

Pengomposan Sampah Popok dengan Metode *In Vessel*

Ika Ayu Herlina^{1*}, Ulvi Pri Astuti¹, dan Vivin Setiani¹

¹Program Studi Teknik Pengolahan Limbah, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

*E-mail: ikaherlina@student.ppn.ac.id

Abstrak

Meningkatnya penggunaan sampah popok sejak tahun 2016 mengakibatkan timbulan limbah popok yang dihasilkan semakin besar tiap tahunnya. Salah satu cara pemanfaatan limbah popok yaitu dengan pengomposan yang dicampurkan dengan suatu bahan yang memiliki kadar nitrogen tinggi. Hal ini disebabkan sampah popok memiliki nilai rasio C/N yang tinggi sebesar (103,05), sehingga adanya penambahan bahan yang memiliki kadar nitrogen tinggi mampu menurunkan rasio C/N selama proses pengomposan. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan sampah popok menjadi kompos yang menggunakan metode aerobik berupain *vessel* dengan penambahan sampah daun, kotoran ayam, serta bioaktivator berupa limbah tomat. Desain reaktor berdimensi 60 x 35 cm. Komposisi pada reaktor terdiri dari sampah popok (52,31%), sampah daun (23,84%), mol tomat, dan kotoran ayam (23,84%). Monitoring parameter berupa pengukuran suhu, warna, bau, tekstur, pH, C-organik, Nitrogen, rasio C/N, P₂O₅, dan K₂O. Hasil akhir fisik pengomposan telah memenuhi SNI 19-7030-2004 berupa parameter warna, bau, dan tekstur. Sedangkan sifat kimia berupa C-organik (28,4%); Nitrogen (0,46%); rasio C/N (61,7); P₂O₅(0,21%); K₂O (0,26%).

Keywords: *In Vessel*, Kompostingdan Sampah Popok

1. PENDAHULUAN

Tercatat dalam Ecoton penggunaan popok sejak tahun 2016 cenderung meningkat, seiring dengan meningkatnya jumlah balita sebesar 14 ribu jiwa. 37% sampah popok merupakan kontribusi kedua terbesar di sungai Surabaya (Doaly, 2017). Popok secara umum berupa kapas dan *pulp* yang merupakan senyawa polimer berupa selulosa yang dapat digunakan sebagai sumber karbon untuk membentuk energi yang diperlukan oleh mikroorganisme (simamora, 2018). Rasio C/N popok sebesar (103,05). Rasio C/N yang tinggi dapat memperlambat proses penguraian, sedangkan jika C/N rendah maka karbon akan segera habis sehingga mengakibatkan pertumbuhan mikroorganisme terganggu (Benito, 2010).

Penelitian ini memanfaatkan sampah popok dengan menambahkan sampah daun, rumput dan kotoran ayam untuk menjadi kompos. Metode pengomposan yang digunakan adalah *in vessel* dengan bantuan tong sebagai reaktor. Metode tersebut dapat menghasilkan nilai rasio C/N kompos yang rendah (Haq dkk, 2014). *Activator* berupa limbah tomat ditambahkan untuk mempercepat proses pengomposan dan terbukti dapat menghilangkan bau yang timbul selama proses pengomposan (Amalia dan Widyaningrum, 2016).

2. METODE

Uji pendahuluan parameter C, N dan kadar air bahan dilakukan untuk menentukan komposisi pengomposan. Pengamatan harian kompos dilakukan terhadap suhu dan pH. Pengukuran kandungan C, N, rasio C/N, P₂O₅ dan K₂O dilakukan diakhir pengomposan.

2.1 Karakteristik Bahan

Berdasarkan data uji pendahuluan terhadap sampah popok yaitu sebesar parameter C (40,19%); parameter N (0,39%); dan kadar air (74,60%). Sampah daun mengandung sebesar parameter C (27,64%); parameter N (1,48%) dan kadar air (45,75%). Kotoran ayam mengandung sebesar parameter C (21,31%); parameter N (1,07%); dan kadar air (89,58%).

