

LAJU DEKOMPOSI SI PENGOMPOSAN SAMPAH DAUN DALAM SISTEM TERTUTUP

H. Yulipriyanto

Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi filtrat buah nenas, pepaya dan pisang sebagai aktuator dalam mempercepat penghancuran sampah daun yang dikomposkan dalam kontainer berupa ember plastik.

4 kontainer yang masing-masing berukuran tinggi 40 cm, diameter atas 47 cm, diameter dasar 45 cm yang terbuat dari plastic digunakan dalam percobaan. Kesemua container dibagi menjad 4 kelompok yang setiap kelompok. Setiap container dipergunakan untuk mengomposkan berbagai jenis sampah organik dengan 1 perlakuan yakni larutan buah nenas, pepaya dan pisang. Larutan buah dibuat dengan cara merendam buah yang telah dikupas dalam air gula 4% selama dua hari. Bahan kompos yang tela h disiapkan dilumuri dengan larutan buah secara merata dan kemudian dimasukkan dalam kontainer sebanyak 6,5 kg setiap kontainernya. Bobot bahan yang dikomposkan ditimbang setiap 2 minggu dan dianalisis sifat-sifat fisik dan kimianya.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa seresah organik berubah menjadi kompos setelah 2 bulan dikomposkan dalam container. Berdasarkan kualitas fisik yang dicirikan oleh Warna, tekstur dan struktur maka secara umum kompos daun, mempunyai sifat-sifat yang baik. Filtrat belum memperlihatkan potensinya sebagai agen pemanfaat dekomposisi. Namun filtrat nenas dan pepaya dan pisang memiliki potensi menjadi pemanfaat nutrisi pada sampah daun yang dikomposkan

Kata kunci: Larutan buah, sampah daun, penghancuran, pengomposan, sistem tertutup, laju dekomposisi

PENDAHULUAN

Sampah daun merupakan sebagian limbah yang dihasilkan oleh kampus Universitas Negeri Yogyakarta. Sampah daun ini berasal dari sektor lapangan olah raga yang didominasi oleh rerumputan, sektor halaman yang didominasi oleh daun dari pohon peneduh, dan tanaman-tanam perdu yang berasal dari sektor pertamanan. Berdasarkan hasil penelitian Yulipriyanto (2004), di lingkungan rumah tangga UNY jenis-jenis sampah daun yang dominan diantaranya klengkeng, anggur, filisium, leguminosae yang dihasilkan oleh kebun atau taman dan sampah organik dari rumah makan atau kantin di lingkungan kampus UNY. Setiap hari diperkirakan ada 2 kuintal sampah daun dalam keadaan kering yang berhasil dikumpulkan oleh unit layanan kebersihan. Sedangkan sampah daun dalam keadaan basah biasanya ada kalau sedang ada kegiatan pemangkasan pohon atau merapikan lapangan olah raga.

Daun-daun yang jatuh setiap hari di kampus sebenarnya merupakan sumber hara bagi tanah bila telah didekomposisi atau sudah berubah menjadi bahan organik sederhana seperti kompos (Sharma et al (1997). Namun berbagai jenis daun memiliki sifat yang berlainan, antara yang kaku, mudah patah, lentur, kasar, tidak mudah menyerap air. Limbah daun secara umum tersusun atas senyawa lignoselulolitik, lignin, hemiselulose. Perbedaan sifat-sifat tersebut aspek pemudah tidaknya daun bisa terdekomposisi menjadi persoalan tersendiri. Meskipun sebagian masyarakat sering melakukan pengomposan limbah organik, namun jarang yang menggunakan bahan daun dari kebun. Dari beberapa pengamatan di lapangan masyarakat acap menggunakan sari buah papaya, nenas dan pisang untuk mempercepat dekomposisi limbah organik, khususnya limbah rumah tangga. Apalagi buah-buahan seperti yang disebutkan jumlahnya sering melimpah. Pengomposan merupakan sistem pengelolaan sampah organik yang hingga kini makin digemari karena selain

