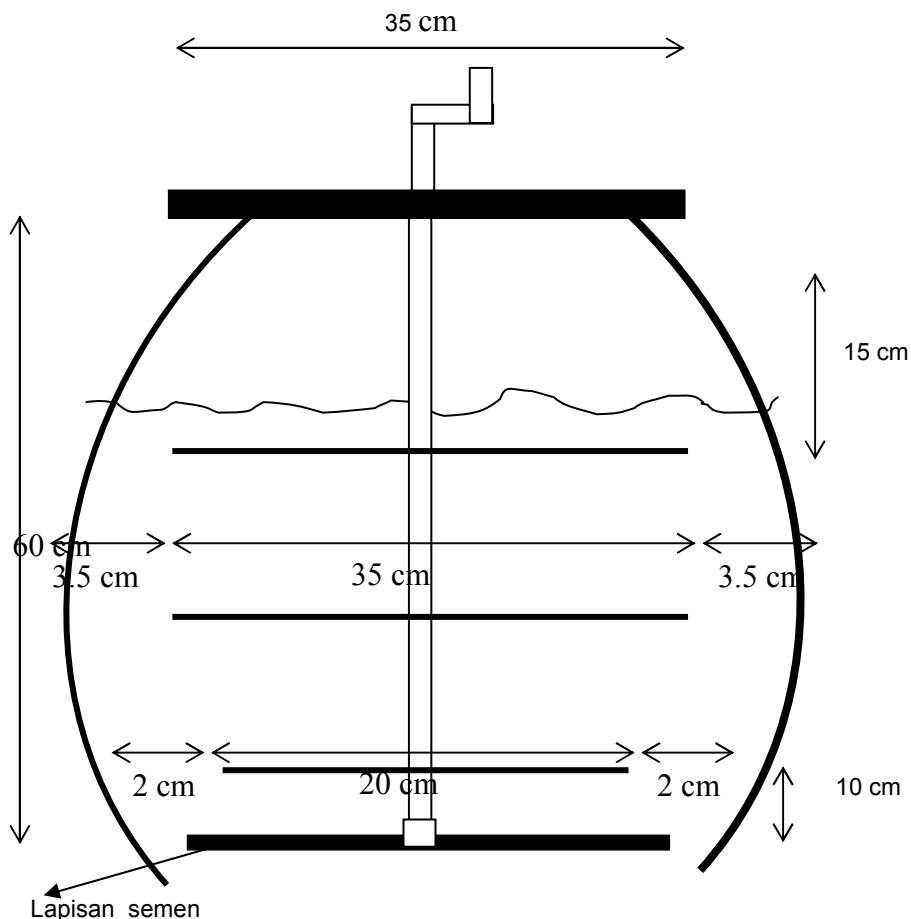
Pengadukan juga diperlukan untuk mengurangi kadar air pada bahan organik yang akan dikomposkan. Jika tumpukan sampah terlalu lembab maka pengomposan akan terhambat sebab air akan menutupi rongga udara dalam tumpukan sehingga akan membatasi kadar oksigen dalam tumpukan (CPIS dalam Rochaeny dkk, 2003). Kekurangan oksigen mengakibatkan mikroorganisme aerobik mati sehingga terjadi proses anaerob yang menyebabkan timbulnya bau tidak sedap pada pengomposan.

Pencacahan

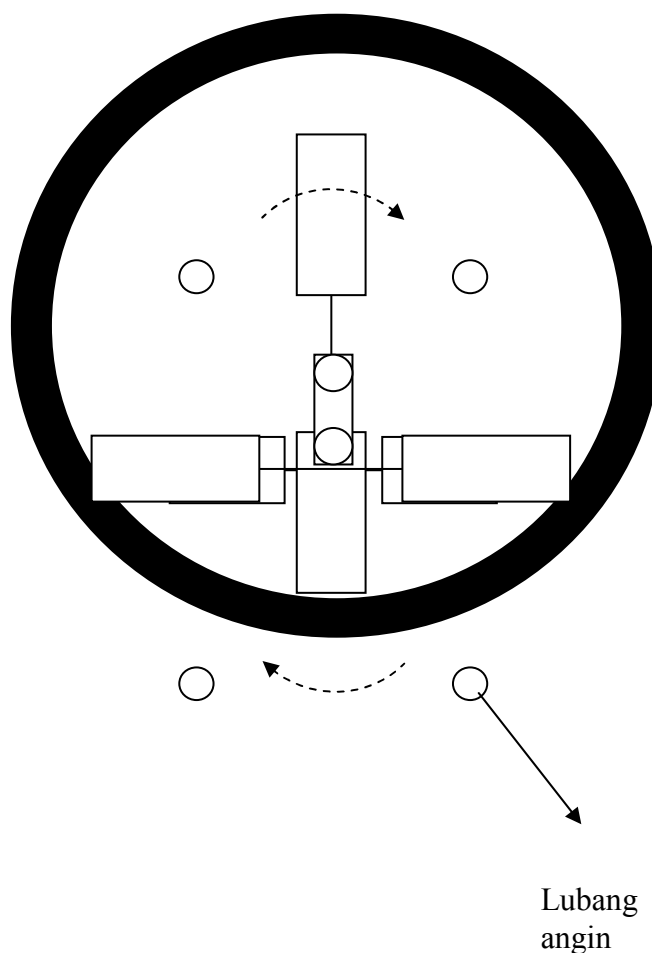
Keefektifan mikroorganisme pengurai sampah berbanding lurus dengan luas permukaan bahan yang akan dikomposkan. Untuk memperbesar luas permukaan bahan

