

Pengaruh Variasi Bahan serta Penambahan MoL Kulit Pisang Kepok Terhadap *Larvacomposting* Kotoran Ayam dan Sampah Makanan dengan Larva BSF

Anindya Taffana Putri¹, Mirna Apriani^{1*}, Vivin Setiani¹

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

*E-mail: mirna.apriani@ppns.ac.id

Abstrak

Meningkatnya jumlah limbah padat organik terutama limbah peternakan menjadi salah satu masalah besar karena tidak diolah dan dimanfaatkan dengan baik. Penelitian ini memanfaatkan kotoran ayam dan sampah makanan sebagai bahan baku kompos. Pemanfaatan limbah kulit pisang kepok sebagai mikroorganisme lokal bertujuan untuk mempercepat proses dekomposisi sampah organik. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mereduksi sampah organik menggunakan metode *larvacomposting* dengan larva BSF dalam waktu yang lebih singkat. Komposisi limbah yang digunakan yaitu (100% KA), (50% KA+50% SM), (75% KA+25% SM). Penambahan variasi MoL kulit pisang kepok adalah 0 ml, 40 ml, dan 80 ml. Proses *larvacomposting* menggunakan reaktor kayu dengan dimensi 50 cm x 50 cm x 20 cm. Hasil uji statistik menggunakan uji ANOVA menunjukkan adanya pengaruh komposisi bahan dan penambahan MoL kulit pisang kepok terhadap parameter suhu.

Keywords: Larva BSF, kotoran ayam, sampah makanan, MoL kulit pisang kepok.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia peternakan saat ini khususnya perunggasan di Indonesia semakin meningkat. Hal ini ditandai dengan banyaknya berdirinya perusahaan peternakan perunggasan. Dampak negatif yang ditimbulkan usaha peternakan ayam terutama berasal dari limbah kotoran ayam. Limbah yang dihasilkan dari usaha peternakan ayam terutama berupa air buangan, kotoran ayam dan bau yang kurang sedap. Bau yang dikeluarkan berasal dari unsur nitrogen dan sulfida dalam kotoran ayam. Selama proses dekomposisi akan terbentuk gas amoniak, nitrit, dan gas hidrogen sulfida (Depari dkk., 2014). Pada tahun 2023 jumlah populasi ayam kampung di Kota Surabaya terdapat sebanyak 10.133 ekor dan akan terus bertambah setiap tahunnya. Hal tersebut mengakibatkan timbulnya kotoran ayam menjadi semakin besar pula (BPS Provinsi Jawa Timur, 2023).

Selain kotoran ayam permasalahan yang cukup serius di Indonesia adalah sampah makanan. Sampah makanan tersebut bersumber dari makanan dan minuman sisa atau yang telah membusuk sehingga terbuang begitu saja. Sampah makanan yang terbuang, selanjutnya akan menumpuk dan tertimbun dengan sampah lainnya yang akan menyebabkan terjadinya dekomposisi secara anaerobik. Hal tersebut menyebabkan timbulnya gas metana (CH₄) dan karbondioksida (CO₂) (Romawati, 2018). Salah satu solusi untuk mengurangi sampah makanan tersebut adalah melakukan proses pengomposan menggunakan metode *larvacomposting* dengan jenis larva BSF. Pengelolaan dengan menggunakan metode *larvacomposting* disebut dengan biokonversi limbah. Menurut Fahmi (2015), biokonversi merupakan sebuah proses alami yang melibatkan larva serangga untuk menyerap nutrisi dari limbah organik menjadi biomassa larva serangga. Pemanfaatan sampah kulit pisang belum dilakukan secara maksimal, hanya sebagian orang yang memanfaatkannya sebagai pakan ternak. Kandungan pada kulit pisang kepok yakni protein, kalsium, fosfor, magnesium, sodium dan sulfur dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik (Nasution dkk., 2014). Hasil akhir proses biokonversi sampah oleh larva BSF yaitu kompos yang dapat dimanfaatkan sebagai media tanam tanaman dan larva BSF menjadi pakan ternak dan ikan dengan sumber protein tinggi.

