

# Analisis Variasi Pengomposan Lumpur Tinja Manusia dan Sisa Makanan dengan Penambahan MoL Nasi Basi Terhadap Karakteristik Suhu

Muhammad Asrul Nizam<sup>1</sup>, Vivin Setiani<sup>1\*</sup>, Mirna Apriani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pengolahan Limbah, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

\*E-mail: [vivinsetiani@ppns.ac.id](mailto:vivinsetiani@ppns.ac.id)

## Abstrak

Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia berpengaruh terhadap jumlah timbunan limbah yang dihasilkan dari setiap aktivitas manusia. Contoh limbah yang dihasilkan yaitu tinja manusia dan sisa makanan. Permasalahan timbunan limbah tersebut dapat dimanfaatkan menjadi kompos. Limbah tersebut diolah menggunakan bantuan larva *Black Soldier Fly* (BSF). Penelitian ini menggunakan bioaktivator berupa MoL nasi basi untuk mempercepat proses pengomposan. Analisis pengaruh komposisi lumpur tinja manusia dan sisa makanan dilakukan terhadap parameter fisik yaitu suhu kompos. Komposisi yang digunakan 100% tinja manusia, 50% tinja manusia dan 50% sisa makanan, 75% tinja manusia dan 25% sisa makanan. Variasi MoL nasi basi yang ditambahkan sebesar 0 mL, 40 mL dan 80 mL. Pengomposan menggunakan reaktor dengan dimensi 50 cm x 30 cm x 15 cm. Hasil dari semua variasi didapatkan nilai suhu antara 28°C-29,5°C yang sesuai dengan SNI 19-7030-2004. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh penambahan MoL nasi basi terhadap parameter suhu menggunakan uji ANOVA.

**Keywords:** *Black Soldier Fly*, MoL Nasi Basi, Sisa Makanan, Tinja Manusia

## 1. PENDAHULUAN

Pencemaran lingkungan menjadi permasalahan yang tidak pernah tuntas, khususnya mengenai limbah yang dihasilkan dari aktivitas domestik. Aktivitas domestik atau rumah tangga berasal dari dapur, kamar mandi dan toilet menimbulkan limbah tinja manusia dan sisa makanan. Timbunan tinja manusia menjadi permasalahan karena banyak limbahnya dibuang begitu saja tanpa adanya pengolahan. Kontaminasi dari lumpur tinja dapat menyebabkan bau tidak sedap dan menimbulkan penyakit karena tercemar bakteri e-coli. Pengurusan lumpur tinja pada tangki septik dilakukan dengan penyedotan menggunakan truk tinja manusia. Banyak truk pengangkut limbah tinja manusia membuang tinja tersebut ke sungai sehingga membuat air sungai tercemar (Fitriana dkk., 2017). Tindakan alternatif yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan limbah tinja manusia yakni dapat digunakan sebagai kompos (Zen dkk., 2022). Tinja manusia memiliki kandungan seperti karbon 30-40%, senyawa organik 88-97%, nitrogen 2-6% dan kadar air 85-90% (Lestari dkk., 2013).

Pemanfaatan kembali limbah tinja manusia dan sisa makanan menjadi kompos bertujuan untuk meminimalisasi timbunan limbah yang menumpuk. Pengomposan dapat dilakukan menggunakan bantuan larva BSF. Kompos adalah bentuk akhir dari bahan-bahan organik sampah domestik setelah mengalami dekomposisi (Siagian dkk., 2021). Kompos mengandung C-Organik 43,59%, N-Total 4,84%, rasio C/N 9,01% dan kadar air 83% (Wulandari dkk., 2020). Unsur hara yang terkandung dalam kompos dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah melalui media tanam (Puspawati dkk., 2016). Larva BSF dapat dijadikan sebagai pakan ternak karena kandungan protein yang terdapat pada larva BSF sebesar 45-50% (Fahmi, 2015). Larva BSF sangat mudah untuk dikembangkan karena cocok dengan iklim yang hangat di Indonesia (Pathiassana dkk., 2020). Larva BSF dapat mengonsumsi sisa makanan, sayuran, buah-buahan dan daging sehingga dapat mengurangi timbunan limbah organik (Suciati & Faruq, 2017).