perlu dilakukan pengecilan ukuran partikel bahan yang akan dikomposkan. Pengecilan ukuran partikel perlu dilakukan pada sampah organik berukuran lebih dari 5 cm atau lebih dari 1 cm untuk sampah kebun.

Modifikasi terhadap gentong yang sudah ada dilakukan dengan memasang alat pengaduk dan pencacah pada komposter. Penutup komposter juga dilengkapi dengan lubang ventilasi untuk aerasi. Pelapisan semen pada dinding komposter pun dilakukan untuk mempertahankan suhu tinggi komposter. Suhu tinggi tersebut diperlukan karena merupakan kondisi ideal bagi pertumbuhan bakteri aerob dan juga dapat berfungsi membunuh bakteri patogen. Rembesan leachate yang dapat menyebabkan terjadinya pencemaran tanah dan bau tak sedap juga dapat dihindari dengan adanya pelapisan semen pada gentong tanah.



Gambar 2. Rancangan komposter



Gambar 3. Rancangan Penutup Komposter (Tampak Atas)

Rancangan Metode Pengomposan

Untuk mempercepat waktu pengomposan maka dilakukan langkah-langkah untuk mengoptimalkan faktor-faktor yang mempengaruhi pengomposan sebagai berikut :

Penambahan Larutan Aktivator

Untuk mempercepat laju pengomposan ditambahkan aktivator *Effective Microorganisms-4* (EM-4) yang merupakan campuran kultur mikroorganisme inokulan terpilih seperti bakteri asam laktat peningkat kelarutan fosfat, bakteri ragi, bakteri fotosintetik dan *actinomyces* (Higa dan Hadijaya dalam Sudarsana, 2000). Dosis EM-4 yang diberikan adalah untuk 100 kg sampah ditambahkan 50 cc EM-4 yang dilarutkan dalam 5 L aquadest (Ruskandi, 2005).

Pengaturan Nisbah C/N

Salah satu indikasi kecukupan nisbah C/N adalah dengan adanya kenaikan suhu pada tumpukan yang dipantau menggunakan tongkat kayu kering dan halus yang ditusukkan ke dalam tumpukan sampah selama 10 menit. Jika

tongkat terasa hangat berarti terjadi kenaikan suhu (Departemen Pertanian, 2006).

Kenaikan suhu ini tidak didapat pada praktik pengomposan terdahulu sehingga dapat diambil hipotesa nisbah C/N tumpukan terlalu tinggi atau dengan kata lain kadar C dalam tumpukan terlalu tinggi. Hal ini dapat diatasi dengan penambahan sampah organik kering yang berkadar nitrogen tinggi seperti serbuk gergaji atau daun kering. Jumlah penambahan yang biasanya dipakai untuk menciptakan kondisi tumpukan ideal berkisar antara 3-4 inci (Nordsterdt et al, 1998)

Pemantauan kelembapan

Pemantauan kelembapan dilakukan dengan cara yang mudah dilakukan oleh masyarakat umum yaitu uji organoleptik dengan menggenggam sampel tumpukan sampah. Kelembapan memenuhi standar kondisi yang bisa diterima (40-65 %) jika bila sampel tumpukan digenggam dengan tangan, maka air tidak keluar dan bila genggam dilepas maka sampel akan mekar (Departemen Pertanian, 2006).

Dari hasil uji organoleptik terhadap praktik pengomposan terdahulu didapatkan bahwa kondisi tumpukan sampah terlalu lembab. Hal ini akan diatasi dengan penambahan serbuk gergaji yang sekaligus berfungsi menurunkan nisbah C/N.

Pemantauan pH

Bau asam pada pengomposan disebabkan karena pada awal pengomposan, sejumlah mikroorganisme tertentu akan mengubah sampah menjadi asam organik (Rochaeni dkk, 2003 halaman 181). Dalam proses selanjutnya, mikroorganisme lain akan memakan asam organik yang menyebabkan pH naik mendekati netral sampai kompos matang.