ramah lingkungan juga akan menghasilkan kompos sebagai pupuk organik yang sehat. Meskipun demikian, pemasarkan pengomposan sebagai pengolah sampah organik kepada masyarakat masih menemui banyak kendala, khususnya untuk sampah yang homogen seperti jenis daun... Oleh karena itu, pengomposan dengan berbagai perlakuan khususnya filtrate buah-buahan seperti papaya, nenas dan pisang untuk mempercepat dekomposisi sangat mungkin apalagi untuk sampah daun. Salah satu masalah yang perlu memperoleh perhatian adalah masih terbatasnya informasi tentang kecepatan dekomposisi limbah daun yang dihasilkan di UNY. Limbah daun secara umum tersusun atas senyawa lignoselulolitik, lignin, hemiselulose (Aernts,R.1977). Komposisi yang demikian itu tidak mudah dihancurkan dengan cara-cara biasa tanpa perlakuan khusus seperti perlakuan fisik, kemik maupun biologik Heal. Anderson, Swift, 1997).

Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan yang berupaya mengetahui pengaruh filtrat buah nenas, pepaya dan pisang terhadap laju dekomposisi sampah daun yang dikomposkan dalam sistem tertutup. Perlakuan dalam suatu pengomposan menggunakan aktivator dari bahan lain untuk memperoleh proses dan hasil pengomposan yang diharapkan?.

BAHAN DAN METODE

6.5 kg sampah daun kering yang telah dicacah dimasukkan dalam setiap ember untuk diperlakukan dengan larutan air gula yang dicampur dengan buah nenas, pisang dan pepaya. Larutan air gula dan buah dibuat dengan cara melarutkan 4 gram gula pasir dalam 96 air tawar yang sudah direbus mendidih. Larutan gula kemudian dimasukkan dalam botol selanjutnya diberi buah masak yang sudah dipotong-potong dan semua buah terendam larutan air gula. Kemudian dibiarkan selama 24 jam dalam keadaan terbuka. Sampah daun yang sudah dimasukkan dalam ember kemudian dicampur dengan larutan air gula dan buah. Setiap ember diberi satu perlakuan. Sampah diaduk sedemikian rupa sehingga larutan benar-benar menyentuh semua partikel sampah. Selanjutnya ember ditutup (sedikit dibuka untuk aerasi). Setiap dua minggu sekali bahan kompos dalam ember dibalik dan dikontrol kelembabannya.

Selama pengomposan dilakukan pembalikan dan penimbangan bobot bahan kompos serta pengukuran suhu lingkungan. Analisis hasil penelitian dilaksanakan secara deskriptif sedang pengukuran C/N rasio bahan awal dilaksanakan di laboratorium tanah fakultas pertanian UGM Yogyakarta. Laju dekomposisi sampah daun ditentukan berdasarkan bobot akhir pengomposan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evolusi Bobot Selama Pengomposan

Pada penelitian ini dari 4 unit percobaan, setelah 2 bulan pengomposan berlangsung telah terjadi penurunan bobot awal. Fakta ini menunjukkan bahwa pengomposan mempunyai peranan yang nyata dalam mengurangi volume atau luas area yang diperlukan apabila dibandingkan dengan volume atau luas area bahan awalnya. Secara ringkas evolusi bobot selama pengomposan sampah daun disajikan pada tabel 1.

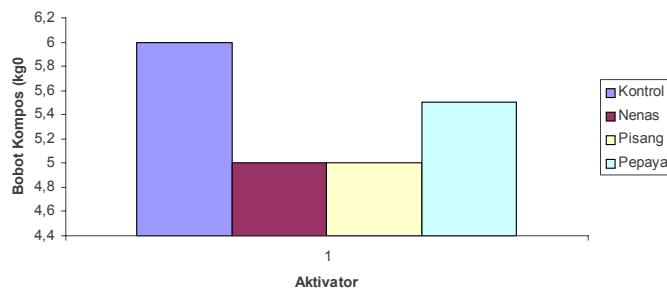
Tabel 1 : Evolusi bobot kompos selama pengomposan (Yulipriyanto,2008)