2.2 Menentukan Komposisi

Komposisi bahan kompos pada reaktor adalah sampah popok, sampah daun, dan kotoran ayam dengan ketentuan:

Penelitian ini menggunakan rasio C/N 35

$$\frac{c}{N} = 35 = \frac{C(1 \text{ kg sampah daun}) + C(1 \text{ kg kotoran ayam}) + x C(1 \text{ kg sampah popok})}{N(1 \text{ kg sampah daun}) + N(1 \text{ kg kotoran ayam}) + x(1 \text{ kg sampah popok})} \quad (1)$$

Didapatkan komposisi sampah popok (52,31%); sampah daun (23,84%); dan kotoran ayam (23,84%).

2.3 Menentukan Densitas Campuran

Pengukuran densitas campuran dilakukan pada kotak densitas yang berukuran 20 x 20 x 100 cm. Perhitungan densitas dilakukan dengan persamaan:

$$\text{Densitas Campuran} = \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) = \frac{\text{Berat Kompos (kg)}}{\text{Volume Kompos (m}^3\text{)}} \quad (2)$$

2.4 Aktivasi Activator Limbah Tomat

Penelitian ini menggunakan dosis optimum mol tomat yaitu 20 mL / 0,5 kg (Royaeni dkk, 2014). Mol tomat yang digunakan sebanyak 829 mL / 20,72 kg.

2.5 Pembuatan Kompos

Pengomposan dilakukan menggunakan reaktor berbentuk tongdangan dimensi 100 x 35 cm dengan volume sebesar 60 liter, yang terbuat dari plastik HDPE. Langkah-langkah pembuatan kompos sebagai berikut:

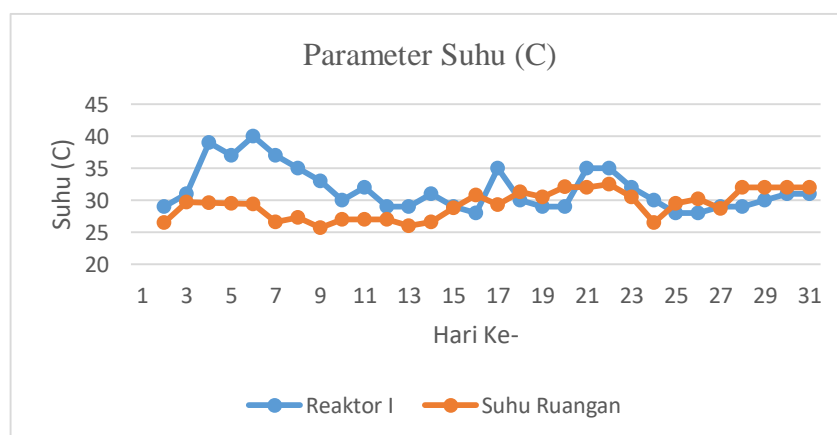
1. Limbah popok dicampurkan dengan sampah daun dan kotoran ayam untuk meningkatkan kandungan parameter C, N, P dan K kompos.
2. Penambahan mol tomat sebanyak 829 mL sebagai *activator* untuk mempercepat pengomposan.
3. Kompos diletakkan di dalam reaktor. Pengecekan suhu dan pH dilakukan setiap hari dengan mengambil 2 titik untuk mengetahui nilai rata-ratanya, serta pengamatan visual kompos (warna, bau, dantekstur).
4. Pengukuran kandungan C, N, rasio C/N, P₂O₅, dan K₂O dilakukan di akhir pengomposan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Parameter Suhu

Parameter suhu merupakan salah satu parameter penting guna mengevaluasi stabilitas kompos. Hal ini berkaitan dengan adanya aktivitas mikroba dan laju dekomposisi selama proses pengomposan (Simamora dan Pandebesie, 2018). Terdapat dua fase pada proses pengomposan yaitu, fase pertama adalah mesofilik 10-45°C, fase kedua yaitu termofilik 45-65°C (Simamora dan Pandebesie, 2018).