Penelitian Rochaeni dkk (2003 halaman 186) menyebutkan bahwa pada waktu pemutaran optimal 60 detik per hari, rata-rata pH mengalami penurunan sampai hari ke 6. setelah itu pH kembali naik sampai kompos matang.

Namun pada praktik pengomposan terdahulu, bau asam masih ada sampai akhir pengomposan. Hal ini disebabkan pengomposan terjebak dalam kondisi anaerob sehingga mikroorganisme pemakan asam organik yang hanya hadir dalam kondisi aerob tidak berperan. Hal ini dapat diatasi dengan penambahan kapur pada tumpukan sampah jika masih berbau asam setelah minggu pertama pengomposan. Dosis kapur yang biasanya dipakai dalam pembuatan kompos adalah 2 % (Sasongko, 2007). Pembalikan tumpukan juga dapat dilakukan untuk menetralisasi keasaman pada pengomposan (Yuwono, 2006)

Pengaturan Tumpukan Sampah

Dalam praktik pengkomposan sebelumnya, sampah organik ditimbun dalam gentong tanah sampai penuh. Kondisi ini tidak memberi ruang kosong untuk udara dan menghambat pengadukan sehingga pengomposan terjebak dalam kondisi anaerob yang menyebabkan pengomposan menjadi tidak efektif (menimbulkan bau selama proses dengan waktu pengomposan lebih dari 6 bulan). Oleh karenanya dalam rancangan metode pengomposan direncanakan komposter diisi sampah organik 2/3 bagiannya saja (Nordstedt et al, 1998). Tumpukan sampah juga sebaiknya dibuat dalam lapisan-lapisan di mana tiap lapisan terdiri dari campuran semua bahan baku. Hal ini untuk meyakinkan pencampuran yang baik antara unsur kaya karbon dan nitrogen (Nordstedt et al, 1998)

Penambahan Humus

Humus perlu ditambahkan sebagai starter proses pengomposan. Hal ini dilakukan sebab humus mengandung mikroba pengurai dan unsur-unsur hara yang berfungsi meningkatkan kualitas kompos dan untuk mempercepat perkembangan dan aktivitas mikroba (Yuwono, 2006). Oleh karena itu, pada model metode pengomposan ini akan ditebarkan humus satu lapis di awal sebelum sampah ditimbun yang berfungsi sebagai starter dan satu lapis lagi setelah akhir penimbunan sampah yang selain berfungsi sebagai starter juga untuk mengurangi datangnya vektor dan bau yang ditimbulkan.

Seleksi Bahan Baku

Sampah organik yang berbau menyengat (sisa daging, ikan, susu, santan atau makanan yang busuk) tidak direkomendasikan sebagai bahan baku pengomposan untuk menghindari datangnya vektor dan produk kompos yang berminyak atau berbau tidak sedap. Tumpukan sampah dibuat berlapis-lapis di mana tiap lapis terdiri dari campuran berbagai jenis bahan baku yang sudah dicacah. Tidak cukupnya bahan yang mengandung kadar karbon tinggi seperti serbuk gergaji, sekam padi, daun, jerami atau cacahan koran akan menyebabkan kompos berbau amonia. Sedangkan tidak cukupnya bahan yang mengandung kadar nitrogen tinggi seperti kotoran hewan, potongan rumput atau sisa makanan akan menyebabkan tidak terjadinya kenaikan temperatur dalam tumpukan (Ecotrainer, 2007).

Pada pengembangan model pengomposan ini dipilih sampah kebun sebagai bahan baku utama. Pertimbangan-pertimbangan yang digunakan adalah karena sampah kebun mengandung bahan organik berkadar tinggi (sekitar 70 %), sering mengandung kalium berkadar tinggi di samping kandungan fosfor dan kalsium yang dimilikinya. Selain itu reaksi kimia dalam pengomposan yang melibatkan sampah kebun selalu berada dalam kondisi mendekati pH netral (Darlington, 2001).

Uji Coba Model

Alat dan bahan yang digunakan

Alat yang digunakan

- Komposter (rancangan dapat dilihat di Gambar 2)
- Labu ukur 1 L untuk pembuatan larutan aktivator
- *Beaker glass* 100 ml
- Meteran pengukur penurunan ketinggian tumpukan sampah

Bahan yang digunakan

- Sampah kebun

- Serbuk gergaji sebagai pengatur nisbah C/N dan kelembapan
- Tanah yang mengandung humus sebagai starter
- abu untuk menetralkan asam
- Larutan aktivator EM-4 1 %
- Air untuk mengatur kelembapan

Cara kerja

Pembuatan larutan EM-4 1 %

- a. Masukkan 10 ml EM-4 ke dalam *beaker glass*
- b. Tambahkan aquadest lalu aduk
- c. Masukkan larutan dalam labu ukur 1 L
- d. Tepatkan volumenya sampai tanda batas
- e. Diamkan selama 7 hari
- f. Larutan EM-4 siap digunakan

