

Pengaruh Penggunaan Kotoran Kucing dan Sisa Makanan Terhadap Suhu Pengomposan dengan Metode *Black Soldier Fly* (BSF) Composting

Debby Zintya Hayati¹, Vivin Setiani^{1*}, dan Mirna Apriani¹

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

*E-mail: vivinsetiani@ppns.ac.id

Abstrak

Banyaknya timbulan sampah menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan. Kotoran hewan dapat menyebabkan bau menyengat apabila tidak diolah. Alternatif pengolahan yang dapat digunakan yaitu dengan pengomposan. Pengomposan memanfaatkan limbah organik kotoran kucing dan sisa makanan sebagai bahan pengomposan menggunakan larva BSF dengan bantuan MoL kulit pisang. Variasi bahan yang digunakan yaitu 100% kotoran kucing, 50% kotoran kucing dan 50% sisa makanan, serta 75% kotoran kucing dan 25% sisa makanan. Setiap variasi bahan yang digunakan ditambahkan MoL kulit pisang dengan konsentrasi 0 mL, 40 mL, dan 80 mL. Pengomposan menggunakan reaktor dengan ukuran 50 cm x 40 cm x 15 cm. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis pengaruh variasi bahan dan penambahan MoL terhadap suhu pengomposan. Hasil pengukuran suhu dibandingkan dengan SNI 19-7030-2004 tentang kematangan kompos. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu kompos memenuhi SNI 19-7030-2004 dengan nilai 30°C dan dipengaruhi oleh variasi bahan serta penambahan MoL kulit pisang.

Keywords: Kotoran kucing, larva BSF, MoL kulit pisang, sisa makanan, suhu

1. PENDAHULUAN

Kotoran hewan menjadi salah satu penyumbang timbulan sampah di Indonesia. Kotoran hewan yang terlalu banyak akan menimbulkan bau tidak sedap dan mengganggu indra penciuman. Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki beberapa jenis hewan peliharaan. Salah satu hewan peliharaan yang populer di dunia bahkan di Indonesia yaitu kucing. *International Federation for Animal Health Europe* (IFAH) memperkirakan populasi kucing domestik di dunia ada sekitar 220 juta ekor (Wildian & Rianti, 2022). Banyaknya kucing menyebabkan banyaknya limbah yang dihasilkan, terutama kotoran kucing. Kotoran kucing menimbulkan bau yang tidak sedap apabila terkena angin dan hujan. Bau dari kotoran kucing dapat dikurangi dengan dilakukan upaya pemanfaatan kotoran kucing sebagai kompos. Kotoran kucing mengandung kadar organik sebesar 71,81-73,93% dan kadar air 1,14-1,30% pada berat keringnya serta nitrogen 4,2% (Yong dkk., 2020).

Sampah sisa makanan bersumber dari makanan dan minuman konsumen yang tidak dikonsumsi dan akhirnya dibuang. Selain itu, sampah makanan juga dihasilkan dari kegiatan pasar. Indawati (2020) menunjukkan bahwa kegiatan pasar menyumbang sampah organik sebesar 20,9%. Sampah makanan yang sangat banyak tersebut memberikan dampak negatif apabila tidak diolah. Salah satu dampaknya yaitu menimbulkan gas metana yang akan menyebabkan pemanasan global (Wulansari dkk., 2019). Ada banyak cara untuk mereduksi sampah sisa makanan, salah satunya yaitu dengan pengomposan. Sampah sisa makanan mengandung unsur makro yaitu C-Organik 43,59%, N-Total 4,84%, C/N 9,01%, dan kadar air 83% (Wulandari dkk., 2020).

