

PEMANFAATAN LIMBAH PEPAYA (*Carica papaya L*) DAN TOMAT (*Solanum lycopersicum L*) UNTUK MEMPERCEPAT PENGOMPOSAN SAMPAH ORGANIK

Aji Baharudin*, Adib Suyanto**, Sigid Sudaryanto**

* JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Jl. Tatabumi 3, Banyuraden, Gamping, Sleman, DIY 55293
email: Ajibaharuddin888@gmail.com

** JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Abstract

One way to handle organic waste is by utilizing it as raw material for composting. In this study, to accelerate composting time, papaya and tomato waste were used as inoculant. The aim of the study was to know, between the two fruits waste, which one is more effective, by conducting an experiment with post test only group design. As the study object was organic waste from the yard of Dormitory Building I of Yogyakarta Polytechnic of Health, as much as 60 kg and was obtained by integrated sampling technique, meanwhile the two fruits waste were 2 kg and obtained from Serangan Market with purposive sampling technique. Based on the indicators of ripe compost, from five time replications, the average of composting duration in the treatment group of papaya waste inoculant was 32,3 days, while the time in the tomato waste group was 31,7 days. The results of statistical analysis with independent t-test at 95 % level of confidence, gained a p-value less than 0,001. It means that the time-difference between two groups of treatment is significant. To conclude, used tomato waste is more effective and faster than that of papaya in speeding-up the composting process.

Keywords : papaya waste, tomato waste, compost

Intisari

Salah satu penanganan sampah organik adalah memaanfaatkannya menjadi bahan baku kompos. Dalam penelitian ini, untuk mempercepat waktu pengomposan, digunakan limbah pepaya dan limbah tomat sebagai inokulan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis inokulan yang lebih efektif di antara dua jenis limbah buah tersebut, melalui eksperimen yang menggunakan rancangan post test only group. Obyek penelitian adalah sampah organik yang berasal dari halaman Asrama I Poltekkes Kemenkes Yogyakarta sebanyak 60 kg yang diperoleh dengan metoda integrated sampling, sedangkan sampah limbah pepaya dan tomat sebanyak 2 kg yang diperoleh dari Pasar Serangan, diambil dengan metoda purposive sampling. Berdasarkan indikator kompos matang, dari lima kali ulangan, rata-rata waktu terbentuknya kompos pada kelompok perlakuan dengan inokulan limbah pepaya adalah selama 32,3 hari dan inokulan limbah tomat selama 31,7 hari. Hasil uji statistik dengan t-test bebas memperoleh nilai $p < 0,001$ yang berarti bahwa perbedaan lama waktu pengomposan antara kedua inokulan tersebut memang bermakna. Dapat disimpulkan bahwa limbah tomat lebih efektif dan cepat dibandingkan dengan limbah pepaya dalam mempercepat proses pengomposan.

Kata Kunci : limbah pepaya, limbah tomat, kompos

PENDAHULUAN

Sampah (*refuse*) didefinisikan sebagai sebagian dari sesuatu yang tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang harus dibuang, yang umumnya berasal dari kegiatan yang dilakukan oleh manusia (termasuk kegiatan industri), tetapi bukan biologis (karena *human waste* tidak termasuk di dalamnya) dan umumnya bersifat padat ¹⁾.

Sumber sampah sangat bermacam-macam, antara lain seperti rumah tang-

ga, pasar, warung, kantor, bangunan umum, industri, dan jalan ¹⁾.

Definisi sampah menurut Undang-Undang No 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan atau proses alam yang berbentuk padat. Adapun sampah spesifik adalah sampah yang karena sifat, konsentrasi dan volumenya memerlukan pengelolaan khusus.

Sampah yang semakin lama menumpuk dan tidak diolah akan menimbulkan masalah seperti gangguan este-

tika, mengganggu pemandangan dan juga bisa sebagai tempat perindukan vektor penyakit seperti lalat, kecoa dan tikus. Gangguan kesehatan yang dapat ditimbulkan oleh sampah, di antaranya adalah penularan penyakit yang disebabkan oleh virus, protozoa, dan telur cacing, serta diare dan kolera ²⁾.

Berdasarkan hasil survei pendahuluan di Pasar Serangan Yogyakarta pada tanggal 23 Januari 2016, diperoleh data yang menunjukkan bahwa sampah yang dibuang oleh pedagang yang berjualan di sana adalah sampah organik seperti sisa-sisa sayuran yang sudah layu, busuk maupun yang tidak laku dijual karena kondisinya yang sudah tidak layak jual lagi. Selain itu, terdapat juga sampah yang berasal dari buah-buahan yang sudah membusuk, karena tidak laku dijual; serta dijumpai pula sampah plastik, kertas dan lain-lain.