Pengomposan jika dilakukan secara alami membutuhkan waktu paling cepat selama 2 bulan dan terlama yakni 6 bulan. Untuk itu, perlu adanya campuran dari mikroorganisme yang berperan sebagai aktivator dapat mempercepat proses pengomposan (Darmawati, 2015). Mikroorganisme Lokal (MoL) mengandung unsur hara mikro dan makro, serta juga mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik. MoL juga dapat digunakan baik sebagai dekomposer pupuk hayati, pestisida organik, dan fungisida (Sultoni dkk., 2019). Salah satu potensi yang dapat dimanfaatkan sebagai MoL yaitu nasi basi. Nasi basi memiliki rasio C/N rata-rata yaitu 18,93% (Royaeni & Pudjowati, 2014). Nasi dapat mengalami pembusukan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Nasi juga berpotensi dijadikan sumber MoL karena mengandung bakteri *lactobacillus* yang bermanfaat bagi kesuburan tanah (Putu, 2019).

Dalam proses pembuatan kompos diperlukan adanya reaktor. Reaktor merupakan alat yang digunakan

untuk tempat berlangsungnya suatu proses reaksi (Wahyuningsi & Amna, 2020). Reaksi yang terjadi pada reaktor kompos adalah proses degradasi limbah organik dengan larva BSF. Penelitian ini menggunakan reaktor larvero. Tujuan pembuatan kompos dimaksudkan sebagai upaya pengurangan timbulan tinja manusia dan sisa makanan yang ada di lingkungan sekitar. Hasil akhir parameter suhu kompos mengacu pada SNI 19-7030-2004.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Variasi Bahan

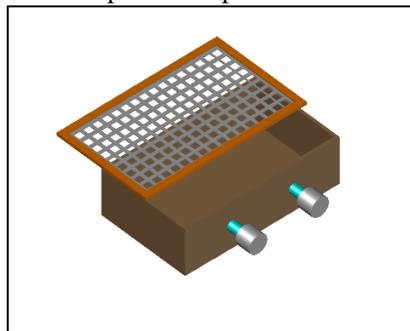
Penelitian ini menggunakan variasi bahan limbah tinja manusia dan sisa makanan. Selain itu, nasi basi juga digunakan dalam pembuatan kompos sebagai MoL untuk mempercepat proses pengomposan. Komposisi yang digunakan tinja manusia 100%, tinja manusia 50% dan sisa makanan 50%, tinja manusia 75% dan sisa makanan 25%. Komposisi MoL nasi basi yang digunakan yaitu 0 mL, 40 mL dan 80 mL. Variasi komposisi bahan kompos pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Variasi Bahan Kompos

Variasi Bahan	Konsentrasi MoL Nasi Basi		
	0 mL	40 mL	80 mL
Tinja Manusia 100%	R1	R2	R3
Tinja Manusia 50% + Sisa Makanan 50%	R4	R5	R6
Tinja Manusia 75% + Sisa Makanan 25%	R7	R8	R9

### 2.2 Reaktor Larvero

Reaktor yang digunakan terbuat dari kayu dengan dimensi panjang 50 cm, lebar 30 cm dan tinggi 15 cm. Satu sisi reaktor diberikan 2 lubang untuk dimasukkan selang dengan ujung wadah toples yang bertujuan untuk migrasi larva BSF. Bentuk reaktor larvero dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 3.** Reaktor Larvero

### 2.3 Pengomposan dan Pengamatan Kompos

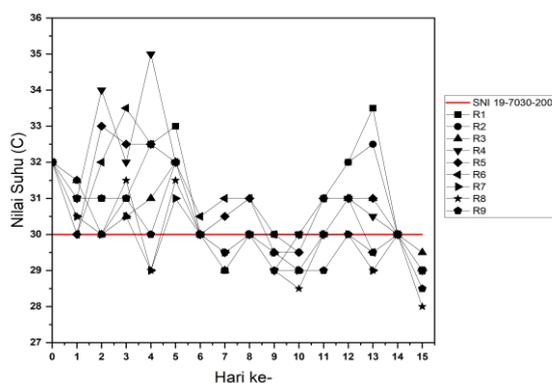
Dalam proses pembuatan kompos ada beberapa tahap yang harus dilakukan yaitu :

1. Menimbang sampah sesuai dengan kebutuhan variasi komposisi bahan. Selanjutnya dihaluskan menggunakan blender agar teksturnya menjadi *slurry* sehingga memudahkan larva BSF dalam mengolah sampah tersebut.
2. Memasukkan sampah tersebut ke dalam setiap larvero dan menambahkan MoL nasi basi sesuai dengan komposisi variasi bahan kompos. Lalu memastikan ketinggian bahan kompos tidak melebihi 5 cm untuk memudahkan larva BSF dalam menguraikan bahan kompos.
3. Memasukkan larva BSF sebanyak 3 gram pada setiap reaktor.
4. Melakukan pengamatan parameter suhu selama 15 hari.
5. Apabila sudah 15 hari, kompos siap dipanen dengan cara memisahkan kompos dan larva BSF menggunakan saringan 3 mm.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Suhu

