

**OP-011**

**TEKNOLOGI PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK MENJADI KOMPOS CAIR  
(ORGANIC WASTE TREATMENT TECHNOLOGY TOWARD LIQUID COMPOST)**

**Nurjazuli, Asti Awiyatul, Cut Juliana, Kartika Dian Pertiwi, Kholilah Samosir,  
Putrie Prasetyawati, Santri Pertiwi**

Program Studi Magister Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro  
Email: nurjzl\_fkmundip@yahoo.co.id

**ABSTRAK**

*Produksi sampah domestik sangat besar dan menjadi masalah global yang belum terpecahkan sampai saat ini. Sampah tersebut banyak mengandung unsur-unsur organik (sampah organik) yang secara alamiah dapat dengan mudah diurai menjadi bahan yang stabil. Teknologi pengolahan sampah sudah banyak diterapkan, namun belum banyak teknologi yang tepat guna sesuai dengan daya paham dan daya terap masyarakat. Oleh karena itu inovasi teknologi pengolahan sampah yang tepat guna dan mudah diterapkan pada skala rumah tangga perlu terus dikembangkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji suatu teknologi pengolahan sampah menjadi kompos cair, serta mengetahui kualitas kompos padat dan cair yang dihasilkan. Penelitian ini merupakan penelitian pra eksperimen dengan "post test only design". Alat yang digunakan berupa unit komposter tong plastik rancangan sendiri. Metode pengomposan menggunakan sistem semi anaerobik. Bahan baku percobaan berupa sampah organik yang berasal dari rumah tangga/pasar dan diperkirakan mengandung kadar air tinggi. Bahan pendukung lain berupa larutan EM4 sebagai aktivator. Pemeriksaan laboratorium dilakukan untuk mengetahui kualitas kompos padat dan cair. Parameter yang diperiksa terdiri dari warna, tekstur, bau, pH, BOD, COD, C/N rasio,  $P_2O_5$ , dan  $K_2O$ . Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada hari ke-5 (minggu pertama), produksi kompos cair sudah terjadi dengan warna kuning kecoklatan. Pada minggu-minggu berikutnya, kompos cair berubah warna menjadi lebih gelap (coklat kehitaman). Selama proses pengomposan berlangsung timbul bau namun tidak terlalu menyengat. Hasil pengukuran parameter kualitas produk kompos menunjukkan bahwa parameter BOD, COD, dan N total mengalami penurunan di akhir pengomposan.. Kandungan kalium ( $K_2O$ ) dari kompos cair sudah memenuhi nilai standar kualitas pupuk sesuai SNI 19-7030-2004, Penelitian ini menyimpulkan bahwa unit komposter tong plastik mampu menghasilkan kompos cair dalam waktu relatif singkat (5 hari) dengan kandungan makrohara ( $K_2O$ ) memenuhi kualitas SNI.*

*Kata kunci: komposter tong plastik, kompos cair, Semi anaerobik*

**1. PENDAHULUAN**

Telah lama sampah menjadi permasalahan serius di berbagai kota besar di Indonesia. Peningkatan jumlah penduduk Indonesia berbanding lurus dengan sampah yang dihasilkan tiap harinya. Sampah berdasarkan kandungan zat kimia dibagi menjadi dua kelompok, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik pada umumnya mengalami pembusukan, seperti daun, sisa makanan, dll. Sedangkan sampah anorganik pada umumnya tidak mengalami pembusukan, seperti plastik, logam, dan lainnya.

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, pertambahan jumlah penduduk berbanding lurus dengan jumlah sampah yang dihasilkan. Hitungan secara kasar, dengan jumlah penduduk Indonesia saat ini lebih dari 250 juta orang, jika setiap orang menghasilkan sampah 0,7 kg/hari, maka timbunan sampah secara nasional mencapai 175 ribu ton/hari atau setara dengan 64 juta ton/tahun. Adapun persentase sampah organik seperti sisa makanan, sayuran, buah-buahan, kertas, kayu mencapai 65,05 persen. Sedangkan sampah non-organik seperti plastik, styrofoam, dan besi, sekitar 34,95 persen (BPPT, 2015).