Proses pengomposan dapat dipercepat dengan biostarter. MoL kulit pisang merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai biostarter. MoL mengandung unsur hara makro dan mikro. Unsur hara tersebut bermanfaat sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan dan agen pengendali penyakit (Sadewa, 2021). Salah satu parameter yang berpengaruh dalam pengomposan yaitu suhu. Suhu digunakan sebagai pengukur seberapa baik proses pengomposan terjadi dan seberapa jauh proses dekomposisi telah berjalan (Indrayani dkk., 2019). Salah satu metode yang digunakan untuk mencapai suhu yang optimal dan sesuai standar yaitu menggunakan metode BSF. Larva BSF dapat menguraikan beberapa sampah organik seperti sampah sayuran, sisa makanan, bangkai hewan dan kotoran hewan. Larva BSF mengekstrak energi dan nutrisi yang terkandung di dalam sampah organik tersebut (Sipayung, 2015). Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis suhu hasil pengomposan kotoran kucing dan sisa makanan dengan penambahan MoL kulit pisang. Selain itu juga menganalisis pengaruh variasi bahan dan penambahan MoL terhadap suhu pengomposan.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan reaktor kompos dengan dimensi 50 cm x 40 cm x 15 cm. Reaktor kompos terbuat dari kayu. Reaktor kompos dilengkapi dengan tutup berbentuk jaring-jaring untuk mempermudah sirkulasi udara (Sastro, 2016). Reaktor kompos juga dilengkapi dengan selang dan toples untuk tempat migrasi larva saat larva membutuhkan tempat yang lebih kering (Fahmi, 2015). Bahan yang digunakan dalam pengomposan yaitu kotoran kucing dan sisa makanan. Semua bahan yang digunakan harus dihaluskan sampai berbentuk *slurry*. Penelitian ini menggunakan larva BSF yang berumur 5 hari. Proses pengomposan dilakukan selama 15 hari dengan monitoring suhu setiap harinya. Monitoring suhu menggunakan *Soil Analyzer Tester*.

2.2 Variasi Bahan Kompos

Terdapat 3 variasi bahan yang digunakan dalam pengomposan. Ketiga variasi tersebut yaitu 100% kotoran kucing, 50% kotoran kucing dan 50% sisa makanan, serta 75% kotoran kucing dan 25% sisa makanan. Setiap variasi bahan ditambahkan MoL kulit pisang dengan konsentrasi 0 mL, 40 mL, dan 80 mL. Penentuan variasi tersebut digunakan untuk mengetahui jumlah reaktor larvero yang akan digunakan. Variasi komposisi bahan kompos serta penentuan jumlah reaktor dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Variasi Bahan Kompos

Variasi Bahan	Variasi Mol Kulit Pisang		
	0 mL	40 mL	80 mL
KK 100%	R1	R2	R3
KK 50% + SM 50%	R4	R5	R6
KK 75% + SM 25%	R7	R8	R9

2.3 Perhitungan Bahan Kompos

Perhitungan bahan kompos bertujuan untuk menghitung banyaknya bahan yang akan dibutuhkan untuk pengomposan. Perhitungan bahan kompos yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Analisis C, N, P, K, dan kadar air} &= 500 \text{ gram} \times 2 \text{ (duplo)} \\ &= 1000 \text{ gram} = 1 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Asumsi } \textit{safety factor} &= 2 \\ \text{Total akhir kompos} &= 1 \text{ kg} \times 2 \\ &= 2 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Penyusutan kompos} &= 80\% \\ \text{Kompos akhir} &= 100\% - 80\% \\ &= 20\% \\ &= 2 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bahan yang dibutuhkan} &= \frac{2 \text{ kg} \times 100\%}{20\%} \times \frac{2 \text{ kg} \times 100\%}{20\%} \\ &= 10 \text{ kg/reaktor} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Pemberian pakan larva} &= \frac{\text{bahan yang dibutuhkan}}{\text{pemberian pakan}} \times \frac{\text{bahan yang dibutuhkan}}{\text{pemberian pakan}} = \frac{10 \text{ kg}}{5 \text{ kali dalam 15 hari}} \\ &= 2 \text{ kg/reaktor} \end{aligned}$$

Lama pengomposan selama 15 hari dengan pemberian pakan larva setiap 3 hari sekali, sehingga bahan yang diberikan sebanyak 2 kg.

2.4 Perhitungan Kebutuhan Larva

Larva yang dibutuhkan yaitu larva yang berumur 5 hari atau 5-DOL (*Day of Life*). Penentuan jumlah larva bergantung pada jumlah bahan sampah yang dikomposkan. Perhitungan larva mengacu pada (Dortmans dkk., 2017) yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{M larvero} &= \frac{L \text{ larvero}}{LD} \times MD \times \frac{L \text{ larvero}}{LD} \times MD \\ &= \frac{1600}{962} \times 2 \text{ gram} \times \frac{1600}{962} \times 2 \text{ gram} = 3,3 \text{ gram} \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan jumlah larva yang dibutuhkan dalam satu larvero yaitu sebanyak 3,3 gram per larvero.