Sampah selalu menjadi salah satu permasalahan di setiap kota, tidak hanya di Indonesia tetapi juga di dunia. Sampah organik dapat menimbulkan berbagai masalah. Di antara contohnya adalah dapat mengakibatkan banjir, pencemaran udara dan mengganggu estetika lingkungan (keindahan dan bau).

Akibat dari dampak negatif yang ditimbulkan tersebut, selain menurunkan higienitas dan kualitas lingkungan, keberadaan sampah senantiasa menimbulkan problematika sosial yang cukup besar di berbagai pihak jika tidak dikelola dengan baik. Namun, di tangan mereka yang peduli terhadap lingkungan, sampah organik merupakan bahan pembuatan kompos yang sangat baik. Secara umum, 50 % sampah rumah tangga terdiri dari bahan-bahan yang dapat diolah menjadi kompos ³⁾.

Masalah pembuangan limbah yang tidak mengikuti peraturan hampir selalu berdampak negatif bagi lingkungan, baik dari segi estetika, kesehatan lingkungan maupun kualitas hidup manusia. Limbah organik yang berasal dari aktivitas rumah tangga sebenarnya relatif tidak berbahaya sehingga lebih mudah ditangani dibandingkan dengan limbah cair dan limbah padat dari industri yang mengandung bahan berbahaya.

Penanganan limbah padat rumah tangga yang murah dan mudah adalah dengan cara mengolahnya menjadi kompos seperti yang telah dilakukan oleh Sulistiyorini ⁴⁾. Sejalan dengan pertanian berkelanjutan, aplikasi kompos di lahan pertanian selalu meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman ⁴⁾.

Pemanfaatan sampah dengan pengomposan merupakan cara dalam menangani sampah yang dihasilkan oleh kegiatan masyarakat yang sebagian besar berupa sampah organik. Kendala dan keluhan masyarakat dalam proses pengomposan secara alami adalah lamanya waktu yang diperlukan, yaitu bisa mencapai 2-3 bulan, sehingga kurang dapat diterima oleh masyarakat ⁵⁾.

Pengomposan merupakan proses penguraian bahan-bahan organik secara biologis dalam suasana termofilik (suhu tinggi) dengan hasil akhir berupa bahan-bahan yang cukup bagus untuk diaplikasikan ke tanah, yaitu bisa memperbaiki sifat-sifat kimia, fisik, dan biologis tanah. Kompos yang dihasilkan dari sampah, berguna untuk menguatkan struktur lahan kritis, menggemburkan kembali tanah pertanian, serta mengurangi penggunaan pupuk kimia ⁶⁾.

Menurut Nurhidayat ⁷⁾, keuntungan dari pemanfaatan limbah untuk pengomposan antara lain berfungsi mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan sanitasi lingkungan. Aplikasi dari pengomposan ini sangat efisien khususnya pada lahan pertanian yang masih menggunakan obat-obatan secara berlebihan sehingga mengandung bahan-bahan kimia yang dapat mencemari lingkungan khususnya tanah dan mendaur kembali limbah-limbah yang sudah tidak terpakai lagi menjadi sesuatu yang bernilai ekonomis dan ramah lingkungan ⁷⁾.

Dalam proses pengomposan sangat diperlukan penambahan sumber nutrisi lain bagi pertumbuhan bakteri yang berperan di dalamnya, antara lain sebagai sumber karbon, nitrogen dan energi. Salah satu bahan organik yang terdapat kandungan tersebut adalah buah pepaya. Adapun menurut Sofyan dkk ⁸⁾ limbah tomat merupakan salah satu sampah organik yang dimungkinkan untuk

menjadi tempat hidup beberapa jenis mikro-organisme. Limbah tomat dapat digunakan sebagai media biakan (inokulan) bagi mikrobia tertentu yang mampu mendegradasi bahan-bahan organik, sehingga limbah yang terkontaminasi atau ditumbuhi mikrobia tertentu ini dapat digunakan sebagai pengganti EM-4⁸⁾.

METODA

Penelitian eksperimen ini menggunakan *post-test only group design*, dimana sebagai obyek adalah sampah organik yang di ambil dari halaman Asrama I Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, sebanyak 60 kg dengan metoda *integrated sampling*, sedangkan limbah buah pepaya dan tomat diambil dari Pasar Serangan sebanyak 2 kg dengan metoda *purposive sampling*.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah melakukan pengamatan secara langsung obyek yang akan diteliti, serta melakukan pengukuran terhadap volume dan pH kompos. Langkah-langkah penelitian di minggu pertama dan kedua, adalah pengukuran volume, pH, dan warna yang dilakukan satu kali, sedangkan untuk hari ke-15 dan seterusnya pengukuran dilakukan setiap hari.