Lama pengomposan	Macam aktivator							
	Kontrol		Nenas		Pisang		Pepaya	
Minggu 0 (kg)	6,5	100%	6,5	100%	6,5	100%	6,5	100%
Minggu 2 (kg)	6	92.30 %	5	76,92%	5	76.92%	5,5	84.61%
Minggu 4 (kg)	5,8	89.23 %	4,6	70,76%	4,7	72.70%	4,3	66.15%
Minggu 6 (kg)	5,6	86.15 %	4,2	64,61%	4,5	69.23%	4,1	63.8%
Minggu 8 (kg)	5,2	80%	3,5	53,84%	4,3	66.15%	3,8	58.46%
Minggu 10 (kg)	5	76.92 %	3	46,15%	4	61.53%	3,6	55.38%
Persentase reduksi dibanding bobot initial	23.08%		53.85%		38.47%		44.62%	

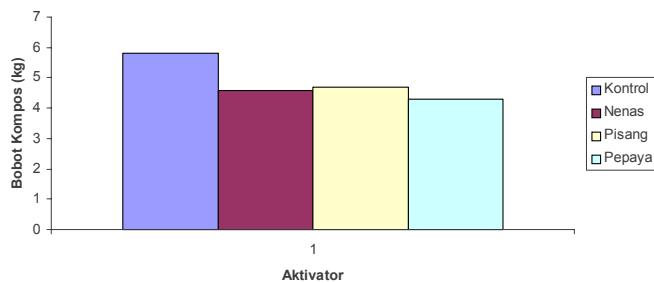
Berdasarkan pada Tabel 1, pengurangan bobot bahan awal (6.5 kg) dari minggu ke minggu terlihat bahwa setelah dua minggu pengomposan berlangsung, pengaruh aktivator pisang dan

nenas lebih kuat dibanding aktibrator pepaya yaitu sekitar 24%. Empat minggu pengomposan berlangsung, pengaruh aktibrator pepaya justru lebih kuat dibanding aktibrator nenas dan pisang yaitu sekitar 34%. Dua minggu kemudian yaitu pada minggu ke 6, pengaruh aktibrator nenas dan pepaya hampir sama kuatnya yaitu mampu menurunkan bobot hingga 46 % dan 41 %. Sedang pada minggu ke 10 pengaruh aktibrator nenas dalam mempercepat laju dekomposisi justru paling kuat (53.85%) diikuti oleh aktibrator pepaya (44.62%), dan pisang (38.47).

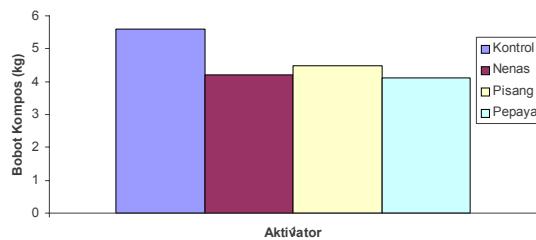
Secara keseluruhan, pengomposan sampah daun dalam sistem tertutup yang diperlakukan dengan aktibrator nenas, pisang dan pepaya ini baru dapat mengurangi volume bahan awal antara 23% hingga 54% dalam waktu 10 minggu. Pengurangan ini kelihatannya kecil, namun apabila dikonversikan dalam pengomposan skala lapangan dengan sistem tertutup dengan volume kira-kira 700 kg, maka dengan mengilustrasikan hasil penelitian pendahuluan ini, pengurangannya bisa antara 161 kg hingga 378 kg.