2.5 Pelaksanaan Pengomposan

Proses pengomposan dilakukan melalui beberapa tahap. Pertama yaitu mengumpulkan bahan-bahan yang akan digunakan untuk pengomposan dari sumber limbah. Kotoran kucing didapat dari *cat house* dan sisa makanan yang didapat dari warung makan. Selanjutnya yaitu membuat MoL kulit pisang dengan waktu fermentasi selama 10 hari (Sadewa, 2021). Sebelum bahan dicampurkan, bahan harus dihaluskan sampai berbentuk *slurry* guna memudahkan larva dalam mendekomposisi bahan organik (Jatmiko, 2021). Setelah bahan tercampur, kemudian ditambahkan MoL kulit pisang sesuai dosis yang telah ditentukan. Larva yang berumur 5 hari dimasukkan ke dalam setiap reaktor sebanyak 3,3 gram/reaktor. Proses pengomposan dilakukan selama 15 hari dan monitoring suhu setiap hari. Setelah 15 hari kompos siap untuk dipanen.

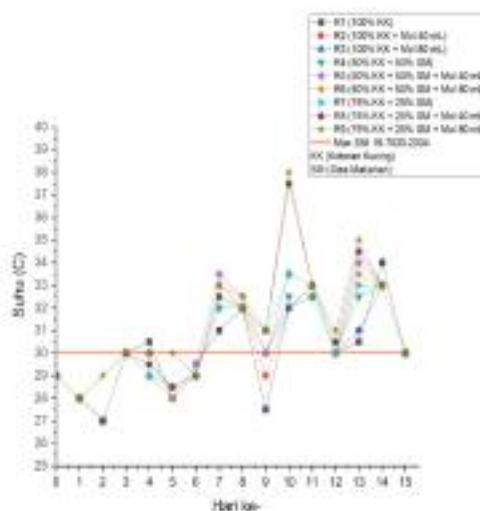
2.6 Analisis Data dan Pembahasan

Analisis data dan pembahasan dilakukan setelah mendapatkan data hasil pengukuran suhu. Hasil pengukuran suhu dibandingkan dengan SNI 19-7030-2004. Setelah itu dilakukan uji statistika ANOVA *two way* untuk menganalisis pengaruh variasi bahan dan penambahan MoL terhadap parameter suhu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Suhu

Monitoring suhu dilakukan setiap hari selama proses pengomposan berlangsung. Suhu digunakan sebagai parameter seberapa baik proses pengomposan terjadi dan seberapa jauh proses dekomposisi telah berjalan (Indrayani dkk., 2019). Data pengamatan harian parameter suhu dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Pengukuran Suhu Harian

Gambar 1 menunjukkan bahwa suhu mengalami penurunan dan peningkatan setiap hari hingga mengalami penurunan pada hari ke-15. Perubahan suhu yang fluktuatif dapat disebabkan karena perbedaan suhu lingkungan selama penelitian berlangsung (Martey dkk., 2019). Selain itu, perubahan suhu juga dapat disebabkan oleh aktivitas mikroba yang mengeluarkan panas pada saat proses pengomposan (Pitoyo, 2016). Pada awal pengomposan, suhu berada pada kisaran 27-29°C, termasuk fase mesofilik. Pada fase tersebut terjadi penguraian material-material yang mudah diuraikan seperti protein dan gula oleh bakteri (Amanah, 2012). Suhu tertinggi pengomposan terjadi pada hari ke-9 dan 10. Berdasarkan **Gambar 1** suhu meningkat berkisar 33-38°C. Suhu tertinggi terjadi pada R8 dan R9 dengan variasi bahan 75% kotoran kucing dan 25% sisa makanan dengan penambahan MoL. Meningkatnya suhu disebabkan karena bakteri mesofilik sedang bekerja mengurai bahan organik. Pada fase mesofilik, mikroba bertugas memperkecil ukuran bahan kompos. Mereka memanfaatkan oksigen dan mengurai bahan organik menjadi gas CO₂, air dan panas sehingga suhu akan meningkat (Hafizah dkk., 2022).