Sering tidak disadari bahwa sampah organik sangat banyak jumlahnya dan memiliki nilai yang lebih bermanfaat seperti dijadikan kompos dan pupuk dari pada dibakar yang hanya menghasilkan polutan bagi

udara. Dengan mengolah menjadi kompos akan membuat tanah menjadi subur karena kandungan unsur hara bertambah (Suryati, 2008). Pengolahan sampah organik untuk keperluan pembuatan kompos dapat dilakukan secara sederhana, yaitu dengan menggunakan teknologi komposter yang terbuat dari tong atau ember. Komposter itu sendiri dapat bersifat aerob, anaerob dan semi anaerob.

Secara alami bahan-bahan organik akan mengalami penguraian di alam dengan bantuan mikroba maupun biota tanah lainnya. Namun proses pengomposan yang terjadi secara alami berlangsung lama dan lambat. Untuk mempercepat proses pengomposan ini telah banyak dikembangkan teknologi-teknologi pengomposan. Baik pengomposan dengan teknologi sederhana, sedang, maupun teknologi tinggi.

Pada prinsipnya pengembangan teknologi pengomposan didasarkan pada proses penguraian bahan organik yang terjadi secara alami. Proses penguraian dioptimalkan sedemikian rupa sehingga pengomposan dapat berjalan dengan lebih cepat dan efisien. Teknologi pengomposan saat ini menjadi sangat penting artinya terutama untuk mengatasi permasalahan sampah organik, seperti untuk mengatasi masalah sampah di kota-kota besar, limbah organik industri, serta limbah pertanian dan perkebunan.

Saat ini telah dilakukan beberapa penelitian pembuatan kompos dengan menggunakan bantuan aktivator EM4.

Aktivator EM4 merupakan bahan yang mengandung beberapa mikroorganisme yang sangat bermanfaat dalam proses pengomposan. Manfaat EM4 sendiri dapat meningkatkan fermentasi limbah dan sampah organik, meningkatkan ketersediaan unsur hara untuk tanaman, serta menekan aktivitas serangga, hama dan mikroorganisme patogen (Djuarnani, 2001). Selain berfungsi dalam proses fermentasi dan dekomposisi bahan organik, EM4 juga mempunyai manfaat yang lain, seperti memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, menyediakan unsur hara yang bagus, serta menyehatkan tanaman (Indriani, 2007).

Oleh karena itu perlu terus dikembangkan teknologi tepat guna dalam mengatasi masalah persampahan. Pengolahan sampah menjadi kompos cair merupakan salah satu jawaban yang jitu sebagai bagian dari komponen 3 R (*reduce, reuse, dan recycle*). Hal ini akan membawa manfaat yang besar karena pupuk cair mulai sering diaplikasikan sejak berkembangnya tanaman hidroponik. Selain untuk hidroponik, pupuk cair dapat digunakan untuk tanaman bertani biasa. Pupuk cair lebih mudah diformulasi dan diracik sesuai dengan kebutuhan tanaman (Ginting N, 2007). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana proses pembuatan kompos cair dan bagaimana karakteristik kimia kompos yang dihasilkan.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan eksperimen. Disain penelitian menggunakan pra-eksperimen dengan rancangan *Post Test Only Design*. Penelitian dilaksanakan selama kurang lebih satu setengah bulan dengan melakukan pengamatan secara periodik terhadap produksi kompos cair yang terbentuk. Pengukuran produksi kompos cair dilakukan secara kualitatif dengan melihat kemunculan cairan dan perubahan warna yang dihasilkan. Untuk melihat kualitas kompos cair yang dihasilkan, dilakukan pemeriksaan laboratorium. Parameter yang diamati meliputi warna, tekstur, bau, pH, BOD, COD, N total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total, K<sub>2</sub>O, Carbon, dan C/N rasio. Data penelitian dianalisis secara deskriptif.

