

Changes in Restaurant Organic Waste during Composting with Bioenzyme and Formation of Compost Blocks

Perubahan Karakteristik Sampah Organik Rumah Makan Selama Pengomposan dengan Bioenzim dan Pembentukan Kompos Balok

Dwi Listiyantoro¹, Achmad Imam Santoso¹, Rudy Yoga Lesmana¹

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palangkaraya

*surel: dwilisti@gmail.com

ABSTRACT

Composting is an option for managing restaurant organic waste. This study describes material changes during composting with bioenzyme and the formation of compost blocks. A descriptive observation without a control group was conducted for 30 days using mixed waste from two restaurants in Palangka Raya. The initial 10 kg of waste received bioenzyme produced by fermenting organic waste, brown sugar, and water, at a stated rate of 10% of waste volume. Observations covered mass, temperature, pH, moisture, odor, color, and texture. Material mass decreased to 4 kg, representing a 60% reduction. The daily table showed temperature increasing from 28.4°C to 53.4°C on day 9 before declining to 23.4°C. Final pH was 7.5, while odor scores decreased from 5 to 1. The final material was uniformly blackish and crumbly like soil. Final moisture was 42% in the daily table and 47% in the summary. Wooden molds and shaded drying were used for block formation. These observations document physical changes but do not establish acceleration attributable to bioenzyme. Chemical and biological compost quality and block strength require separate testing.

Keywords:

bioenzyme; eco-enzyme;
restaurant waste; composting;
compost blocks

Received: September 2026

Reviewed: September 2026

Issue: July 2025

ABSTRAK

Pengomposan merupakan salah satu pilihan pengolahan sampah organik rumah makan. Penelitian ini mendeskripsikan perubahan karakteristik bahan selama pengomposan dengan bioenzim serta pembentukan kompos balok. Pengamatan deskriptif tanpa kelompok kontrol dilakukan selama 30 hari menggunakan campuran sampah dari dua rumah makan di Kota Palangka Raya. Bahan awal sebanyak 10 kg diberi bioenzim hasil fermentasi limbah organik, gula merah, dan air dengan takaran yang dinyatakan sebesar 10% dari volume sampah. Parameter yang diamati meliputi massa, suhu, pH, kelembapan, bau, warna, dan tekstur. Massa bahan berkurang menjadi 4 kg, atau menyusut 60%. Tabel harian menunjukkan suhu meningkat dari 28,4°C hingga 53,4°C pada hari ke-9, kemudian menurun menjadi 23,4°C. pH akhir mencapai 7,5 dan skor bau turun dari 5 menjadi 1. Warna akhir kehitaman merata dengan tekstur remah seperti tanah. Kelembapan akhir tercatat 42% pada tabel harian dan 47% pada ringkasan. Pembentukan balok dilakukan menggunakan cetakan kayu dan pengeringan teduh. Hasil mendokumentasikan perubahan fisik bahan, tetapi rancangan tanpa kontrol tidak membuktikan percepatan akibat bioenzim. Penilaian mutu kimia-biologi kompos dan kekuatan balok masih memerlukan pengujian tersendiri.

Kata Kunci:

bioenzim; eco-enzyme; sampah
rumah makan; pengomposan;
kompos balok

Diterima: September 2026

Direview: September 2026

Edisi: Juli 2025



© 2025 The Authors. Publisher: Researches and Community Services JANTOS CV. This is Open Access article under the CC-BY-SA License
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

PENDAHULUAN

Pengomposan mengubah sampah organik menjadi bahan yang dapat dikaji untuk pemanfaatan lebih lanjut. Pengelolaan sampah padat melalui pengomposan telah menjadi pokok tinjauan Gajalakshmi dan Abbasi [1]. Pada skala rumah makan, bahan yang terkumpul berupa campuran sisa pangan dengan karakteristik berbeda. Karena itu, pengamatan proses perlu mencakup perubahan massa maupun sifat bahan, bukan hanya bentuk produk akhirnya. Larasati dan Puspikawati [2] mengamati suhu, pH, kelembapan, bau, warna, dan tekstur pada pengomposan sampah sayuran dengan metode Takakura. Parameter tersebut relevan sebagai konteks pengamatan fisik, meskipun bahan dan metode pengomposannya berbeda dari penelitian ini.