Pengomposan metode 1

- a. Siapkan komposter sesuai rancangan Gambar 2
- b. Masukkan tanah yang mengandung humus setebal 10 cm
- c. Sampah dikondisikan masuk kedalam gentong dengan ukuran sekecil mungkin
- d. Tambahkan air apabila sampah terlalu kering
- e. Tutup komposter dan lakukan pengadukan paling sedikitnya adalah 60 detik yang mana pada saat itu proses pencacahan, pengadukan, pembalikan dan pendistribusian lindi akan berlangsung secara simultan.
- f. Jika ketebalan sudah mencapai kurang lebih 10 cm atau sampahnya sudah terlalu lembab taburkan serbuk gergaji setebal 10 cm di atasnya untuk mencegah pencemaran lalat dan menyeimbangkan nisbah C:N
- g. Demikian dilakukan setiap hari sampai drum terisi 2/3 volume

- h. Setelah penuh, tutup dengan tanah setebal 10 cm dan biarkan pengomposan berlanjut. Pengomposan akan merambat dari bawah ke atas
- i. Pantau kelembapan, keasaman dan penurunan ketinggian tumpukan sampah sambil diaduk tiap 3 hari sekali selama sekurang-kurangnya 60 detik
- j. Jika dalam pengomposan tercium bau asam tambahkan kapur dengan dosis 2 % dari total tinggi tumpukan sampah

Tabel 1 menunjukkan bahwa model pengembangan pengomposan metode 1 terjebak dalam kondisi anaerob. Terbukti dalam 16 hari pengomposan tidak terjadi perubahan yang berarti baik dari segi kenaikan suhu maupun turunnya ketinggian tumpukan sampah akibat proses dekomposisi. Pengomposan hanya berhasil menurunkan ketinggian sampah sebesar 5 cm atau sekitar 16 % pada hari ke 10.

Setelah itu, proses dekomposisi berhenti yang dibuktikan dengan tidak adanya penurunan ketinggian tumpukan kompos dalam selang waktu 1 minggu setelah itu. Oleh karena itu perlu dianalisa penyebab rancangan komposter maupun metode pengomposan yang sudah disusun untuk mendukung keberhasilan metode aerob ternyata belum menunjukkan hasil yang berarti dalam waktu pengomposan 16 hari.

Tabel 1. Hasil pengamatan pengomposan metode 1

Hari Ke	Kondisi sampah	Perlakuan	Keterangan
1	Komposter terisi $\frac{3}{4}$ volume (tinggi komposter terisi 45 cm)	Pengadukan Penutupan dengan tanah	Awal pengomposan - 2/3 tinggi tumpukan berisi sampah dan serbuk gergaji - tinggi tanah penutup 5 cm
4	Sampah mulai layu Tumpukan sampah kering Suhu rendah Tinggi tumpukan 35 cm	Penambahan air Pengadukan	Tinggi tumpukan turun karena adanya pengadukan dan pencacahan oleh alat pengaduk. Ini terlihat dari belum adanya sampah yang membusuk yang menandakan proses dekomposisi belum berlangsung
7	Semua sampah telah layu Suhu rendah Tumpukan sampah kering Tinggi tumpukan 33 cm	Penambahan air Pengadukan	Tinggi tumpukan turun karena adanya pengadukan dan pencacahan oleh alat pengaduk
10	Sampah mulai membusuk Tumpukan sampah lembab Berbau asam Tidak terjadi kenaikan suhu Tinggi tumpukan 28 cm Muncul serangga	Penambahan kapur Pengadukan	Pengomposan terjebak dalam kondisi anaerob ditandai dengan tidak adanya kenaikan suhu,, munculnya bau dan datangnya vektor
13	Sampah mulai membusuk Tumpukan sampah lembab Berbau asam Tidak terjadi kenaikan suhu Tinggi tumpukan 28 cm Muncul serangga	Penambahan kapur Pengadukan	Pengomposan terjebak dalam kondisi anaerob ditandai dengan tidak adanya kenaikan suhu,, munculnya bau dan datangnya vektor
16	Ranting masih utuh Tumpukan sampah lembab Berbau asam Tidak terjadi kenaikan suhu		Akhir pengamatan