Kompos dinyatakan sudah jadi apabila memenuhi kriteria: volume menyusut menjadi 20-40 % dari volume awal, berbentuk butiran-butiran kecil dan berwarna kecoklatan seperti tanah, tidak lagi berbau busuk, pH antara 6,5-7,5, dan suhu sudah stabil sesuai suhu lingkungan (27-30 °C).

Dilakukan 15 kali ulangan untuk setiap kelompok penelitian. Data dianalisis menggunakan uji *t-test* bebas pada derajat kepercayaan 95 %, untuk menguji perbedaan hasil dari dua kelompok perlakuan yang diteliti.

HASIL

Rerata hasil pengukuran lama waktu untuk pengomposan pada kelompok dengan perlakuan inokulan limbah pepaya adalah 32,3 hari, sementara pada kelompok dengan perlakuan inokulan limbah tomat, adalah 31,7 hari.

Tabel 1.
Hasil pengukuran waktu terbentuknya kompos

Ulangan ke	Waktu pengomposan (hari)	
	Inokulan limbah pepaya	Inokulan limbah tomat
1	30	30
2	33	31
3	33	31
4	32	31
5	33	30
6	32	31
7	31	31
8	32	32
9	33	31
10	33	31
11	34	30
12	34	31
13	32	31
14	31	30
15	32	30
Rata-rata	32,2	31,7

Tabel 2.
Hasil pengukuran pH akhir kompos

Ulangan ke	pH akhir kompos	
	Inokulan limbah pepaya	Inokulan limbah tomat
1	6,7	6,8
2	6,3	6,0
3	6,6	6,6
4	6,6	6,4
5	6,6	6,9
6	6,3	6,6
7	6,3	6,9
8	6,8	6,0
9	6,9	6,7
10	6,6	6,2
11	6,7	6,6
12	6,6	6,2
13	6,6	6,6
14	6,5	6,6
15	6,2	6,2
Rata-rata	6,55	6,48

Berdasarkan hasil uji *t-test* bebas diperoleh nilai *p* lebih kecil dari 0,01 yang berarti bahwa perbedaan lama waktu pengomposan di antara kedua kelompok penelitian memang bermakna, dimana limbah tomat sebagai inokulan mempercepat proses pengomposan lebih baik dibandingkan dengan limbah pepaya.

Derajat keasaman atau pH dalam tumpukan kompos juga mempengaruhi aktifitas mikroorganisme. pH yang baik dan mengakibatkan kerja mikroorganisme menjadi optimal berkisar antara 6,5-7,5 (netral). Hasil rata-rata pengukuran pH akhir berkisar antara 6,55-6,48 yang berarti bahwa kondisi ini sesuai dengan kebutuhan mikroorganisme pengurai.

Hasil pengukuran rata-rata volume akhir kompos yang menggunakan inokulan limbah pepaya adalah 10304,59 cm³, sementara yang menggunakan inokulan limbah tomat adalah 10716,15 cm³. Keduanya, sama-sama berasal dari volume awal 27000 cm³.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan pembuatan kompos dengan menggunakan limbah pepaya sebagai inokulan memerlukan rata-rata waktu selama 32,3 hari, sementara dengan menggunakan limbah tomat rata-rata waktu yang diperlukan adalah selama 31,7 hari. Inokulan dari limbah tomat mampu membuat kompos lebih cepat dibandingkan dengan dari limbah pepaya.

Hal itu dapat terjadi karena limbah tomat adalah salah satu jenis limbah organik yang dapat dimanfaatkan sebagai media biakan (inokulan) yang mengandung mikroba-mikroba yang mampu mendegradasi bahan-bahan organik.

Salah satu mikrobia yang dimungkinkan ada di dalam limbah tomat adalah jenis Mesofilia yang dalam proses pengomposan berperan untuk memecah atau menghancurkan bahan organik yang akan dirubah menjadi kompos dan setelah proses pengomposan berjalan aktif suhu tumpukan mulai meningkat terutama di bagian dalamnya. Hal ini terjadi karena kegiatan mikroba Mesofilia tersebut menghasilkan panas.