Bioenzim yang digunakan pada penelitian ini merujuk pada eco-enzyme, yaitu larutan fermentasi limbah organik, gula merah, dan air. Kajian Santosa, Hassan, dan Kasim [3] membahas mutu eco-enzyme dan potensi residunya sebagai bioaktivator pengomposan. Penggunaan larutan pada sampah rumah makan merupakan konteks tersendiri; hasil pada bahan atau kondisi lain tidak dapat langsung menjadi ukuran keberhasilan proses ini. Arun dan Sivashanmugam [4] mengkaji potensi biokatalitik garbage enzyme pada stabilisasi lumpur aktif limbah industri. Perbedaan media tersebut membatasi penerapan langsung hasilnya pada sampah organik rumah makan. Mardiyono, Nugroho, dan Massora [5] membandingkan aktivator limbah buah, campurannya dengan isi usus ayam, dan EM-4; puncak suhu ketiganya tercapai dalam tiga hari. Rancangan perbandingan tersebut berbeda dari pengamatan tanpa kontrol dalam artikel ini. Lubis et al. [6] mengkaji waktu fermentasi dan penambahan EM-4 pada pembuatan eco-enzyme dari kulit buah dan sayuran. Kajian tersebut menekankan perlunya membedakan karakteristik larutan aktivator dari respons bahan yang dikomposkan, bukan menyamakan waktu fermentasi larutan dengan waktu pengomposan.

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan perubahan massa, suhu, pH, kelembapan, bau, warna, dan tekstur selama pengomposan sampah organik rumah makan dengan bioenzim, serta menguraikan pembentukannya menjadi kompos balok. Artikel ini berfokus pada perkembangan bahan selama proses dan bukan pembuktian efektivitas komparatif bioenzim.

METODOLOGI

Desain, Lokasi, dan Bahan

Penelitian menggunakan pendekatan eksperimen deskriptif tanpa kelompok kontrol. Pengamatan berlangsung selama 30 hari. Sampah dipilih secara purposif dari Rumah Makan Soto Banjar dan Rumah Makan Padang di Jalan RTA Milono, Kota Palangka Raya, kemudian digabungkan sebagai bahan pengomposan. Seri harian menggambarkan perkembangan bahan yang sama dan tidak diperlakukan sebagai ulangan independen.

Massa awal bahan adalah 10 kg dengan volume awal yang dilaporkan sebesar 20 liter. Campuran terdiri atas sisa nasi, sayuran busuk, kulit buah, tulang ayam, serta ampas teh atau kopi. Peralatan meliputi komposter plastik berpenutup, alat pencacah, timbangan, alat ukur volume, termometer kompos, pH meter, moisture meter, sekop tangan, dan cetakan kayu berukuran 30 × 15 × 10 cm.

Pengomposan dan Pengamatan

Bioenzim dibuat melalui fermentasi anaerob kulit buah dan sayuran dengan gula merah serta air selama sekitar 90 hari. Sampah dipisahkan dari bahan nonorganik, ditimbang, diukur volumenya, dan dimasukkan ke komposter. Bioenzim ditambahkan dengan takaran yang dinyatakan sebesar 10% dari volume sampah, kemudian komposter ditutup. Pengelolaan bahan mencakup pengadukan atau pembalikan dan pemantauan kelembapan, dengan kisaran target 40–60%. Jadwal pembalikan dalam catatan metode tidak seragam, sehingga tidak ditetapkan sebagai interval operasional tunggal.

Suhu inti diukur setiap hari pada pukul 08.00 WIB dengan termometer yang ditancapkan pada bagian tengah tumpukan. pH dan kelembapan diamati menggunakan pH meter dan moisture meter. Bau dinyatakan sebagai skor ordinal: 1 untuk tidak berbau atau aroma tanah, 2 lemah, 3 sedang, 4 kuat, dan 5 sangat kuat. Warna dan tekstur disajikan sebagai kategori pengamatan, bukan sebagai nilai instrumental kuantitatif.

Data dianalisis secara deskriptif. Penyusutan massa dihitung sebagai selisih massa awal dan massa sisa dibagi massa awal, kemudian dikalikan 100%. Pada tahap pembentukan balok, bahan

dimasukkan sedikit demi sedikit ke cetakan kayu dan dipadatkan dengan tangan. Balok selanjutnya dikeluarkan dari cetakan dan dikeringkan di tempat teduh dengan sirkulasi udara baik selama 3–5 hari. Penilaian bentuk dilakukan secara visual dan manual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi dan Penyusutan Bahan

Sisa nasi merupakan bagian terbesar dari campuran, yaitu 3,0 kg, diikuti sayuran busuk 2,5 kg. Kulit buah menyumbang 2,0 kg, tulang ayam 1,5 kg, dan ampas teh atau kopi 1,0 kg. Kulit telur tercantum dalam klasifikasi sumber tetapi tidak menyumbang massa pada campuran hasil. Komposisi lengkap disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi bahan awal pengomposan

Jenis bahan	Massa (kg)	Persentase (%)
Sisa nasi	3,0	30
Sayuran busuk	2,5	25
Kulit buah (jeruk nipis, mentimun, kentang, tomat)	2,0	20
Tulang ayam	1,5	15
Ampas teh/kopi	1,0	10
Kulit telur	0	0
Total	10	100

Sumber: Data Primer 2025

Massa sisa menurun dari 9 kg pada interval hari ke-1–3 menjadi 4 kg pada interval hari ke-15–30 (Tabel 2). Dibandingkan massa awal 10 kg, penyusutan akhir sebesar 6 kg atau 60%. Angka tersebut menunjukkan berkurangnya massa bahan yang tertimbang. Penyusutan tidak dapat seluruhnya ditafsirkan sebagai degradasi bahan organik karena perubahan air dan keluaran proses tidak dicatat sebagai neraca massa terpisah.

