

Analisis Warna dan Tekstur Kompos Variasi Limbah Organik serta Penambahan MOL Bonggol Pisang dengan Metode *Larvacomposting*

Ina Hafidah Affan¹, Ulvi Pri Astuti^{1*}, Vivin Setiani¹

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

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

Abstrak

Tingginya timbulan sampah organik rumah tangga, khususnya sisa makanan dan lumpur tinja, menimbulkan masalah lingkungan dan kesehatan. Pengomposan dengan larva *Black Soldier Fly* (BSF) dan penambahan mikroorganisme lokal (MOL) dari bonggol pisang menjadi alternatif pengolahan limbah organik yang efisien. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan warna dan tekstur kompos sebagai indikator kualitas fisik dan kematangan kompos. Variasi bahan yang digunakan meliputi 100% sampah makanan, 50% sampah makanan dan 50% lumpur tinja, serta 50% sampah makanan dan 50% kotoran kambing. Penambahan MOL bonggol pisang pada tiga tingkat konsentrasi, yaitu 0 mL, 40 mL, dan 80 mL. Masing-masing variasi bahan dikomposkan dalam reaktor berukuran 43 cm × 33 cm × 18 cm. Hasil menunjukkan bahwa seluruh reaktor menghasilkan kompos berwarna kehitaman sesuai SNI 19-7030-2004 pada hari ke-15, meskipun reaktor dengan lumpur tinja menunjukkan tekstur yang masih basah. Hal ini mengindikasikan bahwa kadar air tinggi dapat memperlambat kematangan kompos.

Keywords : Kompos, Larva BSF, Mol Bonggol Pisang, Warna, Tekstur

1. PENDAHULUAN

Timbulan sampah rumah tangga di Indonesia menjadi permasalahan yang serius. Data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (2024), menunjukkan bahwa sampah berasal dari rumah tangga di Surabaya mencapai 85,35% dengan komposisi sisa makanan sebanyak 55,48% (SIPSN). Sampah makanan yang membusuk tidak hanya menghasilkan gas rumah kaca seperti metana dan karbon dioksida, tetapi juga dapat menarik hewan liar dan serangga penyebar penyakit (Garske dkk., 2020; Zuhra dan Angkasari, 2023). Selain sampah padat, kegiatan rumah tangga juga menghasilkan limbah cair seperti lumpur tinja, yang menimbulkan masalah estetika, bau, dan potensi penularan penyakit (Sefentry & Masriatini, 2021). Kotoran kambing merupakan salah satu limbah peternakan yang belum dimanfaatkan secara optimal, meskipun memiliki potensi sebagai bahan baku kompos atau pupuk organik yang berkualitas. Dibandingkan dengan kotoran ternak lainnya, kotoran kambing memiliki karakteristik fisik berupa butiran kecil dan kadar air yang rendah, yang mendukung proses pengolahan dan meningkatkan mutu hasil akhir pupuk (Natalina dkk., 2017; Pamungkas dan Pamungkas, 2019).

Pengomposan merupakan salah satu metode pengolahan yang efektif untuk mereduksi timbulan sampah organik, termasuk sisa makanan dan lumpur tinja, sehingga dapat menekan pencemaran lingkungan serta risiko kesehatan. Pengomposan dikenal sebagai alternatif yang tepat dalam menangani sampah organik rumah tangga (Wulandari dkk., 2021). Proses pengomposan dapat dipercepat melalui penambahan bioaktivator, yaitu larutan yang mengandung mikroorganisme pengurai. Bioaktivator yang dibuat secara mandiri dikenal dengan istilah Mikroorganisme Lokal (MOL), salah satunya dapat diperoleh dari bahan organik seperti bonggol pisang (Amalia dan Widiyaningrum, 2016; Bahtiar dkk., 2016). Bonggol pisang mengandung mikroba dekomposer seperti *Aeromonas sp.*, *Aspergillus niger*, dan *Bacillus sp.* yang mendukung proses dekomposisi (Zahroh, 2020). Selain itu, penggunaan larva *Black Soldier Fly*

(BSF) terbukti mampu mempercepat penguraian limbah organik secara efisien dibandingkan metode konvensional (Fauzi dkk., 2022). Larva BSF tidak hanya berperan dalam proses pengomposan, tetapi juga berpotensi sebagai sumber protein alternatif untuk pakan ternak (Afifah dkk., 2023). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis warna dan tekstur kompos yang dihasilkan dari variasi limbah organik, termasuk sisa makanan, lumpur tinja, dan kotoran kambing, dengan penambahan MOL berbahan bonggol pisang menggunakan metode *larvacomposting*. Analisis warna dan tekstur kompos dilakukan untuk menilai kualitas dan kematangan kompos sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam SNI 19-7030-2004.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan reaktor kompos yang terbuat dari kayu dengan dimensi 43 cm x 33 cm x 18 cm dan memiliki volume 25.542 cm³. Reaktor dilengkapi dengan jalur migrasi larva berupa selang yang terhubung dengan toples penampung untuk larva yang siap bermetamorfosis menjadi pupa. Reaktor memiliki jaring-jaring pada penutup berfungsi mempermudah sirkulasi udara yang memadai selama pengomposan (Dortmans dkk., 2017). Bahan yang digunakan dalam pengomposan adalah sampah sisa makanan, lumpur tinja, dan MoL bonggol pisang. Penelitian ini menggunakan larva BSF berusia 5 hari.