### 2.2. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam eksperimen adalah komposter berupa tong plastik yang dibuat dari bahan-bahan berikut:

- a) Kawat
- b) Gergaji Besi
- c) Bor Tangan
- d) Gunting
- e) Meteran dan spidol
- f) Lem Pipa
- g) Tong plastik
- h) Pipa PVC ¼” dan ½”
- i) Plastik fiber
- j) Selang lastik
- k) Botol sprayer
- l) Botol bekas air mineral

Adapun bahan yang diperlukan adalah:

- a) Sampah organik (sampah pasar atau sampah)
- b) Aktifator pengurai (EM4).
- c) Arang sekam (bantal sekam)

### 2.3. Langkah Pembuatan Unit Komposter

- a) Melubangi dengan posisi menyilang di sisi tong komposter dengan menggunakan bor pada ketinggian 10 cm dari dasar tong. Diameter lubang ha
- b) rus sama dengan diameter pipa PVC yang akan digunakan sebagai penyangga..Merangkai pipa PVC ¼” yang berukuran 34 cm dan 2 buah pipa PVC 16 cm secara menyilang dengan bersumbu pada pipa PVC 2” (panjang 10 cm) yang telah dilubangi.
- c) Memasukkan pipa melalui lubang pada dinding tong.
- d) Melubangi salah satu bagian sisi bawah tong komposter lalu memasang dop bekas ban yang berfungsi sebagai saluran pemanenan kompos cair.
- e) Menyambungkan lubang selang plastik transparan dengan panjang 15 cm pada dop tersebut dengan mengarah ke atas. Selang plastik ini berfungsi untuk meonitor ketinggian kompos cair (lindi) yang dihasilkan selama proses komposting.
- f) Memasang pelapis polycarbonate berdiameter sama dengan diameter dalam tong plastik yang berlubang-lubang (jalan merembesnya lindi ke dalam kompartemen penampung lindi).
- g) Memasang arang sekam pada bagian dalam penutup tong plastik. Arang sekam ini berfungsi untuk menyerap bau yang dihasilkan selama proses pembuatan kompos cair.
- h) Unit komposter siap digunakan

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan unit komposter dari tong plastik hasil rakitan tim peneliti. Proses pembuatan kompos cair diawali dengan memasukkan sampah (pasar/rumah tangga) ke dalam unit komposter dan menyemprot sampah yang telah dimasukkan ke dalam unit komposter dengan larutan EM4 yang telah diencerkan dengan air (rasio 1:50). Penyemprotan larutan EM4 diupayakan merata ke seluruh permukaan sampah dalam unit komposter. Setelah disemprot larutan EM4, unit komposter ditutup dengan penutup (yang dipasang bantal arang sekam bagian dalamnya). Pengamatan dilakukan setiap seminggu sekali untuk mengetahui produksi kompos cair dan tekstur kompos padat yang dihasilkan. Pada penelitian ini dilakukan juga pemeriksaan laboratorium terhadap kualitas kompos cair yang dihasilkan. Pengambilan sampel lindi dilakukan sebelum minggu ke-2 dan di akhir proses komposting (akhir minggu ke-6).

### 3.1. Dinamika selama proses pembuatan kompos cair

Selama proses percobaan berlangsung dilakukan pengamatan terhadap dinamika yang terjadi pada bahan dalam unit komposter. Hasil pengamatan digambarkan pada tabel 1

**Tabel 1. Hasil pengamatan proses pembuatan kompos cair**

No.	Minggu Ke	Tekstur	Warna	Bau	Tinggi Penyusutan	Keterangan
1.	Pertama Hari ke – 7	Kasar, lembek dan memiliki kadar air yang tinggi	Coklat muda, warna lindi kuning kecoklatan	Berbau busuk kol dan kangkung	Menyusut hingga sekitar 10 cm	Tidak ada belatung
2	Hari Ke- 10 ditambahkan sampah organik (sisa sayur) sampai penuh					
3.	Kedua	Kasar, lembek dengan kadar air yang tinggi, sudah mulai hancur dan serpihan lebih kecil	Coklat gelap	Bau busuk	10 cm	Tidak ada belatung
4	Hari ke -17 ditambahkan sampah organik (daun kering)					
5.	Ketiga	Bagian bawah masih lembek dengan kadar air yang tinggi	Coklat gelap	Bau busuk	20 cm	Tidak ada belatung
6	Hari ke – 28 ditambahkan sampah organik (sisa sayur dan daun kering)					
7.	Keempat	Pekat, kasar dan lembek dan masih mengandung air	Coklat gelap	Bau busuk	10 cm	Tidak ada belatung
8.	Kelima	Lembek dan daun kering masih utuh	Coklat gelap	Bau tidak terlalu busuk	10 cm	Tidak ada belatung