Penambahan inokulan dari limbah pepaya dan tomat dalam bahan kompos dapat mempengaruhi waktu pengomposan, karena inokulan limbah buah tersebut berguna sebagai media pertumbuhan dan penyedia mikroorganisme pengurai bahan organik. Penggunaan inokulan cair berfungsi mempercepat proses pengomposan sampah organik, sehingga pemanfaatan sampah organik dapat dioptimalkan dan dampak negatif yang ditimbulkan dapat dikurangi.

Alasan pemilihan bahan dasar inokulan limbah pepaya dan tomat karena mudah didapat dari pedagang di pasar-pasar, sebagai sisa yang sudah tidak laku dijual atau busuk, sekaligus dapat mengurangi dampak negatif dari sampah tersebut. Mikroorganisme yang terdapat dalam inokulan limbah pepaya dan tomat mempunyai fungsi yang sama dalam hal pengomposan yaitu sebagai dekomposer sampah organik.

Volume awal kompos, terukur sebesar 27000 cm³. Setelah kompos jadi, volumenya menjadi 10304,59 cm³ untuk yang menggunakan inokulan limbah pepaya, dan 10716,15 cm³ untuk inokulan limbah tomat. Penyusutan 20-40 % dari volume awal tersebut terjadi karena adanya penguapan zat arang ke udara. Volume yang menyusut juga merupakan tanda-tanda bahwa kompos sudah jadi.

Derajat keasaman yang baik berkisar antara 6,5-7,5 atau pada pH netral. Kondisi ini perlu untuk optimalnya kerja mikro-organisme. Hasil pengukuran rata-rata pH pada penelitian ini adalah antara 6,55-6,48, yaitu sesuai dengan yang dibutuhkan sehingga dapat dikatakan bahwa faktor pH tidak menghambat dalam proses pengomposan.

Warna kompos yang sudah jadi/matang hampir menyerupai tanah. Perlakuan dengan menggunakan inokulan limbah pepaya mulai menunjukkan warna tersebut pada hari ke 27, sedangkan inokulan limbah tomat mulai terjadi pada hari ke 25. Menurut SNI 19-7030-2004, syarat warna kompos adalah kehitaman, dengan demikian kompos yang dihasilkan telah memenuhi syarat⁹⁾

Sampah hasil kegiatan jual beli di Pasar Serangan yang tidak terangkut ke

TPA dapat menimbulkan masalah estetika, pencemaran lingkungan dan berdampak buruk bagi kesehatan masyarakat, sehingga kita harus memperhatikannya, salah satunya dapat diolah dan dimanfaatkan agar lebih berguna dan tidak berdampak negatif. Demikian pula halnya dengan sampah dedaunan yang berasal dari pepohonan/tumbuhan yang ada di halaman Asrama I Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, juga sangat disayangkan jika tidak dikelola.

Sampah-sampah tersebut dapat ditangani, salah satunya dengan mengolahnya menjadi kompos yang seringkali membutuhkan waktu yang lama, yaitu kurang lebih 2-3 bulan. Tetapi, apabila kita menambahkan aktivator atau inokulan, maka proses pembuatan kompos dapat berlangsung lebih cepat. Hal tersebut terjadi karena di dalam inokulan terdapat mikroba pengurai yang mampu mengurai bahan organik menjadi kompos. Inokulan tersebut dapat digunakan untuk mempercepat pengomposan sehingga sehingga cara alami (tanpa penambahan inokulan) yang membutuhkan waktu lama dapat dipercepat melalui penambahan inokulan sebagai aktivator.

Kompos merupakan hasil penguraian dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat oleh populasi berbagai macam mikroorganisme dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab, secara aerobik atau anaerobik¹⁰⁾. Kompos adalah pupuk yang dihasilkan dari bahan-bahan organik melalui proses pembusukkan¹⁰⁾.

Pupuk organik sendiri memiliki beberapa keunggulan, di antaranya: memperlancar kegiatan jasad renik tanah sehingga tanah menjadi gembur, mampu memperbaiki struktur dan tekstur tanah serta infiltrasi air, menghambat adanya pencuci unsur hara air dan air permukaan, menghindari kontaminasi penyakit akibat air hujan, mencegah erosi, menjaga kelembaban tanah, mengurangi penguapan, dan penghematan dalam pengairan, terpenuhinya kebutuhan tanaman terhadap unsur hara, mikroba tanah dapat hidup dan berkembang, tanaman lebih tahan terhadap penyakit dan kekeringan, mampu memaksimalkan bobot

produksi, mempercepat masa panen, hasil panen lebih berbobot dan lebih banyak, rasa lebih enak dan aroma lebih khas, mengurangi residu bahan kimia pada hasil produksi, ukuran buah dan penampakan hasil lebih seragam, biaya produksi lebih rendah dan tidak mencemari tanah.