2.2 Variasi Pengomposan

Terdapat tiga variasi bahan yang digunakan dalam proses pengomposan, yaitu 100% sampah makanan, campuran 50% sampah makanan dan 50% lumpur tinja, serta campuran 50% sampah makanan dan 50% kotoran kambing. Setiap variasi bahan ditambahkan MoL bonggol pisang dengan konsentrasi berbeda yaitu 0 mL, 40 mL, dan 80 mL. Penetapan variasi ini dilakukan untuk menentukan jumlah reaktor yang dibutuhkan dalam penelitian. Variasi komposisi bahan dan penentuan reaktor dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Variasi Bahan Kompos

Variasi Bahan	Dosis MoL Bonggol Pisang		
	0 mL	40 mL	80 mL
SM 100%	R1	R2	R3
SM 50% + LT 50 %	R4	R5	R6
SM 50 % + KK 50%	R7	R8	R9

2.2 Pelaksanaan Pengomposan

Langkah pertama yang dilakukan untuk proses pengomposan adalah mengumpulkan bahan yang digunakan dari sumber dan melakukan *pretreatment*. Sampah makanan didapat dari warung makan, lumpur tinja didapat dari IPLT Keputih Surabaya dan kotoran kambing didapat dari peternakan lokal. Bahan organik perlu dihaluskan terlebih dahulu untuk mempermudah proses dekomposisi oleh larva (Lindawati dkk., 2023). Setelah bahan dicampurkan, kemudian tambahkan MoL bonggol pisang yang sudah difermentasikan selama 15 hari sesuai dengan dosis yang telah ditentukan (Putra dkk., 2022). Larva berusia 5 hari dimasukkan ke dalam masing-masing reaktor sesuai perhitungan kebutuhan. Pengomposan dilakukan di Rumah Kompos Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya. Pemantauan warna dilakukan langsung menggunakan indra penglihatan sementara pemantauan tekstur dilakukan dengan cara meremat kompos menggunakan tangan. Pemantauan warna dan tekstur dilakukan setiap hari selama 15 hari proses pengomposan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama 15 hari proses pengomposan, setiap reaktor mengalami proses dekomposisi yang berbeda-beda sesuai dengan variasi komposisi bahan dan penambahan MoL bonggol pisang. **Tabel 2** menunjukkan hasil pengamatan visual berupa warna dan tekstur kompos pada akhir periode pengomposan yang digunakan sebagai indikator awal dalam mengevaluasi efektivitas perlakuan yang diberikan.

Tabel 2 Pemantauan Warna dan Tekstur Kompos

Pemantauan Warna dan Tekstur Kompos		
		
R1	R2	R3
Pemantauan Warna dan Tekstur Kompos		



3.1 Warna

Pemantauan perubahan warna selama proses pengomposan penting dilakukan karena warna merupakan salah satu indikator visual kematangan kompos. Kompos yang matang umumnya berwarna kehitaman, sebagaimana dinyatakan dalam SNI 19-7030-2004. Warna tersebut menandakan bahwa proses dekomposisi bahan organik telah berlangsung optimal dan kandungan karbon serta nitrogen dalam bahan telah menurun (Dewi, 2017). Dalam penelitian ini, reaktor R1 hingga R3 yang berisi 100% sampah makanan menunjukkan perubahan warna paling cepat. Pada hari ke-6, warna kompos mulai berubah dari cokelat muda kekuningan menjadi cokelat tua, lalu menghitam menjelang akhir proses. Sementara itu, reaktor R4 hingga R6 dengan campuran lumpur tinja dan sampah makanan cenderung berwarna gelap sejak awal karena warna alami lumpur tinja, kemudian mengalami perubahan warna kehitaman lebih lambat. Reaktor R7 hingga R9 yang menggunakan 50% kotoran kambing dan 50% sampah makanan juga menunjukkan perubahan warna bertahap, dari cokelat tua menjadi kehitaman sejak hari ke-12.