Suhu merupakan parameter yang penting dalam pengomposan. Pengukuran suhu pada proses pengomposan mengalami penurunan dan kenaikan setiap harinya. Hal tersebut disebabkan oleh perbedaan suhu lingkungan selama penelitian berlangsung (Martey dkk., 2019). Gambar 2 menampilkan *monitoring* pada awal pengomposan hingga hari ke-3 suhu kompos, semua reaktor berada pada 30°C-34°C. Suhu tersebut masuk ke dalam fase mesofilik yaitu 10°C-40°C, fase mesofilik terjadi selama kurang dari 10 hari (Sardjono & Siagian, 2021).



Gambar 4. Suhu Kompos

Proses pengomposan ini tidak mencapai fase termofilik yang berada pada suhu 50°C-70°C dikarenakan tinggi tumpukan bahan hanya 5 cm. Tumpukan bahan setinggi 5 cm akan menyebabkan suhu panas menjadi hilang sehingga suhu tinggi tidak tercapai (Sholihah & Wahyuningrum, 2016). Grafik suhu pada Gambar 2 menunjukkan keadaan optimum antara 28°C-35°C. Suhu tersebut menunjukkan mikroorganisme mesofilik sedang bekerja mengurai bahan organik. Bahan organik yang diuraikan seperti glukosa, protein dan asam amino dapat menyebabkan peningkatan suhu pada kompos. Suhu kompos tertinggi terjadi pada reaktor 5 dengan nilai suhu 35°C. Hal tersebut dikarenakan pada fase mesofilik mikroba memiliki peran untuk memperkecil ukuran partikel bahan. Mikroorganisme mesofilik hadir karena dipengaruhi oleh udara dan senyawa organik sehingga menyebabkan suhu meningkat (Irawan, 2014). Di sisi lain, pengomposan menggunakan larva BSF membutuhkan suhu optimum yaitu 30°C-36°C. Meskipun tidak mencapai fase termofilik, proses pengomposan tetap dapat dilanjutkan. Hal tersebut dikarenakan apabila fase termofilik tercapai, dikhawatirkan larva BSF tidak mampu bertahan hidup. Larva BSF tidak mampu hidup pada suhu kurang dari 7°C dan lebih dari 45°C (Yuwita dkk., 2022).

Suhu kompos yang stabil berada pada hari ke-14 hingga hari ke-15. Kesimpulannya yaitu suhu dari hasil akhir pengomposan pada penelitian ini sesuai dengan standar SNI 19-7030-2004. Suhu pada semua reaktor berada pada kisaran nilai 28°C-29,5°C.

### 3.2 Analisis Uji Statistika

Analisis uji statistika dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi bahan terhadap suhu kompos. Uji statistika yang dilakukan menggunakan uji ANOVA. Hasil uji statistika dapat dilihat pada Tabel 2. Setelah dilakukan uji ANOVA diperoleh nilai signifikan <0,05. Nilai signifikan <0,05 menunjukkan bahwa H<sub>0</sub> ditolak dan kesimpulannya berpengaruh. Namun, jika nilai signifikan >0,05 maka H<sub>0</sub> diterima dan kesimpulannya tidak berpengaruh (Arifin dkk., 2023). Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa variasi bahan kompos dan MoL nasi basi memberikan pengaruh terhadap parameter suhu kompos.

Tabel 2. Hasil Uji ANOVA

Variasi	Nilai Sig	Batas Sig	Hipotesis	Kesimpulan
Komposisi Bahan	0.001	<0.05	H <sub>0</sub> ditolak	Berpengaruh
Penambahan MoL	0.001	<0.05	H <sub>0</sub> ditolak	Berpengaruh
Komposisi Bahan*Penambahan MoL	0.008	<0.05	H <sub>0</sub> ditolak	Berpengaruh

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan variasi bahan kompos dan MoL nasi basi memiliki pengaruh terhadap suhu dengan nilai signifikansi <0,05. Hasil akhir suhu yang didapatkan berada pada kisaran nilai 28°C-29,5°C.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

Arifin, M., Akib, E., Akhir, M., & Glasser, J. P. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Projek *Based Learning* Terhadap Kemampuan dan Minat Menulis Bahasa Indonesia Kelas IV. *Jurnal Pendidikan Glasser P-ISSN*, 7(1), 16–27.