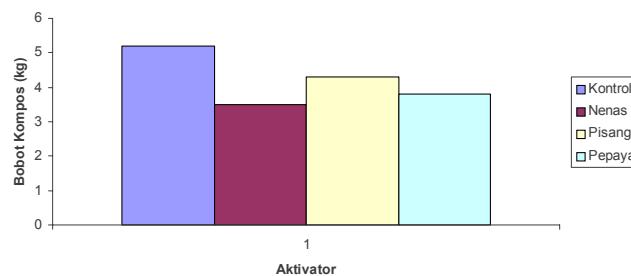
Gambar 1. Evolusi bobot kompos pada lama pengomposan 2 minggu



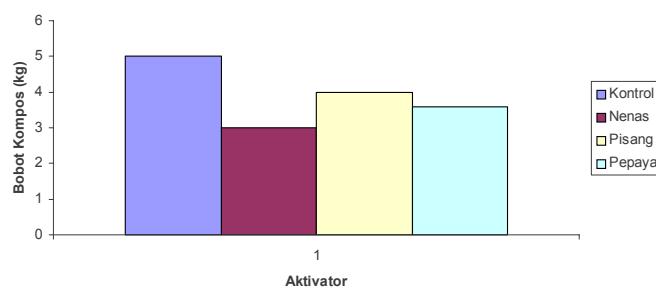
Gambar .2. Evolusi bobot kompos pada lama pengomposan 4 minggu



Gambar 3. Evolusi bobot kompos pada lama pengomposan 6 minggu



Gambar .4. Evolusi bobot kompos pada lama pengomposan 8 minggu



Gambar 5. Evolusi bobot kompos pada lama pengomposan 10 minggu

Sampah daun yang dikomposkan dengan kontainer memungkinkan memiliki proses yang berbeda dengan di lapangan. Pada pengomposan dalam kontainer atau ember tempatnya terbatas, keadaan lingkungan yang berbau bahan kimia dari ember atau kontainer serta biomassa yang terbatas barangkali yang membuat pengomposan belum memperlihatkan pengaruh yang signifikan. Sehingga filtrat buah yang digunakan belum sepenuhnya memberikan energi bagi mikroorganisme pada khususnya.

Sampah daun yang digunakan dalam pengomposan ini memiliki karakteristik fisik yang berbeda-beda. Ada yang kaku, licin permukaannya, mudah patah serta mudah rapuh. Bagi daun yang permukaannya licin dan kaku seperti daun klengkeng, ketika berada dalam campuran dengan jenis daun yang lain tidak selalu mudah terdekomposisi karena mudah meloloskan air. Oleh karena itu khusus untuk daun klengkeng memerlukan kombinasi dengan jenis daun lain yang mampu menahan air cukup selama dalam ember pengomposan. Disamping itu pada pengomposan ini juga sangat sedikit keterlibatan organisme tanah karena lingkungannya terbatas dalam ember saja. Sehingga pengaruh yang paling besar mungkin dari adanya air dalam ember dan faktor pengadukan. Sehingga seperti dinyatakan oleh Johnson *et al* (2007) laju dekomposisi daun sangat tergantung dari kualitas daun, hewan mikro dan faktor-faktor lainnya khususnya lingkungan pengomposan adalah sangat tepat. Dalam skala yang lebih luas (global) iklim merupakan faktor terpenting dalam dekomposisi kinetik, namun demikian dalam *region iklim* biokimiawi biomassa adalah prediktor dekomposisi yang penting (Aertz, 1977). Laju dekomposisi seresah daun sangat dipengaruhi oleh iklim dan lingkungan.

Faktor seresah daun yang mempengaruhi laju dekomposisi adalah komposisi kimia, dan ukuran partikel sampah. Seperti dilaporkan oleh dari sejumlah percobaan yang memfokuskan pada hubungan antara dekomposisi tanaman dan komposisi tanaman. Keduanya antara C/N dan lignin/N dapat digunakan sebagai penentu dekomposisi. Semakin tinggi lignin dekomposisi semakin lambat. Sementara laju dekomposisi tidak begitu ditentukan oleh C/N untuk sampah daun.

Berdasarkan hasil penelitian ini dekomposisi sampah daun tercepat (terbaik) diperoleh

pada pengomposan dengan aktivator nenas, pepaya dan pisang. Dengan demikian aktivator nenas mungkin memberikan karbon tersedia dalam jumlah lebih baik, kemudian pepaya dan pisang bagi pertumbuhan mikroorganisme

Karakteristik Kimia Kompos

Parameter kimiawi merupakan indikator penting yang dapat menunjukkan adanya bahan-bahan yang hilang selama proses dekomposisi, dan juga kualitas yang dimiliki oleh masing-masing jenis kompos. Namun parameter kimia kompos ini juga sangat dipengaruhi oleh karakteristik bahan awal.