Tabel 2. Hasil Pengamatan Pengomposan Metode 2

Hari Ke	Kondisi sampah	Perlakuan	Keterangan
1	oster terisi ¾ volume komposter terisi 45 cm)	Penambahan EM-4 Pengadukan Penutupan dengan tanah	Awal pengomposan - 2/3 tinggi tumpukan berisi sampah dan serbuk gergaji - Tinggi tanah penutup 5 cm
2	Sampah mulai layu Tumpukan sampah kering Tinggi tumpukan 35 cm	Penambahan air Pengadukan	Tinggi tumpukan turun karena pengadukan dan pencacahan oleh alat pengaduk. Ini terlihat dari belum adanya sampah yang membusuk yang menandakan dekomposisi belum berlangsung
3	Sampah sudah mulai membusuk Tumpukan sampah lembab Berbau asam Tinggi tumpukan 33 cm	Penambahan kapur Pengadukan	Mulai terjadi dekomposisi ditandai dengan adanya sampah yang membusuk
4	Sudah tidak berbau asam Tumpukan sampah hangat dan lembab Tinggi tumpukan 28 cm	Pengadukan	Tahap aktif pengomposan ditandai dengan adanya kenaikan suhu
5	Sampah tak berbau asam Tumpukan sampah hangat dan lembab Tinggi tumpukan 25,5 cm	Pengadukan	Tahap aktif pengomposan ditandai dengan masih terjaganya kehangatan tumpukan
6	Sampah tak berbau asam Tumpukan sampah panas dan kering Tinggi tumpukan 25 cm	Penambahan air Pengadukan	Fase thermofilic ditandai dengan kenaikan suhu yang mengakibatkan kelembaban turun
7	Sampah tak berbau asam Tumpukan hangat dan lembab Tinggi tumpukan 24 cm	Penambahan EM-4 Pengadukan	Tahap pendinginan di mana tumpukan kembali hangat
8	Sampah tak berbau asam Tumpukan sampah lembab dan dingin Tinggi tumpukan 22 cm	Pengadukan	Tahap pematangan
9-12	Sampah tak berbau asam Tumpukan sampah lembab dan dingin Tinggi tumpukan 20 cm	Pengadukan	Tahap pematangan
13	Sampah tak berbau asam Tumpukan sampah lembab Tinggi tumpukan 19,5 cm	Penambahan EM-4 Pengadukan	Tahap pematangan
14-15	Tinggi tumpukan 19 cm		Tahap pematangan
16	Sampah sudah terdekomposisi semua Tinggi tumpukan 19 cm		Kompos mulai matang. Diamkan minimal selama 1 minggu untuk memastikan stabilisasi nitrogen selesai (Riverside County Waste Management Department, 2007)

Sementara Tabel 2 menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode 2 waktu pengomposan dapat dipersingkat waktunya menjadi 16 hari. Hal ini mengindikasikan bahwa model rancangan komposter sebenarnya sudah terbukti efektif mendukung keberhasilan metode aerob dengan bantuan larutan aktivator EM-4 sebagai pemasok mikroorganisme aerob.

Keefektifan tersebut terlihat pada keberhasilan pengomposan menurunkan ketinggian tumpukan sampah sebesar 43%. Keefektifan pengomposan juga terlihat dari keberhasilan proses mempertahankan hangat tumpukan minimal 3 hari untuk membunuh mikroorganisme patogen sehingga kompos yang dihasilkan bersifat higienis (IWMB, 2007).

Evaluasi Metode Pengomposan Model

Awal pengomposan metode aerob ditandai dengan kenaikan suhu tumpukan oleh CO₂ yang dihasilkan aktivitas bakteri *mesophilic* dalam mendekomposisi senyawa karbon yang terdapat dalam tumpukan sampah. Namun kenaikan suhu tersebut tidak didapati selama 16 hari pengamatan pengomposan metode 1.

Hal tersebut berdasar analisa peneliti disebabkan oleh hal-hal sebagai berikut :

Kurang Optimalnya Pengadukan

Frekuensi pengadukan minimal pada pengomposan aerob yaitu sekurang-kurangnya 3 kali dalam 15 hari (IWMB, 2007) tidak dapat diterapkan dalam kasus ini. Hal ini diperkuat dengan tidak timbulnya panas akibat tidak dihasilkannya CO₂ selama proses dan timbulnya bau yang hanya bisa ditimbulkan pada pengomposan yang mendapatkan aliran udara yang cukup.

Pengaturan Kembali Tumpukan

Untuk mengundang mikroorganisme dekomposer sampah perlu dilakukan penutupan tanah subur yang mengandung humus di tiap akhir lapisan bukan hanya di awal sebelum dilakukan pengisian komposter dengan sampah kebun dan di akhir setelah penimbunan sampah sudah mencapai ketinggian yang diinginkan. Selain itu untuk mengefektifkan pengomposan maka tumpukan bahan baku disusun untuk menjaga supaya rasio C/N bahan baku berada pada kondisi ideal yaitu 30.