Badan Standardisasi Nasional. (2004). Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik. Badan Standardisasi Nasional: 12.

Darmawati. (2015). Efektivitas Berbagai Bioaktivator Terhadap Pembentukan Kompos Dari Limbah Sayur dan Daun. *Dinamika Pertanian*. 93–100.

Fahmi, M. R. (2015). Optimalisasi Proses Biokonversi dengan Menggunakan Larva *Hermetia illucens* untuk Memenuhi Kebutuhan Pakan Ikan. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*.

- 1(1), 139-144.
- Fitriana, S., Dian, M. P., & Setiawan, A. (2017). Pemanfaatan Tinja Menjadi Pupuk Cair Organik di Kelurahan Tambakrejo. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 8(1), 96-103.
- Irawan, B. (2014). Pengaruh Susunan Bahan terhadap Waktu Pengomposan Sampah Pasar pada Komposter Beraerasi. *Jurnal METANA*, 10(01), 18–24.
- Lestari., Desy, R., & Yudihanto, G. (2013). Pengolahan Lumpur Tinja pada *Sludge Drying Bed* IPLT Keputih Menjadi Bahan Bakar Alternatif dengan Metode *Biodrying*. *Jurnal Teknik Pomits*, 2(2), 133–37.
- 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), 1-30.
- Putu, A. K. W. (2019). Perbedaan Kualitas Kompos Limbah Ampas Kopi dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Mikroorganisme Lokal (MoL) Nasi Basi. *Doctoral dissertation*. Poltekkes Kemenkes Denpasar.
- Pathiassana, M. T., Izzy, S. N., & Nealma, S. (2020). Studi Laju Umpan Pada Proses Biokonversi dengan Variasi Jenis Sampah yang Dikelola PT. Biomagg Sinergi Internasional Menggunakan Larva *Black Soldier Fly (Hermetia Illucens)*. *Jurnal Tambora*, 4(1), 86–95.
- Puspawati, S., Wawan S., & Kusumiyati. (2016). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dan Dosis Pupuk N, P, K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays L. Var Rugosa Bonaf*). 15(3), 208–16.
- Royaeni, P., & Pudjowati, D. T. (2014). Pengaruh Penggunaan Bioaktivator MoL Nasi dan MoL Tapai Terhadap Lama Waktu Pengomposan Sampah Organik pada Tingkat Rumah Tangga. *Jurnal Kesehatan Visikes*, 13(1), 1-102.
- Sardjono, N. S. & Siagian, R. (2021). Jenis-Jenis Metode Pembuatan Kompos. Dirjen Perkebunan, diakses 22 Desember 2023.
- Sholihah, S. M. & Wahyuningrum, M. A. (2016). Penggunaan Bioaktivator Kelinci pada Pengomposan Limbah Padat Tahu. *Jurnal Ilmiah Respati Pertanian*, 2(9), 650-658.
- 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.
- Suciati, Rizkia, & Hilman, F. (2017). Efektifitas Media Pertumbuhan Maggots *Hermetia Illucens* (Lalat Tentara Hitam) Sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik. *Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi* 2(1): 0–5.
- Sulton, Miswan, & Andi, N. (2019). Efektifitas Mikroorganisme Lokal (Mol) Limbah Nasi Sebagai Aktivator Pembuatan Pupuk Kompos Organik. *Jurnal Kolaboratif Sains* 1(1): 1–8.
- Wahyuningsti, A., & Amna, S. (2020). Perancangan Reaktor Kompos. *Jurnal Teknik Patra Akademika*. 11(02), 4-8.
- Wulandari, N. K. R., Madrini, I. G. B., & Wijaya, I. M. A. S. (2020). Efek Penambahan Limbah Makanan terhadap C/N Ratio pada Pengomposan Limbah Kertas, 19-7030-2004.
- Yuwita, R., Fitria, L., & Jumiati. (2022). Teknologi Biokonversi Sampah Prganik Rumah Makan dengan Larva *Black Soldier Fly* (BSF). *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 10(2), 247–253.
- Zen, S., Achyani, A., Muhfahroyin, M., Sutanto, A., Noor, R., Sulistiani, W. S., & Eppinga, R. (2022). Pengelolaan Lumpur Tinja (*Fecal Sludge Management*) dengan Metode Vermikompos untuk Mendukung Proses Pembelajaran Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan pada Invertebrata. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM Metro*, 7(2), 171-181.