2. METODE

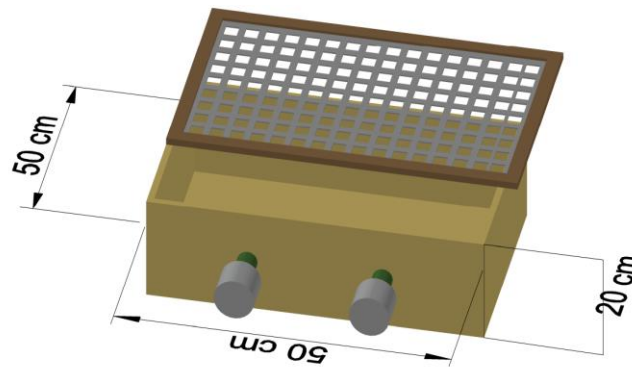
Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kompos Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya. Selain itu pengujian karakteristik awal dan akhir dilakukan di Laboratorium Baristand (Balai Riset dan Standarisasi Industri). Pengurai bahan organik dalam proses pengomposan pada penelitian ini adalah larva BSF usia 5 hari (5-DOL). Variasi bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu 100% kotoran ayam, 50% kotoran ayam dan 50% sampah makanan, serta 75% kotoran ayam dan 25% sampah makanan. Penelitian ini memanfaatkan kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) sebagai mikroorganisme lokal (MoL) dengan variasi penambahan 0 ml,

40 ml, dan 80 ml. MoL tersebut berfungsi sebagai bioaktivator untuk membantu mempercepat proses penguraian kompos. Jenis variasi yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 6. Variasi Komposisi Sampah

Variasi Bahan	Variasi MoL Kulit Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca</i> L.)		
	0 mL	40 mL	80 mL
Kotoran Ayam 100%	R1	R2	R3
Kotoran Ayam 50% + Sampah Makanan 50%	R4	R5	R6
Kotoran Ayam 75% + Sampah Makanan 25%	R7	R8	R9

Reaktor yang digunakan sebagai alat proses pengomposan pada penelitian ini terbuat dari kayu dengan ukuran 50 cm x 50 cm x 20 cm. Reaktor yang digunakan sebanyak 9 reaktor sesuai dengan variasi yang ditentukan. Reaktor pengomposan dilengkapi dengan tutup yang terbuat dari jaring-jaring kasa. Penutup tersebut bertujuan untuk mempermudah sirkulasi udara serta proses pengomposan tidak terganggu oleh serangga yang memungkinkan masuk ke dalam reaktor (Marlinae dkk., 2021). Selain itu, reaktor ini dilengkapi selang sebagai jalur migrasi larva serta rak susun untuk meletakkan reaktor agar tertata rapi. Desain reaktor pengomposan dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Desain Reaktor Pengomposan

Prosedur penelitian ini meliputi persiapan reaktor pengomposan, persiapan larva BSF 5-DOL, persiapan bahan, pembuatan MoL, dan pengujian karakteristik awal bahan kompos. Pengujian karakteristik awal bahan meliputi C-Organik, Nitrogen (N), rasio C/N dan kadar air. Proses pengomposan pada penelitian ini berjalan selama 15 hari dengan melakukan pengukuran parameter suhu kompos. Hasil pengujian karakteristik awal bahan kompos dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 7. Karakteristik Awal Bahan Kompos

Komposisi Sampah	C-Organik (%)	N-total (%)	Rasio C/N	Kadar Air (%)
Kotoran Ayam	14,76	2,07	7,13	66,69
Sampah Makanan	14	0,39	38,89	75,18
MoL Kulit Pisang Kepok	0,95	0,016	59,4	-

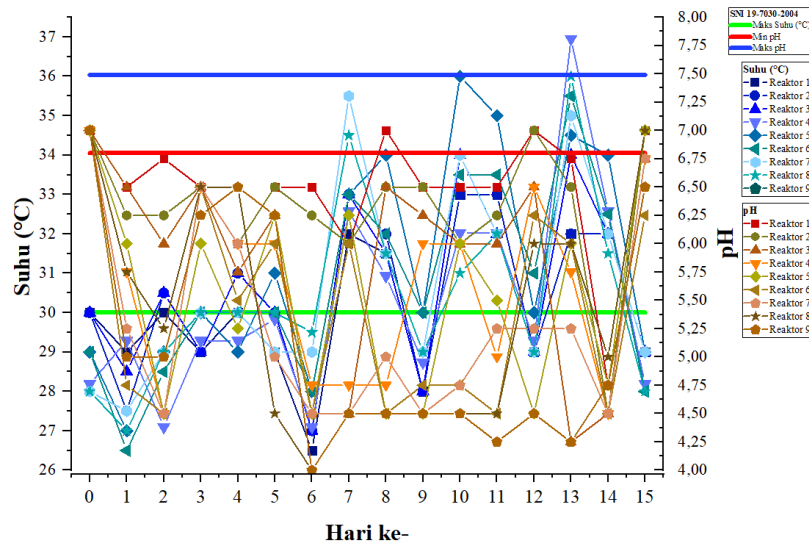
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Reaktor yang digunakan sebagai alat pengomposan pada penelitian ini berbahan dasar kayu dengan tebal 8 mm. Reaktor pengomposan dilengkapi dengan rak susun yang terbuat dari kayu dan dirakit bersusun menjadi tiga tingkat. Rak susun tersebut berfungsi sebagai tempat reaktor pengomposan agar lebih tertata rapi dan mempermudah monitoring selama proses pengomposan berlangsung. Reaktor pengomposan dilengkapi dengan penutup agar mempermudah sirkulasi udara. Selain itu penutup bertujuan agar proses pengomposan tidak terganggu oleh serangga yang memungkinkan masuk ke dalam reaktor. Pada sisi depan reaktor pengomposan terdapat jalur migrasi larva berupa selang plastik yang dilengkapi dengan ruangan untuk menampung larva yang sudah memasuki fase prepupa. Reaktor pengomposan berdasarkan desain dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Reaktor Pengomposan