Berdasarkan deskripsi pada tabel di atas menunjukkan bahwa pada pengamatan hari ke-7 sampah sudah mulai berubah warna menjadi coklat muda, serta telah terbentuk kompos cair (lindi) berwarna kuning kecoklatan. Pada pengamatan ini sudah muncul bau busuk dengan kadar ringan dan telah terjadi reduksi volume sampah (penyusutan volume) sekitar 10%.

Pengamatan setelah hari ke-10 menunjukkan tekstur sampah menjadi lembek dan mulai hancur menjadi serpihan kecil-kecil. Warna sampah berubah menjadi coklat gelap, bau relatif ringan, dan volume sampah mengalami reduksi sekitar 10%. Pengamatan setelah hari ke-17 dan hari ke-28 menunjukkan kondisi sampah yang relatif sama dengan pengamatan sebelumnya. Namun demikian, hasil pengamatan setelah hari ke-35 (5 minggu proses pengomposan) produksi kompos cair cukup banyak dan kompos relatif tidak berbau. Kompos padat dalam kondisi lembek dan kompos cair yang terbentuk berwarna coklat tua.

Secara umum dapat diketahui bahwa pada minggu pertama proses pengomposan sudah terbentuk kompos cair dan sampah sudah mulai hancur serta muncul bau yang relatif menyengat, namun pada akhir minggu ke-6 relatif tidak menyengat. Kompos cair hasil produksi minggu pertama berwarna kuning kecoklatan. Dengan demikian, proses pemanenan kompos cair bisa dilakukan pada akhir minggu ke-1. Sedang kompos padatnya dibiarkan mengalami proses dekomposisi sampai minggu

ke-6. Reduksi volume sampah terjadi maksimal, mengalami penyusutan (reduksi) berkisar 90%.

Pada penelitian ini, proses pengomposan dilakukan selama 6 minggu (1,5 bulan) dengan metode semi anaerobik dengan penambahan EM4 sebagai aktivator. Kualitas hasil pengomposan dipengaruhi oleh banyak faktor salah satu diantaranya adalah lama waktu pengomposan. Hal ini sesuai dengan pendapat peneliti yang menyatakan bahwa lama waktu pengomposan tergantung pada karakteristik bahan yang dikomposkan, metode pengomposan yang dipergunakan dan dengan atau tanpa penambahan aktivator pengomposan. Secara alami pengomposan akan berlangsung dalam waktu beberapa minggu sampai 2 tahun hingga kompos benar-benar matang. Jenis aktivator yang banyak beredar di pasaran contohnya adalah orgadec, stardec, probion, starbio, EM 4, dan lainnya (Dahono, 2012). Peneliti lain juga menyatakan bahwa kualitas kompos yang dihasilkan dari proses dekomposisi dipengaruhi oleh banyak faktor. Ukuran bahan yang lebih kecil, waktu fermentasi yang lama, dan jumlah EM4 yang cukup banyak dapat mempercepat proses pendegradasian dan mempengaruhi kualitas pupuk cair yang dihasilkan (Siboro ES, 2013).