Gambar 1 juga menunjukkan bahwa suhu selalu meningkat setelah hari ke-4, 7, 10, dan 13. Hal tersebut menandakan bahwa suhu meningkat setelah proses *feeding* setiap tiga hari sekali, dimana pada saat *feeding* bahan kompos ditambahkan. Peningkatan suhu disebabkan karena pemberian bahan secara *continuous flow* dimana bahan diberikan secara berkala dan dalam bentuk yang masih segar (Nursaid dkk., 2019).

Meningkatnya suhu secara terus-menerus dapat menyebabkan terjadinya fase termofilik mencapai 50-70°C. Namun pada penelitian ini tidak menunjukkan adanya fase termofilik karena tidak ada kompos yang mencapai suhu 50°C. Tidak terjadinya fase termofilik dapat disebabkan karena tumpukan yang menyebabkan panas hilang sehingga suhu tinggi tidak tercapai (Sholihah & Wahyuningrum, 2016). Pada akhir proses pengomposan, suhu berada pada nilai 30°C dimana nilai tersebut sesuai dengan SNI 19-7030-2004.

3.2 Uji Statistik

Uji statistik dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi bahan dan penambahan MoL terhadap parameter suhu. Uji statistik menggunakan metode ANOVA. Uji ANOVA menunjukkan hipotesis H_0 dapat diterima jika nilai Sig. > 0.05 yang berarti data tidak berpengaruh. Sebaliknya jika nilai Sig. < 0.05, hipotesis H_0 ditolak yang berarti data berpengaruh (Azies, 2019). Hipotesis pada penelitian ini yaitu ada dua. Pertama, H_0 jika tidak ada pengaruh dari variasi bahan dan penambahan MoL terhadap suhu kompos. Kedua, H_1 jika ada pengaruh dari variasi bahan dan penambahan MoL terhadap suhu kompos. Hasil uji statistik dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Uji ANOVA

Variasi	Nilai Sig	Batas Sig	Hipotesis	Kesimpulan
Komposisi Bahan	0.000	<0.05	H_0 ditolak	Berpengaruh
Penambahan MoL	0.000	<0.05	H_0 ditolak	Berpengaruh
Komposisi Bahan*Penambahan MoL	0.006	<0.05	H_0 ditolak	Berpengaruh

Berdasarkan **Tabel 2** disimpulkan bahwa komposisi bahan, penambahan MoL, serta gabungan komposisi bahan dan penambahan MoL berpengaruh terhadap suhu kompos. Hal tersebut dikarenakan nilai Sig. kurang dari 0.05. Berdasarkan hipotesis, jika nilai Sig. < 0.05 maka H_0 ditolak dan data tersebut berpengaruh.

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa suhu pengomposan telah memenuhi kualitas kompos sesuai SNI 19-7030-2004 dengan nilai 30°C untuk semua reaktor. Variasi bahan dan penambahan MoL kulit pisang mempengaruhi suhu kompos dengan nilai signifikansi < 0.05 melalui uji ANOVA.

5. DAFTAR NOTASI

BSF = *Black Soldier Fly*

KK = Kotoran Kucing

SM = Sisa Makanan

M larvero = Massa larva yang dibutuhkan per larvero (gram)

L larvero = Jumlah larva yang dibutuhkan per larvero (ekor) (600-800 larva per kg sampah selama periode pengolahan sampah)