Perubahan warna yang progresif menuju hitam mengindikasikan aktivitas mikrobial dan larva BSF yang efektif dalam menguraikan bahan organik (Rosalina dkk., 2020). Perubahan warna pada kompos juga merupakan hasil dari reaksi oksidasi yang terjadi selama proses transformasi bahan organik menjadi senyawa anorganik serta humus (Prasetyo dkk., 2023). Sebaliknya, kompos yang warnanya masih menyerupai bahan awal menunjukkan bahwa proses pengomposan belum berjalan secara maksimal. Warna kompos yang semakin gelap mencerminkan proses dekomposisi yang berjalan optimal, sementara warna yang masih menyerupai bahan awal mengindikasikan belum tercapainya kematangan sempurna. Pada waktu panen yaitu hari ke-15, warna kompos dari seluruh reaktor pada penelitian ini berwarna kehitaman seperti tanah sesuai yang ditetapkan SNI 19-7030-2004.

3.2 Tekstur

Pemantauan tekstur kompos pada setiap reaktor dilakukan setiap hari selama proses pengomposan berlangsung. Pengamatan ini dilakukan secara langsung melalui sentuhan tangan, terutama saat proses pembalikan bahan. Mengacu pada SNI 19-7030-2004, kompos yang telah matang umumnya memiliki tekstur yang remah, halus, dan gembur menyerupai tanah. Tekstur sangat dipengaruhi oleh ukuran partikel dan kandungan serat dari bahan yang dikomposkan. Semakin kecil ukuran partikel, semakin sedikit serat yang terkandung, sehingga mempercepat proses dekomposisi dan menghasilkan kompos yang lebih matang (Chan dkk., 2023). Hal ini diperkuat oleh Dortmans dkk., (2017), yang menyatakan bahwa efisiensi penyerapan nutrisi oleh larva BSF meningkat secara signifikan bila substrat berada dalam bentuk potongan kecil menyerupai bubuk karena lebih mudah dicerna. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, sampah makanan diblender dan kotoran kambing ditumbuk sehingga menghasilkan substrat berukuran kecil yang dapat mempercepat penyerapan nutrisi oleh larva (Harianto dkk., 2023).

Pada reaktor R1, R2, dan R3, awal proses menunjukkan tekstur yang masih menyerupai hasil gilingan karena bahan baku berupa 100% sampah makanan yang telah diblender. Perubahan tekstur kompos R1 dan R2 pada minggu pertama menjadi lebih kering dengan tekstur menyerupai tanah, sementara R3 masih menunjukkan tekstur lengket. Pada reaktor R4 hingga R6 yang menggunakan lumpur tinja, tekstur kompos masih berupa *slurry*, namun mulai menunjukkan perubahan menjadi gumpalan basah memasuki minggu kedua. Sementara itu, tekstur pada R7 dan R8 sejak awal sudah menyerupai tanah akibat penggunaan bahan yang sudah dihaluskan, yaitu campuran kotoran kambing dan sampah makanan. Pada waktu panen, R1-R3 dan R7-R9 menghasilkan kompos dengan tekstur yang kering dan remah seperti tanah, sedangkan tekstur kompos R4-R6 masih berupa gumpalan tanah liat. Hal tersebut terjadi disebabkan bahan awal lumpur tinja yang cenderung lembab dan memiliki kadar air yang cukup

tinggi. Kadar kelembapan yang terlalu tinggi pada kompos dapat menghambat aktivitas dekomposisi oleh mikroorganisme (Subula dkk., 2022).