Perbandingan antara Karbon (C) dan Nitrogen (N) merupakan salah satu parameter penting pada bahan organik yang akan dikomposkan. Berdasarkan hasil analisis C/N bahan awal, nilai C/N tertinggi dimiliki oleh daun ketepeng (31,31) yaitu diikuti berturut-turut ke yang lebih rendah yaitu daun klengkeng (25,89), kombinasi (21,39), rumput (16,43) dan Glerecidae (11,43) (Yulipriyanto dkk., 2005). Idealnya, bahan organik mempunyai perbandingan C/N antara 25-30. Berdasarkan kriteria ini mestinya bahan kompos kombinasi, daun klengkeng dan daun ketepeng paling ideal untuk dijadikan bahan kompos. Namun demikian berhubung dalam penelitian ini belum dihitung secara kuantitatif masing-masing jenis daun yang menjadi campurannya maka belum dapat dipastikan berapa rasio C/N bahan awal. Namun dengan memperhatikan banyaknya jenis daun (Klengkeng, ketepeng, glerecidae, sono dan rerumputan) perbandingan C/N rasional diperkirakan sekitar 20. Bila melihat besarnya angka ini pengomposan sampah daun belum memberikan gambaran bahan kompos awal yang ideal yaitu dengan C/N ratio antara 30-60.

Dalam penelitian ini, sampah daun dan sistem pengomposan tertutup yang menggunakan ember mungkin masih memiliki berbagai keterbatasan seperti porositas bahan awal, kelembaban, karbon tersedia dan pH.

Terhadap bahan sampah daun yang digunakan barangkali harus dikombinasikan dengan bahan lain yang memiliki ketersediaan karbon lebih cepat, demikian pula nutrien bahan awal. Sementara terhadap embunya sendiri masih memerlukan modifikasi adanya lubang aerasi yang cukup. Seperti dikemukakan oleh tim kerja dari Recycling Technology Assistance Partnership (ReTAP) A program of the Clean Washington Center (Anonim, 1997) pengomposan harus memperhatikan faktor-faktor porositas, kelembaban, ketersediaan karbon, kandungan nutrien dan pH.

Porositas merupakan faktor penting dalam pengomposan terutama pada tahap awal pengomposan. Pencampuran bahan awal sangat menentukan porositas. Namun porositas juga dipengaruhi oleh kandungan air (kelembaban bahan campuran. Kelembaban yang optimal bahan awal kompos adalah 60%. Prositas yang optimum sangat tergantung dari kemampuan menahan air. Yang perlu diperhatikan ukuran partikel setelah penghalusan harus menyediakan porositas yang cukup bagi bahan awal.

Kandungan air yang cukup sangat vital bagi aktivitas mikroorganisme. Kelembaban yang berlebihan dapat mengurangi porositas dan terbentuknya bau tidak enak karena adanya daerah anaerob dan melambatnya proses dekomposisi. Kelembaban yang berlebihan juga mengurangi temperatur tumpukan kompos. Kelembaban yang optimum berkisar antara 40-60%.

Panas yang dikeluarkan selama pengomposan adalah hasil dari dekomposisi cepat senyawa-senyawa organik karena tersedianya substrat bagi pertumbuhan mikroorganisme. Substrat seperti gula, amilum, lemak dan protein dianggap siap tersedia dibanding hemicellulose, cellulose, lignin yang lambat terdekomposisi. Proses pengomposan memerlukan komponen substrat yang siap tersedia. Sebagai contoh tumpukan serbuk gergaji tidak akan cepat mengeluarkan panas dibanding campuran antara serbuk gergaji dan biosolids. Bila fraksi karbon tersedia jumlahnya terlalu tinggi, oksigen cepat hilang dan bau muncul.