Tabel 2. Perubahan massa selama pengomposan

Interval hari	Penyusutan (%)	Massa hilang (kg)	Massa sisa (kg)
1–3	10	1	9
4–7	30	3	7
8–14	50	5	5
15–30	60	6	4

Sumber: Data Primer 2025

Dokumentasi pembentukan balok memperlihatkan bahan yang dipadatkan menjadi potongan berbentuk balok (Gambar 1). Permukaannya masih memperlihatkan butiran dan bagian yang terlepas. Dokumentasi tersebut menunjukkan bentuk produk, tetapi bukan hasil pengujian kekuatan atau ukuran balok setelah pengeringan.



Gambar 1. Dokumentasi bahan kompos berbentuk balok

Sumber: Data Primer 2025

Perkembangan Suhu, pH, dan Kelembapan

Seri harian pada Tabel 3 menunjukkan suhu meningkat dari 28,4°C pada hari pertama menjadi 53,4°C pada hari ke-9, kemudian turun hingga 23,4°C pada hari ke-30. pH mula-mula turun dari 5,5 menjadi 5,3 pada hari ke-3, lalu meningkat hingga 7,5. Kelembapan tabel harian menurun dari 68% menjadi 42%. Nilai akhir kelembapan berbeda dari ringkasan hasil yang mencantumkan 47%; kedua angka dipertahankan sebagai ketidaksesuaian sumber dan tidak dirata-ratakan.

Tabel 3. Suhu, pH, kelembapan, dan skor bau selama 30 hari

Hari	Suhu (°C)	pH	Kelembapan (%)	Skor bau
1	28,4	5,5	68	5
2	32,1	5,4	66	5
3	36,5	5,3	59	5
4	41,2	5,4	56	4
5	45	5,6	54	4
6	48,3	5,8	54	4
7	50,8	5,9	53	4
8	52,6	6	53	3
9	53,4	6,2	52	3
10	52,1	6,3	52	3
11	49,2	6,4	51	3
12	46	6,5	51	3
13	43,1	6,6	50	2
14	40,2	6,7	50	2
15	37,5	6,8	50	2
16	35,2	6,9	50	2
17	33,1	6,9	50	2
18	31	7	50	2
19	29,6	7,1	49	2
20	28,4	7,1	48	2
21	27,6	7,2	47	1
22	26,9	7,2	47	1
23	26,3	7,3	46	1
24	25,8	7,3	46	1
25	25,2	7,3	45	1
26	24,7	7,4	45	1
27	24,3	7,4	44	1
28	23,9	7,4	44	1
29	23,6	7,5	43	1

Hari	Suhu (°C)	pH	Kelembapan (%)	Skor bau
30	23,4	7,5	42	1

Sumber: Data Primer 2025

Pola suhu dalam tabel menggambarkan pemanasan yang diikuti pendinginan. Namun, uraian lain dalam sumber menyebut kisaran 25–35°C, berbeda dari tabel tersebut. Artikel menggunakan tabel harian sebagai dasar penyajian seri, tanpa menyimpulkan durasi paparan panas atau keamanan mikrobiologis. pH 7,5 merupakan nilai akhir pengamatan, bukan rata-rata seluruh hari. Suhu akhir juga tidak dibandingkan dengan suhu lingkungan karena seri pembanding tidak tersedia. Tinjauan Bernal, Alburquerque, dan Moral [7] membahas kriteria kimia untuk menilai kematangan kompos pada bahan kotoran ternak. Kerangka penilaian itu menjadi konteks perlunya pengujian lebih lanjut; ciri fisik pada bahan rumah makan tidak menggantikan pengukuran kimia kematangan kompos.

Bau, Warna, dan Tekstur

Skor bau adalah 5 pada hari ke-1–3, 4 pada hari ke-4–7, 3 pada hari ke-8–12, 2 pada hari ke-13–20, dan 1 pada hari ke-21–30. Catatan awal menggambarkan bau fermentasi sangat kuat atau asam, sedangkan periode akhir dicirikan aroma tanah atau tidak berbau. Perubahan skor ini menggambarkan penilaian ordinal dan tidak diubah menjadi persentase penghilangan bau.