Berdasarkan Gambar 1 suhu awal kompos sebesar 29°C dan terus mengalami peningkatan disetiap harinya pada range 29-40°C. Peningkatan suhu ini termasuk kedalam fase mesofilik, menurut Simamora dan Pandebesie (2018) suhu pada fase ini terdapat pada range 10-45°C. Peningkatan suhu ini disebabkan karena metabolisme mikroba yang terinsulasi oleh material yang dikomposkan (Syahwan, 2010). Suhu puncak dalam pengomposan ini mencapai 40°C. Pada saat suhu mencapai puncak mikroba aktif menguraikan bahan organik (Pradini, 2019). Fluktuasi suhu pada penelitian tidak lebih dari 40°C sehingga mikroorganisme pengurai yang mampu berkembang biak hanya bakteri-bakteri mesofilik (Isroi dan Yulianti, 2009). Setelah adanya peningkatan suhu, kompos berangsur-angsur turun mencapai suhu lingkungan dan stabil di suhu 31°C pada hari ke 30. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yulianto (2009) bahwa setelah sebagian bahan terurai, maka suhu akan berangsur-angsur mengalami penurunan hingga mencapai suhu tanah dan sesuai dengan SNI 19-7030-2004.



Gambar 1. Parameter suhu (C)

3.2 Parameter Bau, Warna, dan Tekstur

Pengamatan perubahan bau, warna dan tekstur kompos dilakukan setiap 2 hari sekali dengan mengamati secara fisik atau visual kompos.. Bau kompos yang awalnya berbau busuk berangsur-angsur mengalami perubahan menuju bau yang seperti tanah. Perubahan warna kompos terjadi dari warna hijau kecoklatan menjadi warna cokelat kehitaman. Perubahan tekstur kompos juga terjadi, tekstur awal berbentuk seperti daun yang sedikit kasar mengalami perubahan menjadi halus seperti tanah. Perubahan bau, warna dan tekstur kompos ini telah memenuhi standar kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004.

Yuniwati (2012) menyatakan bahwa kompos yang baik apabila mengalami perubahan warna yang berbeda dari bahan pembentuknya, berbau dan bertekstur seperti tanah. Hal ini juga sesuai dengan SNI

19-7030-2004 yaitu memiliki bau seperti tanah, berwarna coklat kehitaman dan bertekstur halus menyerupai tanah.

3.3 Parameter pH

Pengukuran parameter pH dilakukan pada waktu sore hari dengan menggunakan kertas indikator pH yang dicelupkan pada campuran aquades dan bahan kompos. pH yang dihasilkan pada awal pengomposan sebesar 7. Perubahan pH dapat menunjukkan adanya aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasi bahan organik (Ismayana, 2012).

Pada akhir pengomposan, nilai pH tetap menunjukkan angka 7. Hal ini dikarenakan selama proses pengomposan rutin melakukan pembolak – balikan bahan kompos pada pagi dan sore hari selama 15 menit sehingga dapat mempertahankan nilai pH tetap pada kondisi normal (Habibi, 2009).

3.4 Parameter C-Organik dan Nitrogen

Unsur organik dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi selama proses dekomposisi bahan organik (Arlinda, 2011). Berdasarkan SNI 19-7030-2004 parameter C-organik berkisar antara 9,8% - 32%, Hasil pengujian akhir kandungan C-organik kompos sebesar (28,4%). Kandungan C-organik kompos mengalami penurunan selama pengomposan. Penurunan ini disebabkan mikroorganisme memanfaatkan karbon sebagai sumber energi utamanya (Simamora, 2018). Menurut Damayanti (2010) penurunan kadar C-organik dapat disebabkan adanya penguraian bahan organik karbon selama pengomposan oleh dekomposisi mikroba.

Berdasarkan SNI 19-7030-2004 kandungan N yang telah matang yaitu minimal 0,40%. Hasil pengujian akhir pada parameter N menunjukkan bahwa kandungan N sebesar (0,46%). Terjadi peningkatan pada akhir pengomposan, dikarenakan adanya penambahan mol yang dapat menyebabkan penguraian pada bahan organik semakin cepat sehingga N yang dikandung lebih banyak (Simamora, 2018).

3.5 Parameter Rasio C/N

Rasio C/N merupakan faktor penting pengomposan karena unsur hara terkait pada rantai karbon, sehingga rantai karbon panjang diputus agar nisbah diserap oleh tanaman (Permana, 2010). Rasio C/N yang dihasilkan dalam penelitian ini masih belum sesuai dengan SNI 19-7030-2004 karena nilai yang didapat melebihi 32 yaitu sebesar (61,7) sehingga dalam hal ini komposter belum bisa dijadikan kompos dan perlu adanya pengomposan dengan waktu yang lebih lama. Rasio C/N akan mempengaruhi ketersediaan unsur hara, rasio C/N berbanding terbalik dengan ketersediaan unsur hara, artinya bila rasio C/N tinggi maka kandungan unsur hara sedikit tersedia untuk tanaman (Isroi dan Yuliarti, 2009).