Berikut perhitungan matematis singkat untuk campuran 2 jenis bahan baku sampah organik untuk mendapatkan kombinasi rasio C/N yang tepat. Untuk pencampuran lebih dari 2 jenis bahan baku dapat menggunakan analog rumus ini (Rochaeny dkk , 2003)

$$xA + yB = C \tag{1}$$

$$x + y = 100 \% \tag{2}$$

Di mana : C = Kondisi Rasio C/N ideal 30:1

A = Rasio C/N Bahan Baku A

B = Rasio C/N Bahan baku B

x = Komposisi bahan baku A

y = Komposisi Bahan Baku B

Daftar Rasio C/N berbagai jenis bahan baku dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik bahan baku

Bahan Baku	Kelembaban (%)	C/N
C tinggi		
Rumput kering	8-10	15-30
Jerami	5-20	80
Daun gugur	-	30-80
Serbuk gergaji	20-60	500
Kayu	-	700
Koran	3-8	400-800
Karton	8	500
Kertas	-	170
Perdu/semak		40-80
N tinggi		
Sampah dapur	-	15
Rumput	-	19
Lumpur	-	9-25
Kotoran sapi	-	20
Humus	-	10
Sisa buah-buahan	-	35

(Sumber : CPIS dalam Rochaeny dkk, 2003)

Contoh kombinasi bahan baku dengan rasio C/N 30 antara lain 5 bagian dedaunan dicampur dengan 2 bagian kotoran kandang/ 3 bagian lumpur dan 5 bagian jerami dicampur dengan 3 bagian kotoran kandang/4 bagian lumpur (Sulistyorini, 2005 halaman 80-81). Kombinasi ideal lain yaitu 93 % sampah dapur dicampur dengan 7 % dedak (Rochaeny dkk, 2003)

Penambahan abu

Jadi dapat disimpulkan b

Pengaturan derajat keasaman dilakukan dengan penambahan abu sebagai pengganti kapur. Hal ini dilakukan dengan alasan abu di samping berfungsi untuk menetralisasi keasaman juga dapat membantu proses dekomposisi (Anonim, 2007). Abu sisa pembakaran bahan organik juga dapat digunakan untuk meningkatkan kandungan Ca, Mg dan K dalam kompos (Bagas dalam Isroi, 2007)