Warna bahan berubah dari hijau segar bercampur kuning menjadi coklat muda pada hari ke-6–10, coklat gelap pada hari ke-14–15, dan coklat tua kehitaman pada hari ke-19–24. Pada hari ke-30, warna tercatat kehitaman merata. Tekstur awal kasar dan utuh, kemudian lunak, lembek, dan menggumpal sebelum menjadi remah serta halus. Tekstur akhir dideskripsikan remah seperti tanah. Perubahan ini mendokumentasikan perkembangan tampilan bahan, tanpa menyamakan ciri visual dengan hasil analisis kimia.

Batas Interpretasi dan Pengembangan

Tanpa kelompok kontrol, variasi dosis, dan replikasi yang dijelaskan, perubahan selama 30 hari tidak membuktikan percepatan yang disebabkan bioenzim atau dosis optimum. Dokumentasi ini dapat menjadi dasar untuk merancang pembandingan terkontrol dengan takaran dan jadwal aerasi yang terdefinisi. Pengukuran hara, rasio C/N, keamanan mikrobiologis, serta kekuatan dan stabilitas balok diperlukan untuk menilai pemanfaatan produk. Hasil yang tersedia tidak digunakan untuk menyatakan kepatuhan keseluruhan standar kompos atau kelayakan agronomis. Studi Santosa et al. [3] dan Mardiyono et al. [5] menggunakan pembandingan perlakuan, sedangkan Larasati dan Puspikawati [2] membandingkan pengomposan dengan dan tanpa EM-4. Literatur tersebut mendukung kebutuhan rancangan pembanding, tetapi tidak berfungsi sebagai kelompok kontrol bagi data penelitian ini.

KESIMPULAN

Pengomposan sampah organik rumah makan dengan bioenzim selama 30 hari menunjukkan penurunan massa dari 10 menjadi 4 kg, disertai perubahan suhu, pH, bau, warna, dan tekstur. Tabel harian mencatat suhu puncak 53,4°C pada hari ke-9, suhu akhir 23,4°C, pH akhir 7,5, dan skor bau akhir 1. Bahan akhir berwarna kehitaman merata dan bertekstur remah seperti tanah. Kelembapan akhir masih berbeda antara tabel harian (42%) dan ringkasan (47%). Pembentukan balok terdokumentasi, tetapi kekuatan serta mutu kimia-biologi produk belum ditetapkan. Temuan bersifat deskriptif dan tidak membuktikan keunggulan bioenzim dibandingkan pengomposan tanpa bioenzim.

REFERENSI

- [1] S. Gajalakshmi and S. A. Abbasi, "Solid waste management by composting: State of the art," *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, vol. 38, no. 5, pp. 311–400, 2008. doi: 10.1080/10643380701413633.
- [2] A. A. Larasati and S. I. Puspikawati, "Pengolahan sampah sayuran menjadi kompos dengan metode takakura," *IKESMA*, vol. 15, no. 2, 2019. doi: 10.19184/ikesma.v15i2.14156.
- [3] S. Santosa, M. S. Hassan, and A. H. Kasim, "Ecoenzym quality and potential of residues as bioactivator for organic waste composting," *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, vol. 13, no. 3, pp. 417–424, 2023. doi: 10.29244/jpsl.13.3.417-424.

- [4] C. Arun and P. Sivashanmugam, "Investigation of biocatalytic potential of garbage enzyme and its influence on stabilization of industrial waste activated sludge," *Process Safety and Environmental Protection*, vol. 94, pp. 471–478, 2015. doi: 10.1016/j.psep.2014.10.008.
- [5] M. S. Mardiyono, J. D. Nugroho, and M. Massora, "The Effectiveness of Bio-enzymes Made from Fruit Waste and Mixture of Fruit Waste and Chicken Intestinal Content as Composting Activators," *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, vol. 14, no. 2, p. 288, 2024. doi: 10.29244/jpsl.14.2.288.
- [6] R. C. Fatiha Lubis, Masrullita, F. Hasfita, Suryati, and Z. Ginting, "Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kualitas Eco-Enzyme dari Sampah Kulit Buah dan Sayuran dengan Penambahan Em-4 (Effective Microorganisme – 4)," *Chemical Engineering Journal Storage*, vol. 5, no. 4, pp. 598–609, 2025. doi: 10.29103/cejs.v5i04.22332.
- [7] M. P. Bernal, J. A. Alburquerque, and R. Moral, "Composting of animal manures and chemical criteria for compost maturity assessment. A review," *Bioresource Technology*, vol. 100, no. 22, pp. 5444–5453, 2009. doi: 10.1016/j.biortech.2008.11.027.