3.6 Parameter P₂O₅ dan K₂O

Kandungan P₂O₅ pada komposter mengalami penurunan dari rata – rata bahan awal kompos yaitu sebesar 0,21% dan telah memenuhi SNI 19-7030-2004. Keberadaan unsur hara fosfor ini disebabkan karena pelapukan bahan organik yang berasal dari sampah yang dijadikan kompos (Indrawan, 2016).

Berdasarkan SNI 19-7030-2004 kandungan kalium pada kompos yaitu minimal 0,20%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kandungan kalium yang diperoleh sebesar (0,26%) yang disebabkan kalium banyak berasal dari bahan organik.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini didapatkan nilai dari masing-masing parameter yaitu suhu, pH, C-organik, N, P₂O₅, K₂O, dan rasio C/N kompos sebesar (31°C); (7); (28,4%); (0,46%); (0,21%); (0,26%); dan (61,7). Pada komposter ini belum bisa digunakan karena nilai rasio C/N yang diperoleh masih tinggi sehingga perlu dilakukan proses pengomposan yang lebih lama.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang sangat membantu demi kelancaran penelitian ini. Terutama dosen pembimbing dan juga keluarga yang selalu memberikan semangat sehingga mampu menyelesaikan penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, D., dan Widiyaningrum, P., 2016. Penggunaan EM4 dan Mol Limbah Tomat sebagai Bioaktivator pada Pembuatan Kompos. *Life Science*, 5(1): 18-24.
- Arlinda., 2011. Study of Comparative Chemical Quality Of Compost Made From Oil Palm With Activator Sludge Coca Cola, Cocomas and Bokashi Compost. Institut Pertanian Bogor.
- Benito., 2003. Chemical and Microbiological Parameters for The Characterization of The Stability and Maturity of Pruning Waste Compost. *Biol Fertil Soils*, 37:184-189.
- Damayanti., 2010. *Biodegradasi Popok Bayi Menggunakan Jamur Selulolitik Trichoderma Asperellum*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau. Riau.
- Doaly., 2017. Rise Ecoton : 37% Sampah Disungai Surabaya Adalah Popok Bayi. Mongabay (Surabaya).

- Habibi., 2009. *Pembuatan Pupuk Kompos Dari Limbah Rumah Tangga*. Bandung: Penerbit Titian Ilmu.
- Haq, Ahmad Saiful., Wahyunanto Agung Nugroho., Musthofa Lutfi., 2014. Pengaruh Perbedaan Sudut Rak Segitiga Pada Pengomposan Sludge Biogas Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Kompos. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, Vol. 2 No. 3 225-234.
- Ismayana., Fredy., Suorihatin., 2012. Faktor Rasio C/N awal dan Laju Aerasi pada Proses Co Composting Bagase. *Teknik Industri Pertanian*.
- Pradini, Arlieza Nadya., 2019. *Komposting Sampah Sisa Makanan dan Daun dengan Metode Rotary Drum Composter (Studi kasus: Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya)* . Tugas Akhir, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Simamora., dan Pandebesie., 2018. *Co-Composting Sampah Popok Sekali Pakai dengan Sampah Sayur menggunakan Aerob Komposter*. Surabaya . ITS.
- BSN (Badan Standarisasi Nasional), 2004. *Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik SNI 19-7030-2004*.
- Yulianto, A. A., dkk., 2009. *Pengolahan Sampah Terpadu: Konversi Sampah Pasar Menjadi Kompos Berkualitas tinggi*. Jakarta: Yayasan Danamon Peduli.
- Yuniwati, Murni, Frendy Iskarima, Adiningsih Padulemba., 2012. Optimasi Kondisi Proses Pembuatan Kompos Dari Sampah Organik Dengan Cara Fermentasi Menggunakan EM. *Jurnal Teknologi*, Vol.5 No.2.