Perbaikan sifat fisik tanah akan meningkatkan struktur tanah sehingga memudahkan pengolahan tanah, tanah pasiran menjadi lebih kompak dan tanah berlempung menjadi lebih gembur. Selain itu, kompos juga mengandung humus yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Sifat kimia tanah kompos menyediakan hara baik mikro ataupun makro mineral. Kebutuhan hara makro mineral tanaman seperti N, P, K, Cd dan Mg di dalam kompos berada dalam bentuk tersedia bagi tanaman karena proses dekomposisi. Hara-hara mikro mineral yang juga dibutuhkan dalam jumlah sedikit untuk pertumbuhan tanaman, seperti Fe, S, Mn, Cu, Zn, Mo, Si dan *trace* mineral juga tersedia.

Sifat biologi tanah banyak mengandung mikroorganisme (fungi, actomycetes, bakteri dan algae) yang berfungsi dalam proses dekomposisi lanjut terhadap bahan organik tanah. Dengan ditambahkan kompos, tidak hanya jutaan mikroorganisme yang ditambahkan ke dalam tanah tetapi mikroorganisme yang ada dalam tanah juga terpacu untuk berkembangbiak. Selain itu, aktivitas mikroorganisme di dalam tanah juga menghasilkan hormon-hormon pertumbuhan seperti auksin, giberilin, dan sitokinin yang dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan akar-akar rambut sehingga daerah pencairan unsur-unsur hara semakin luas.

Hal-hal yang dilakukan dalam proses pengomposan, yaitu: 1) siapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan inokulan, semua bahan (gula, air, serta limbah pepaya dan tomat) *diblen-* *der* dan disaring kemudian dimasukkan ke dalam botol dan ditunggu selama 1 sampai 2 minggu, sampai inokulan jadi, 2) siapkan alat dan bahan yang diperlukan, ambil bahan baku, cacah dan buat menjadi lapisan-lapisan di dalam ember,

3) jika inokulan telah jadi, tuangkan pada masing-masing perlakuan dan lakukan perhitungan serta pengamatan untuk volume, pH dan warna, 4) setelah ditunggu kurang lebih satu bulan maka kompos dinyatakan jadi.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa limbah pepaya dan limbah tomat sebagai inokulan dapat mempercepat waktu pengomposan sampah organik. Pengomposan dengan penambahan limbah pepaya membutuhkan lama waktu terbentuknya kompos rata-rata selama 32,3 hari, sementara dengan penambahan limbah tomat dibutuhkan waktu yang lebih singkat, yaitu rata-rata selama 31,7 hari. Sehingga limbah tomat lebih efektif menjadi inokulan dibandingkan dengan limbah pepaya.

SARAN

Masyarakat diharapkan dapat memanfaatkan limbah tomat sebagai inokulan dalam pembuatan kompos sampah organik. Aturan yang dipakai adalah 50 ml limbah tomat untuk setiap 2 kg sampah organik.

Bagi mereka yang ingin melanjutkan studi ini disarankan untuk memperbanyak variasi dosis inokulan yang akan diteliti dalam proses pengomposan sampah organik, selain juga dapat mencoba memanfaatkan bahan-bahan lain yang

mungkin bisa digunakan sebagai inokulan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Azwar, A., 1990. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*, Mutiara Sumber Widya, Jakarta.
2. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor: 18 Tahun 2008 tentang Pengolahan Sampah*.
3. Subandriyo, Didi, D. A., dan Hadiyanto, 2012. Optimasi pengomposan sampah organik rumah tangga menggunakan kombinasi aktivator EM-4 dan mol terhadap rasio C/N, *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 10 (2): hal. 70-75.
4. Sulistyorini, L. 2005. Pengelolaan sampah dengan cara menjadikannya kompos, *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2: hal. 77 – 84.
5. Indriyani, H., Yovita, 2011. *Membuat Kompos Secara Kilat*, Penebar Swadaya, Jakarta.
6. Alex, S. 2011. *Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik*, Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
7. Nurhidayat, 2009. *Pengolahan Limbah Padat Organik*, Kanisius Jakarta.
8. Sofyan, dkk. 2007. Pemanfaatan limbah tomat sebagai pengganti EM4, *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*, 8 (2): hal. 119-143.
9. *SNI 19-7030-2004*. Ditjen Cipta Karya. Departemen PU.
10. Djaja, (2008). *Langkah Jitu Membuat Kompos dari Kotoran & Sampah*, Agromedia Pustaka. Jakarta.