4. KESIMPULAN

Pengamatan terhadap proses pengomposan selama penelitian ini menunjukkan seluruh reaktor menghasilkan kompos berwarna kehitaman pada hari ke-15 sesuai dengan ketentuan SNI 19-7030-2004. Namun, tekstur kompos pada reaktor 4 hingga 6 masih berupa gumpalan basah yang disebabkan oleh kadar air yang tinggi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, R. N., Indriyanti, D. R., Widiyaningrum, P., & Setiati, N. (2023). Kombinasi Pakan Limbah Kulit Pisang dan Kulit Ari Kedelai terhadap Bobot Larva *Hermetia illucens* (BSF) dan Indeks Pengurangan Sampah. *Life Science*, 12(2), 117–127.
- Amalia, D., & Widiyaningrum, P. (2016). Penggunaan EM4 dan MOL Limbah Tomat sebagai Bioaktivator pada Pembuatan Kompos. *Life Science*, 5(1), 18–24.
- Bahtiar, S. agung, Muayyad, A., Ulfaningtias, L., Anggara, J., Priscilla, C., & Miswar. (2016). Pemanfaatan Kompos Bonggol Pisang untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan kandungan Gula Tanaman Jagung Manis. *Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 1, 18–22.
- Chan, S. R. O. S., Achmad, B. S., & Ferdinand. (2023). Pemanfaatan Berbagai Limbah Organik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kompos Menggunakan Decomposer M21. *Jurnal Agrium*, 20(4), 331–335.
- Dewi, M. F. (2017). *Pengomposan Jerami Padi dengan Pengaturan Nilai C/N Rasio Melalui Penambahan Azzola dan Aplikasinya pada Tanaman Jagung Manis (Zea Mays Saccharata Strut)*.
- Dortmans, B., Diener, S., Verstappen, B., & Zurbrugg, C. (2017). Proses Pengolahan Sampah Organik dengan Black Solier Fly (BSF). In *Eawag Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology*.
- Fauzi, M., Hastiani, L. M., Suhada, A. Q. R., & Hernahadini, N. (2022). The effect of magotsuka kasgot (former maggots) fertilizer on height, number of leaves, leaf surface area, and wet weight of green mustard plants (*Brassica rapa* var. Parachinensia). *Journal of Agricultural Science*, 20(1), 20–30.
- Garske, B., Heyl, K., Ekardt, F., Weber, L. M., & Gradzka, W. (2020). Challenges Of Food Waste Governance: An Assessment Of European Legislation On Food Waste And Recommendations For Improvement By Economic Instruments. *Land*, 9(7), 1–23.
- Harianto, S. P., Tsani, M. K., Surnayanti, & Santoso, T. (2023). Analysis of The Physical Quality of Coffee Husk Compost with The Addition of EM4 Bioactivator. *Journal of Sylva Indonesiana*, 6(02), 103–113.
- Lindawati, L., Gameli, C. R., Wijayantono, W., Marza, F., & Afridon, A. (2023). Efektivitas Maggot Black Soldier Fly Sebagai Pengurai Sampah Sayur-sayuran, Sampah Buah-Buahan dan Sisa Makanan Tahun 2023. *Jurnal Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 33(Vol.33 No. 1), 33–42.
- Natalina, Sulastri, & Aisah, N. N. (2017). Pengaruh Variasi Komposisi Serbuk Gergaji, Kotoran Sapi Dan Kotoran Kambing Pada Pembuatan Kompos. *Jurnal Rekayasa, Teknologi, Dan Sains*, 1(2), 94–101.
- Prasetyo, M. T., Kusnarta, I. G. M., Susilowati, L. E., & Mahrup. (2023). The Quality of Compost Made From a mixture of Oyster Mushroom Baglog Waste and Cow Manure with the Addition of Dekomposer of Promi, MA11, and BPF. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2), 464–471. 4
- Putra, W. E., Santoso, J., Fauzi, E., Firison, J., Pengkajian, B., Pertanian, T., Litbang, B., Pertanian, K., Pertanian, D., Bengkulu, K., Kelindang, D., & Kelindang, K. M. (2022). *Preferensi Petani Terhadap Pembuatan Mikro Organisme Lokal (Mol) Di Desa Kelindang Kabupaten Bengkulu Tengah*. 12(1), 1–7.
- Rosalina, Prachyani, R., & Ningrum, N. P. (2020). Uji Kualitas Pupuk Kompos Organik Rumah Tangga Menggunakan Metode Aerob Effective Microorganisms 4 (Em4) Dan Black Soldier Fly (BSF). *Jurnal Warta Akab*, 44(2), 9–21.
- Sefentry, A., & Masriatini, R. (2021). Analisis Penentuan Desain Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (Iplt) Di Kabupaten Musi Rawas (Mura). *Jurnal Teknik Kimia*, 16(1), 15–21.
- Subula, R., Uno, W. D., & Abdul, A. (2022). Kajian Tentang Kualitas Kompos Yang Menggunakan Bioaktivator Em4 (Effective Microorganism) Dan Mol (Mikroorganisme Lokal) Dari Keong Mas. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 4(2), 54–64.
- Pamungkas, S. S. T., & Pamungkas, E. (2019). Pemanfaatan Limbah Kotoran Kambing Sebagai Tambahan Pupuk Organik Pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Pre-Nursery. *Mediagro*, 15(01), 66–76.
- Wulandari, C. T., Mahaza, & Lestari, S. (2021). Perbedaan Variasi Takaran Air Cucian Beras Terhadap Kecepatan Proses Pengomposan Takakura. *Seminar Nasional Syedza Saintika*, 1(1), 475–487.

- Zahroh, F. (2020). *Efektivitas Zat Pengatur Tumbuh Alami Ekstrak Bonggol Pisang Kepok (Musa Paradisiaca L.) Sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (Capsicum Frutescens L.)*. 1–58.
- Zuhra, A., & Angkasari, W. (2023). Pengaturan Hukum Internasional Terhadap Limbah Makanan dan Dinamikanya di Indonesia. *Uti Possidetis: Journal of International Law*, 4(3), 340–374.