Reaktor yang digunakan berbentuk persegi dengan ukuran 50 cm x 50 cm x 20 cm yang didapatkan dari perhitungan densitas sampah. Pengukuran densitas sampah digunakan untuk menentukan luas lahan yang diperlukan untuk melakukan suatu pengolahan sampah (Saragi, 2015). Pemberian makan yang dilakukan setiap 3 hari sekali dengan total kompos sebesar 10 kg dan ketinggian sampah tidak lebih dari 5 cm. Hal ini dilakukan agar larva tidak kesulitan untuk mengolah bahan kompos yang berada di lapisan paling bawah (Dortmans, 2017). Perubahan suhu pada kesembilan reaktor terlihat sangat berbeda seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengukuran Suhu Kompos Harian

Suhu selalu mengalami peningkatan di hari setelah dilakukan proses *feeding* atau pemberian makanan berupa bahan-bahan pengomposan pada larva, yaitu pada hari ke-4, hari ke-7, hari ke-10, dan hari ke 13. Hal ini disebabkan karena bertambahnya bahan kompos yang mengakibatkan tingginya aktivitas mikroorganisme yang sedang menguraikan bahan kompos. Artinya, mikroorganisme mesofilik sedang bekerja menguraikan bahan organik seperti glukosa, protein dan asam amino. Hal tersebut menyebabkan peningkatan suhu pada kompos. Menurut Widyastuti & Sardin (2021), kenaikan suhu terjadi apabila adanya aktivitas mikroorganisme yang sedang mengurai bahan kompos. Pada hari dimana dilakukan proses *feeding* atau pemberian makanan terhadap larva yaitu hari ke-3, hari ke-6, hari ke-9, hari dan hari ke-12 suhu menunjukkan hasil yang relatif stasioner yaitu berkisar antara 26°C - 31°C. Sedangkan pada hari ke-5, hari ke-8, hari ke-11, dan hari ke-14 suhu terlihat fluktuatif dalam rentan angka 29°C -34 °C. Hal tersebut merupakan tahap dimana mikroba yang terdapat dalam bahan baku kompos beradaptasi atau mulai berkembangbiak setelah proses *feeding*. Sedangkan pada hari ke-14 dan hari ke-15 suhu menurun secara bertahap. Sejalan dengan penelitian Siagian dkk. (2021), penurunan suhu dikarenakan bahan organik yang ditambahkan pada saat proses *feeding* sudah banyak diuraikan oleh mikroorganisme. Hal tersebut disebabkan oleh aktivitas mikroba menurun dalam menguraikan kadar bahan organik yang tersedia. Selain itu penurunan suhu menunjukkan bahwa kompos telah memasuki fase kematangan.

Suhu fluktuatif yang terjadi selama pengomposan dapat dipengaruhi oleh perbedaan suhu pada lingkungan selama penelitian berlangsung. Kondisi cuaca yang terjadi selama pengomposan juga berdampak pada suhu kompos (Siagian dkk., 2021). Jika terlalu panas, larva akan keluar dari sumber makanannya untuk mencari tempat yang lebih dingin. Jika terlalu dingin, metabolisme larva menjadi lebih lambat, akibatnya larva makan

lebih sedikit sehingga pertumbuhannya pun menjadi lambat. Pertumbuhan yang baik menunjukkan indikasi larva BSF dapat melakukan proses degradasi sampah yang dilakukan oleh larva yang menjadikan sampah organik sebagai sumber nutrisinya. Kondisi suhu yang konstan yang diperoleh berpengaruh sangat baik dalam proses pertumbuhan. Larva akan selalu beradaptasi dengan kondisi lingkungannya selama fase pertumbuhannya (Nugraha, 2019). Suhu maksimum yang dicapai kompos pada penelitian ini tidak mencapai tahap termofilik. Hal tersebut dikarenakan kondisi tumpukan bahan baku kompos tidak lebih dari 5 cm. Akibatnya, mikroorganisme tidak dapat mengisolasi panas dengan cukup. Semakin tinggi jumlah volume bahan baku kompos, akan semakin besar isolasi panas, sehingga akan mudah mencapai suhu dimana mikroorganisme termofilik akan tumbuh (Subula dkk., 2022). Waktu peningkatan suhu kompos berbeda antara reaktor satu dengan yang lainnya. Hal ini disebabkan karena banyak faktor yang dapat mempengaruhi. Fluktuasi suhu yang terjadi pada proses pengomposan menunjukkan kehidupan mikroba mesofilik yang silih berganti berperan (Pratiwi dkk., 2013). Suhu semua reaktor pada hari ke-15 sudah memenuhi SNI 19-7030-2004 sehingga kompos sudah dapat dikatakan matang. Uji statistik dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi bahan dan penambahan MoL terhadap parameter suhu. Uji statistik menggunakan metode ANOVA. Hasil uji statistik dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 8. Hasil Uji Anova