### 3. 2 Hasil pemeriksaan laboratorium kompos cair

Pemeriksaan laboratorium kompos cair dilakukan 2 kali, minggu ke-2 dan akhir minggu ke-6. Hasil pemeriksaan secara rinci seperti terlihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Uji Laboratorium Kompos Cair**

Parameter	Satuan	Hasil Pemeriksaan	
		Hari ke-9	Hari ke-42
Warna	-	Kuning Kecoklatan	Coklat Kehitaman
Tekstur	-	Kental	Cair
Bau	-	Menyengat	Tidak terlalu menyengat
pH	-	8,5	9,00
BOD	mg/l	4200	3400
COD	mg/l	5510	5370
N Total	%	0,10	0,07
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Total	%	0,02	0,05
K <sub>2</sub> O	%	0,46	0,53
Carbon	%	0,22	0,25
C/N Ratio	%	2,2	3,57

Hasil pemeriksaan laboratorium terhadap kompos cair yang dihasilkan menunjukkan nilai yang bervariasi. Parameter tekstur, warna, dan bau sampah padat relatif sesuai dengan karakteristik sampah organik. Parameter kimia untuk makrohara kalium ( $K_2O = 0,46-0,53\%$ ) dari kompos cair sudah memenuhi nilai standar kualitas pupuk sesuai SNI 19-7030-2004 (0,2%), sedangkan untuk parameter warna, pH, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, karbon, dan C/N rasio belum memenuhi standar kualitas pupuk sesuai SNI tersebut (SNI, 2004).

Nilai parameter makrohara (N, P, K) hasil penelitian ini relatif rendah (belum memenuhi standar SNI. Hasil penelitian lain (Latifah dkk, 2012) juga menunjukkan nilai makrohara yang rendah dari hasil dekomposisi sampah pasar sayur selama 14 hari. Pupuk cair organik yang dihasilkan mengandung kadar unsur hara N 0,16% (sedang), kadar P 0,014% (sangat rendah), dan kadar K 0,25% (sangat rendah). Hasil tersebut juga sudah dicobakan untuk memupuk tanaman dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah (*Alternanthera ficooides*). Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh peneliti lain bahwa penggunaan pupuk cair pada tanaman kentang dengan konsentrasi 4 ml/l memberikan hasil yang signifikan terhadap jumlah daun, diameter umbi, berat basah tanaman dan berat basah umbi kentang (Parman S, 2007).

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa unit komposter tong plastik semi anaerobik dibantu aktivator EM4 mampu menghasilkan kompos cair dalam waktu relatif singkat ( $\pm 5$  hari). Kualitas kompos cair yang dihasilkan belum memenuhi standar kompos SNI 19-7030-2004, kecuali parameter Kalium ( $K_2O$ ).

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Pelaksanaan penelitian ini dibantu oleh beberapa mahasiswa Program Studi Magister Kesehatan

Lingkungan Universitas Diponegoro. Oleh karena itu kepada mereka yang namanya sudah saya cantumkan sebagai penulis pendamping, peneliti mengucapkan banyak terima kasih atas kerjasamanya yang baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Berita Data BPPT; 2015
- Dahono. (2012). Pembuatan kompos cair dan pupuk cair organik dari kotoran dan urin sapi. Loka Pengkajian Teknologi Peternakan (LPTP) Kepulauan Riau.
- Djuarnani N, Kristian, Setiawan B.S. (2001). Cara cepat membuat kompos, Agromedia
- Ginting N. (2007). Petunjuk Praktikum Teknologi Pengolahan Limbah Peternakan. Departemen Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. USU Repository, 2007.
- Indriani YH. 2007. Membuat kompos secara Kilat. Penyebar Semangat.
- Latifah R.N, Winarsih, Rahayu, Y.S. (2012). Pemanfaatan Sampah Organik sebagai Bahan Pupuk Cair untuk Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Alternanthera ficooides*). *LenteraBio* Vol. 1 No. 3 September 2012:139–144.
- Parman S, Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi* Vol. XV, No. 2, Oktober 2007
- Siboro E.S, Surya E, Herlina, N. (2013). Pembuatan pupuk cair dan biogas dari campuran limbah sayuran. *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 2, No. 3 (2013); p.40-3.
- SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik.
- Suryati, Teti, 2008. Cara bijak mengolah sampah menjadi kompos dan pupuk cair, Agromedi.