Rekomendasi

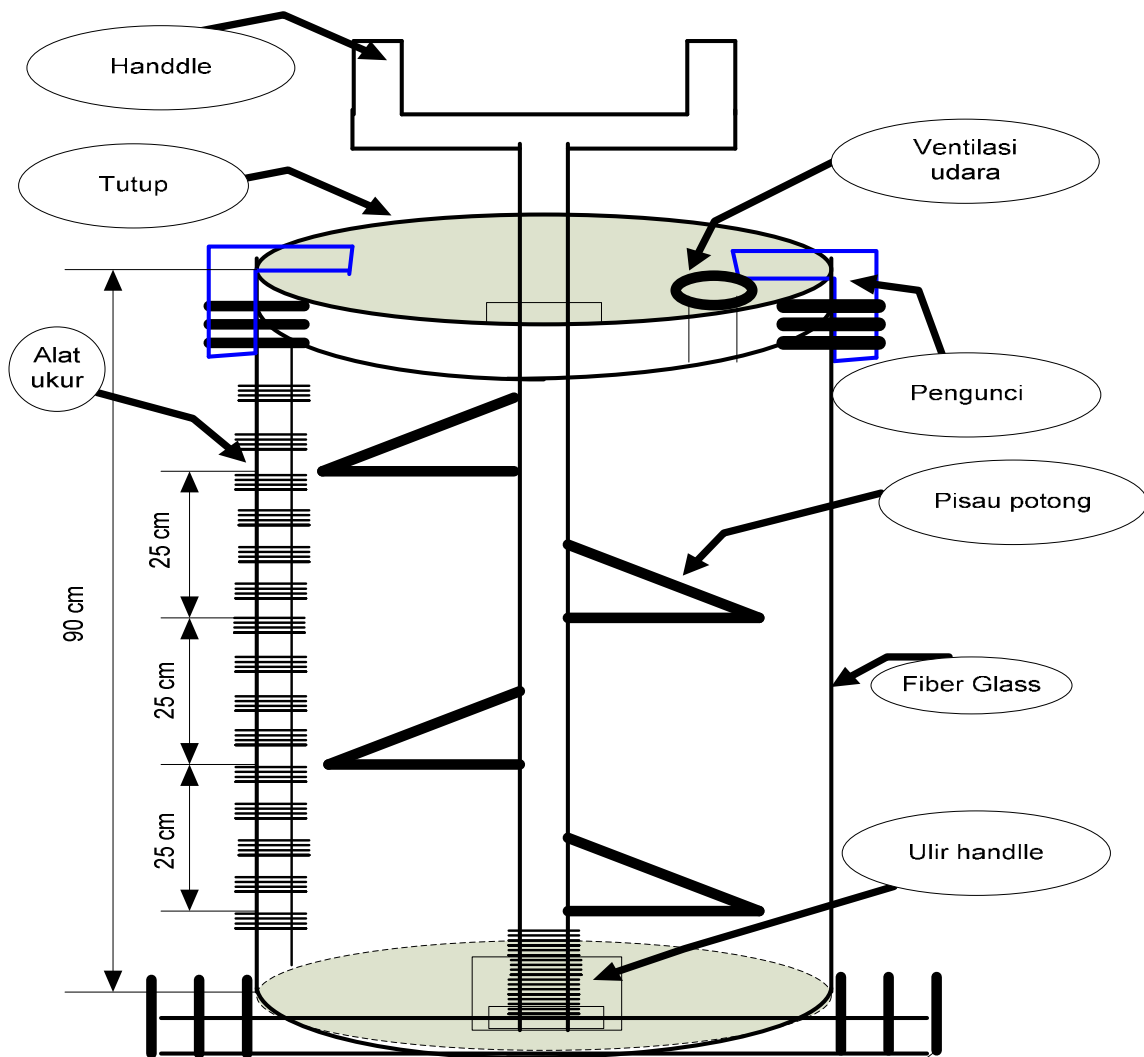
Rancangan komposter

Model pengembangan rancangan komposter seperti yang terlihat pada gambar 2 pada dasarnya dirancang dengan memanfaatkan gentong tanah yang sudah ada. Oleh karena itu penentuan ukuran dimensi komposter disesuaikan berdasar ukuran gentong tanah yang sudah ada.

Dengan konsep rancangan sama dengan pada Gambar 2 maka direkomendasikan rancangan komposter seperti yang terlihat pada gambar 3 bagi yang berminat melaksanakan

praktik pengomposan skala rumah tangga teknologi tepat guna . Dimensi komposter disesuaikan dengan ukuran ideal suatu komposter aerob di mana ukuran lubang ventilasi adalah ½ inci dan tinggi komposter tidak boleh kurang dari 90 cm (Nordstedt et al, 1998). Diameter komposter mengadopsi dari komposter komersial yang sudah ada dengan ketinggian yang sama dengan rancangan yaitu 35 cm (Anonim,2006).

Sedangkan untuk bahan baku komposter dipilih yang dapat menahan panas, mencegah rembesan leachate dan yang bentuknya tidak menggelembung sehingga menyulitkan pengadukan merata seperti pipa PVC atau *fiber glass*. Untuk mempermudah pemasukan bahan baku pengomposan dan pengeluaran produk kompos yang sudah jadi maka penutup komposter dirancang dapat dibuka dan ditutup dengan mudah. Sementara untuk handle pengaduk dirancang sedemikian rupa sehingga mempermudah pengadukan. Selain itu untuk mempermudah pengukuran penurunan ketinggian tumpukan maka komposter dilengkapi dengan alat pengukur ketinggian.



Gambar 4. Rekomendasi Rancangan Komposter

Metode Pengomposan

Berdasar evaluasi pengomposan seperti yang sudah diterangkan sebelumnya maka rekomendasi cara kerja pengomposan dapat disusun sebagai berikut :

- a. Siapkan komposter sesuai rancangan Gambar 4.
- b. Masukkan tanah yang mengandung humus setebal 10 cm
- c. Sampah dikondisikan masuk kedalam gentong dengan ukuran sekecil mungkin (ukuran partikel minimal 5 cm atau 1 cm untuk sampah kebun)
- d. Tambahkan air apabila sampah terlalu kering
- e. Tutup komposter dan lakukan pengadukan paling sedikitnya adalah 60 detik yang mana pada saat itu proses pencacahan, pengadukan, pembalikan dan pendistribusian lindi akan berlangsung secara simultan.
- f. Jika ketebalan sudah mencapai kurang lebih 30 cm atau sampahnya sudah terlalu lembab taburkan serbuk gergaji di atasnya untuk mencegah pencemaran lalat dan mencapai rasio C:N ideal 30 (jumlah penambahan serbuk gergaji tergantung kepada kondisi rasio C/N tumpukan)
- g. Setiap lapisan sampah dan serbuk gergaji ditutup dengan lapisan tanah yang mengandung humus setebal 10 cm
- h. Tambahkan larutan EM-4 1 % sebanyak 1 L. Penambahan diulang tiap 1 minggu sekali.