Variasi	Nilai Sig	Batas Sig	Hipotesis	Kesimpulan
Komposisi Bahan	0,000	<0,05	H ₀ ditolak	Berpengaruh
Penambahan MoL	0,035	<0,05	H ₀ ditolak	Berpengaruh
Komposisi Bahan*Penambahan MoL	0,041	<0,05	H ₀ ditolak	Berpengaruh

Pada uji ANOVA hipotesis H₀ dapat diterima jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 yang berarti data tidak berpengaruh. Sebaliknya, jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 maka hipotesis H₀ tidak diterima yang berarti data berpengaruh (Jelanti, 2020).

4. KESIMPULAN

Variasi bahan kompos dan penambahan MoL kulit pisang kepok pada penelitian ini berpengaruh terhadap parameter suhu. Hal tersebut diperkuat dengan hasil uji statistik dengan nilai signifikansi dari komposisi bahan dan penambahan MoL kurang dari 0,05, yang berarti data berpengaruh.

5. DAFTAR NOTASI

KA = Kotoran Ayam

SM = Sampah Makanan

BSF = Black Soldier Fly

6. DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur Dalam Angka 2023.

Depari, E. K dkk. (2014). Pemanfaatan Limbah Kotoran Ayam Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kompos. *Dharma Raflesia Unib Tahun XII*, Nomor 1.

Dortmans. (2017). *Proses Pengolahan Sampah Organik dengan Black Soldier Fly (BSF)* (Paul, Ed.). Swiss: Eawag.

Fahmi, M. R. (2015). Optimalisasi proses biokonversi dengan menggunakan mini-larva *Hermetia illucens* untuk memenuhi kebutuhan pakan ikan. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON 1* (1), 139-144.

Jelanti, D. Pengaruh Rasio Profitabilitas, Free Cash Flow, dan Leverage Terhadap Manajemen Laba. *Jurnal Madani*. 3(2), 289-303.

Marlinae, L., Khairiyati, L., Waskito, A., Rahmat, A. N. 2021. Dasar-dasar Kesehatan Lingkungan. Departemen Kesehatan Lingkungan. Program Studi Kesehatan Masyarakat. Fakultas Kedokteran. Universitas Lambung Mangkurat.

Nasution, F. J. Mawarni, L. Meiriani. (2014). Aplikasi Pupuk Organik Padat dan Cir Dari Kulit Pisang Kepok Untuk Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(3), 2337- 6597.

Nugraha, F. A. (2019). Analisis Laju Penguraian dan Hasil Kompos Pada Pengolahan Sampah Sayur Dengan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). Universitas Islam Indonesia.

Pratiwi, I. G. A. P., Atmaja, I. W. D., & Soniari, N. N. (2013). Analisis Kualitas Kompos Limbah Persawahan dengan Mol Sebagai Dekomposer. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 2(4), 195–203.

Romawati, W. E. (2018). Estimasi Emisi Gas Rumah Kaca dari Sampah Rumah Tangga di Kecamatan Bulak, Kota Surabaya dengan Metode IPCC. Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan.

Saragi, E. 2015. Pemanfaatan Larva *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* sebagai Salah Satu Upaya 91 Reduksi Sampah Daerah Perkotaan. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

- Siagian, S. W., Yuriandala, Y., & Maziya, F. B. (2021). Analisis Suhu, pH dan Kuantitas Kompos Hasil Pengomposan Reaktor Aerob Termodifikasi dari Sampah Sisa Makanan dan Sampah Buah. *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*. 13(2), 166–176.
- Subula, R., Uno, W. D., & Abdul, A. (2022). Kajian Tentang Kualitas Kompos Yang Menggunakan Bioaktivator EM4 dan MoL dari Keong Mas. *Jurnal Jambura Edu Biosfer*. 4(2), 56–64.
- Widyastuti, S., & Sardin. (2021). Pengolahan Sampah Organik Pasar dengan Menggunakan Media Larva Black Soldier Flies (BSF). *Jurnal Teknik WAKTU*. 19(01), 1–13.