LD = Jumlah total larva 5 DOL dalam 2 gram

MD = Massa sampel larva yang diambil

6. DAFTAR PUSTAKA

- Amanah, F. (2012). Pengaruh Pengadukan dan Komposisi Bahan Kompos Terhadap Kualitas Kompos Campuran Lumpur Tinja. *Skripsi*. Universitas Indonesia. Depok.
- Azies, H. Al. (2019). Analisis MANOVA (Multivariate Analysis of Variance) Pada Data Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Jumlah Benzoic Acid (BA) dan Phthalide (PL) yang Dihasilkan Akibat Proses Destilasi Phthalic Anhydride (PA), *Osf.Io*, 1(1), pp. 1–6.
- Fahmi, M. R. (2015). Optimalisasi Proses Biokonversi dengan Menggunakan Mini-Larva *Hermetia illucens* untuk Memenuhi Kebutuhan Pakan Ikan. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1(1), pp. 139-144.
- Hafizah, N., Jumar., & Saputra, R. A. (2022). Biopengomposan Limbah Kelapa Sawit Padat dengan Dekomposer yang Berbeda dan Kriteria Fisikokimia untuk Penilaian Kualitas Kompos. *Jurnal Ilmu-Pertanian Indonesia*, 24(2), pp. 109-119.
- Indawati, L. (2020). Identifikasi Timbulan dan Emisi Gas Rumah Kaca Sampah Pasar di Kota Surabaya. *Jurnal Matriks Teknik Sipil*. 8(4). pp. 454-461.
- Indrayani, L., Triwiswara, M., & Lestari, D. W. (2019). Pemanfaatan Limbah Zat Warna Alam Batik Pasta Indigo (*Stibilanthes Cusia*) untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Bioaktivator EM-4 (*Effective Microorganism-4*). *Jurnal Pertanian Agros*, 21(2), pp. 198-207.
- Jatmiko, F. T. (2021). Kajian Literatur Pemanfaatan Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia Illucens*) dalam

- Pengomposan Sampah Organik. *Skripsi*, pp. 1–58.
- Martey, J., Ayim, N. Y. K., & Attiogbe, F. K. (2019). Effectiveness of Black Soldier Fly Larvae in Composting Mercury Contaminated Organic Waste. *Journal Scientific African*, 6, pp. 1-30, <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2019.e00205>
- Nursaid, A. A., Yuriandala, Y., & Maziya, F. B. (2019). Analisis Laju Penguraian dan Hasil Kompos pada Pengolahan Sampah Buah dengan Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*). *Naskah Publikasi*, pp. 1-9.
- Pitoyo. (2016). Pengomposan Pelepah Daun Salak dengan Berbagai Macam Aktivator. *Seminar Hasil Penelitian*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sadewa, O. I. (2021). Pemanfaatan Aktivator Mikroorganisme Lokal (MOL) Kulit Pisang (*Musa paradidica*) dan EM4 Terhadap Lama Waktu Pengomposan Limbah Jerami Padi. *Karya Tulis Ilmiah*. Politeknik Kesehatan Kemenkes Bengkulu. Bengkulu.
- Sastro, Y. (2016). Teknologi Pengomposan Limbah Organik Kota Menggunakan *Black Soldier Fly*. Balai Pengkajian Teknologi (BPTP).
- Sholihah, S. M. & Wahyuningrum, M. A. (2016). Penggunaan Bioaktivator Kelinci pada Pengomposan Limbah Padat Tahu. *Jurnal Ilmiah Respati Pertanian*, 2(9), pp. 650-658.
- Sipayung, P. Y. E. (2015). Pemanfaatan Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) Sebagai Salah Satu Teknologi Reduksi Sampah di Daerah Perkotaan. *Skripsi*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Wildian & Rianti, M. F. (2022). Rancang Bangun Alat Pembersih Kotoran dan Pemberi Pakan Kucing Berbasis Modul Arduino Uno R3 Menggunakan Sensor *Load cell* dan Sensor Inframerah. *Jurnal Fisika Unand (JFU)*, 11(2), pp. 221-227.
- Wulandari, R., Madrini, B., & Wijaya, A. S. (2020). Efek Penambahan Limbah Makanan terhadap C/N Ratio pada Pengomposan Limbah Kertas. *Jurnal Biosistem dan Teknik Pertanian*, 8(1), pp. 103-112.
- Wulansari, D., Ekayani, M., & Karnilasari, L. (2019). Kajian Timbulan Sampah Makanan Warung Makan. *ECOTROPHIC*, 13(2), pp. 125-134.
- Keeflee, S. N. K. M. N., Zain, W. N. A. W. M., Nor, M. N. M., Jamion, N. A., & Yong, S. K. (2020). Growth and Metal Uptake of Spinach with Application of Co-Compost of Cat Manure and Spent Coffee Ground. *Heliyon* 6.