Pada umumnya jaringan tanaman yang lebih tua, kurang energi, lebih tersedia. Material dengan ukuran partikel lebih kecil juga lebih tersedia mudah dikonsumsi mikroorganisme. Biosolids juga substrat yang sangat tersedia. Ketersediaan relatif bagi karbon kira-kira sebagai berikut: Biosolids = potongan rumput=sisa makanan>hijauan vegetasi>digested biosolids= material daun tua. Sisa makanan>vegetasi campuran>biosolids buangan danau>patahan ranting=Serbuk gergaji segar>serpihan kayu

Pada umumnya akan ada suplai karbon tersedia dalam jumlah cukup bila biosolid atau material organik basah lainnya seperti limbah makanan dicampur limbah kebun. Namun demikian

perlu dijaga diperhatikan guna meyakinkan fraksi mudah terdekomposisi yang seimbang. Percontohan tentang ketersediaan kandungan karbon melalui uji percampuran perlu dilakukan.

Nutrien anorganik seperti N,P,K diperlukan bagi pertumbuhan mikroba. Dalam berbagai campuran nitrogen bisa menjadi terbatas. Contohnya kalau di barat sampah kebun yang dikoleksi pada musim dingin kandungan N nya bisa rendah. Secara umum perbandingan C/N kira-kira 30/1. Bila C/N lebih rendah akan menghasilkan bau nitrogen dari amines dan ammonia. Bila C/N terlalu tinggi nitrogen tidak cukup untuk pengomposan yang aktif (pengomposan termfilik). Bila C/N campuran awal kira-kira 60 maka pengomposan akan baik karena ketersediaan C dan N yang cukup bagi mikroorganisme.

Keasaman dan kebasaan yang berlebihan bisa menghambat aktivitas biologi. pH yang baik berkisar antara 6-7,5 Namun pH juga dapat mempengaruhi bentuk-bentuk karbon dan nitrogen yang tersedia.

KESIMPULAN

Laju dekomposisi sampah daun selama pengomposan tertutup dalam penelitian ini paling baik dipengaruhi oleh larutan air gula dan buah nenas, kemudian diikuti oleh larutan air gula dan buah pepaya dan larutan air gula dan buah pisang. Selama 10 minggu pengomposan terjadi pengurangan bobot bahan awal antara 23% hingga 54%. Masih diperlukan berbagai modifikasi, baik aspek sistem pengomposannya (ember yang digunakan) maupun kombinasi bahan awal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aerrts,R. 1977. Climate, leaf litter chemistry and leaf decomposition in terrestrial ecosystem-A triangular relationships. Oikos 79:439-449
- Anonim 1997. Will Composting Work for Us?A Decision Guide for Managers of Businesses, Institutions, Campuses, and Other Facilities. Clean Waashington Center.
- Heal OW; JM Anderson; MJ Swift., 1997. Decomposition on historical overview. Plant litter quality and decomposition. |Wallingfort, UK
- Krogmann,U and Körner,I. 2000. Technology and strategis of compost. In: H-J.Rehm,G>Reed,A.Puhler, and P. Stadler (Editors), Biotechnology, Vol. 11 C, VCH-Verlag, Weinheim.Inpress
- Sharma, V.K., Canditelli, M., Fortuna, F., and Carnacchia,G, 1997. Processing of urban and agroindustrial residues by Aerobic Composting. Energy Concres. Mgmt vol 38, pp 453-478
- Yulipriyanto, 2004. Identifikasi jenis dan karakteristik sampah di lingkungan kampus UNY. Laporan Penelitian Fakultas MIPA
- Yulipriyanto, Siti Mariyam, Sukarni Hidayati. 2005. Pengelolaan sampah organikproduksi rumah tangga universitas negeri yogyakarta Dengan metode pengomposan sebagai model pengelolaan sampah wilayah. Lembaga Penelitian Universitas Negeri Yogyakarta.
- Yulipriyanto, 2007. Metode Pengomposan Untuk Mengelola Sampah Organik Dedaunan Produksi Rumah Tangga Universitas Negeri Yogyakarta (Uny) Sebagai Sumber Belajar Biologi Tanah. Laporan Research Grant FMIPA UNY.