- i. Demikian dilakukan setiap hari sampai drum terisi 2/3 volume
- j. Setelah penuh, tutup dengan tanah setebal 10 cm dan biarkan pengomposan berlanjut. Pengomposan akan merambat dari bawah ke atas
- k. Pantau kelembaban, keasaman dan penurunan ketinggian tumpukan sampah sambil diaduk tiap hari selama sekurang-kurangnya 60 detik
- l. Setelah pengomposan berbau asam tambahkan abu (jumlah penambahan abu tergantung kepada kondisi rasio C/N tumpukan sampai rasio C/N tumpukan mencapai 30)
- m. Setelah kompos matang (berbau dan berwarna seperti tanah dan sudah tidak terjadi penurunan ketinggian tumpukan sampah), kompos dipanen dengan mengeluarkannya dari gentong

KESIMPULAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

- Dengan pemantauan pengomposan secara organoleptik dan rancangan komposter sederhana dapat dihasilkan waktu pengomposan 16 hari
- Frekuensi minimal pengadukan tumpukan dalam pengomposan metode aerob tidak bisa dilakukan dalam model pengembangan pengomposan
- Model pengembangan pengomposan ini memerlukan penambahan aktivator sebagai supplier mikroba dekomposer

Saran

Saran untuk penelitian lanjut meliputi antara lain:

- Dalam penelitian lanjut perlu dilakukan uji kualitas kompos guna memastikan kompos sudah memenuhi standar SNI
- Perlu dibuat suatu tabel kombinasi bahan baku dalam rasio C/N ideal untuk memudahkan masyarakat untuk mempraktikkan model pengembangan pengomposan ini

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2007, *Building Compost Guide*, www.gnu.fdl.com, (diakses tanggal 12 Agustus 2007 pukul 23.41)

Anonim, 2006, *Biophosko Composter*, <www.kencanaonline.com>, (diakses tanggal 2 Januari 2006 pukul 12.37)

Basuki, A.P., dkk, 2007, *Manajemen Operasi Pengelolaan Sampah di Pasar Induk Buah dan Sayuran Giwangan Kota Yogyakarta*, Yogyakarta, <www.ugm.ac.id>, (dikutip tanggal 4 Agustus 2007)

Darlington, W., 2001, *Compost, Soil Amadment for Establishment of Turf and Landscape*, www.soil-plant_laboratory.com, (diakses tanggal 7 Juni 2007 pukul 4.15)

Departemen Pertanian, 2006, Lampiran Keputusan Menteri Pertanian No. 01/Kpts/SR.130/I/2006, http://www.litbang.deptan.go.id/regulasi/one/5/file/Lamp_Permentan_Pupuk_2.pdf, (diakses tanggal 1 Maret 2007 Pukul 2.49)

Ecotrainer, Kotak Kompos, www.idepfoundation.org, (diakses tanggal 12 Agustus 2007 pukul 11.29)

Integrated Waste Management Board (IWMB), *Compost: Matching Performance Needs With Product Characteristics*, <www.ciwmb.ca.gov/Organics> (diakses tanggal 28 Juli 2007)

Isroi, Pengomposan Limbah Padat Organik, <www.ipard.com>, (diakses tanggal 10 Maret 2007)

Kedaulatan Rakyat, "Di Kota Magelang; Volume Pembuangan Sampah Meningkat", 15 Februari 2006, Halaman 9

Nordstedt, R.A., et al, 1998, *Backyard Composting*, www.healthgoods.com, (diakses tanggal 4 Agustus 2007 pukul 7.26)

Mother Nature's Farms, 2007, *Oxygen Realities in Compost*, <www.magicsoil.com>, (diakses tanggal 28 Juli 2007 pukul 14.09)

PT Mastolindo, 2007, *Komposter Bio Phosko*, www.mastolindo.com, (diakses tanggal 12 Agustus 2007 pukul 11.31)

Rochaeni, A. dkk, (2003), "Pengaruh Agitasi Terhadap Pengomposan Sampah Organik", *Infomatek* vol 5 nomor 4, Surabaya halaman 177-186

Ruskandi, 2005, *Teknik Pemupukan Buatan Dan Kompos Pada Tanaman Sela Jagung*, <<http://www.pustaka-deptan.go.id/publication/bt102059.pdf>>, (diakses tanggal 8 Januari 2005 Pukul 12.05)

- Sasongko, .R., Teknologi Pembuatan Kompos Super, <
<http://www.disnak.jabar.go.id/data/arsip/TEKNOLOGI%20PEMBUATAN%20KOMPOS%20SUPER.pdf>>, (diakses tanggal 12 Agustus 2007 pukul 11.29)
- Sulistyorini, L., (2005), "Pengelolaan Sampah Dengan Menjadikannya Kompos", Jurnal Kesehatan Lingkungan Universitas Airlangga vol 2 No 1, Surabaya, halaman 80-81
- Sudarsana, K., 2000, Pengaruh EM-4 Dan Kompos Terhadap Produksi Jagung Manis, <
<http://www.unmul.ac.id/dat/pub/frontir/sudarsana.pdf>>, (diakses tanggal 8 Januari 2000 Pukul 12.05)
- Yuwono, N., 2006, Pembuatan Kompos, <
<http://nasih.staff.ugm.ac.id/p/009%20p%20k.htm>>, (diakses tanggal 3 Maret 2007 pukul 23.20)
- Wawasan, "Pemkot Masih Dililit Masalah Sampah", 11 April 2007, Halaman 5

