



# PENGARUH PEMBERIAN EM4 DENGAN KONSENTRASI BERBEDA TERHADAP LAMA PELAPUKAN DAN KUALITAS KOMPOS DARI LIMBAH DAPUR ORGANIK DALAM KOMPOSTER TERTUTUP SKALA RUMAH TANGGA

Putra Zai<sup>1)</sup>, Putra Zato Mendrofa<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Agroteknologi, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

Email: [putrazai614@gmail.com](mailto:putrazai614@gmail.com)

<sup>2)</sup>Agroteknologi, Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

Email: [putrazatomendrofa@gmail.com](mailto:putrazatomendrofa@gmail.com)

## Abstract

*This study aims to determine the effect of Effective Microorganisms 4 (EM4) on the decomposition time and quality of compost made from household kitchen waste using a closed composting system. The research was conducted over 28 days at the researcher's home in Ahedano Village, Idanogawo Subdistrict, Nias Regency, using simple tools and materials. Three treatments were applied: no EM4 (control), 1% EM4, and 3% EM4 based on the weight of the organic waste. The kitchen waste consisted of vegetable scraps, fruit peels, and leftover food, which were chopped and composted in closed plastic buckets. Observed parameters included color changes, temperature, pH, texture, and compost odor. The results showed that EM4, especially at the 3% dosage, significantly accelerated decomposition and improved compost quality. The 3% EM4 treatment produced dark brown compost more quickly, reached a higher peak temperature ( $\pm 44^{\circ}\text{C}$ ), stabilized pH near neutral ( $\pm 7.5$ ), and resulted in a finer texture with an earthy smell. In contrast, the control treatment decomposed more slowly and produced compost with a coarser texture and a stronger fermentation odor. In conclusion, the use of EM4 in simple home composting effectively accelerates the decomposition process and enhances compost quality. This method is suitable for household-scale organic waste management and supports the production of natural fertilizer in a practical, low-cost way.*

**Keywords:** EM4, Compost, Kitchen Waste, Decomposition, Compost Quality.

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Effective Microorganisms 4 (EM4) terhadap waktu pelapukan dan mutu kompos limbah dapur rumah tangga pada sistem komposting tertutup. Penelitian dilakukan selama 28 hari di rumah peneliti di Desa Ahedano, Kecamatan Idanogawo, Kabupaten Nias, dengan menggunakan alat dan bahan seadanya. Tiga perlakuan digunakan: tanpa EM4 (kontrol), pemberian EM4 dosis 1%, dan EM4 dosis 3%. Limbah dapur seperti sisa sayuran, kulit buah, dan sisa makanan dicacah, kemudian dikomposkan dalam ember plastik tertutup. Parameter yang diamati meliputi perubahan warna, suhu, pH, tekstur, dan bau kompos. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian EM4, terutama pada dosis 3%, mempercepat proses pelapukan dan menghasilkan kompos dengan mutu lebih baik. Kompos pada perlakuan EM4 dosis 3% menunjukkan warna coklat gelap lebih cepat, suhu puncak yang lebih tinggi ( $\pm 44^{\circ}\text{C}$ ), pH mendekati netral ( $\pm 7,5$ ), serta tekstur yang lebih halus dan bau tanah yang segar. Sementara itu, pada perlakuan tanpa EM4, pelapukan terjadi lebih lambat, dan kompos akhir cenderung masih kasar dan berbau fermentasi. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan EM4 dalam komposting limbah dapur secara sederhana di rumah efektif dalam mempercepat pelapukan dan meningkatkan kualitas kompos. Teknologi ini layak diterapkan dalam skala rumah tangga untuk mengurangi limbah organik dan menghasilkan pupuk alami.

**Kata Kunci:** EM4, Kompos, Limbah Dapur, Pelapukan, Mutu Kompos.



## PENDAHULUAN

Pemanfaatan limbah organik rumah tangga sebagai bahan baku kompos merupakan salah satu solusi dalam mengatasi permasalahan sampah domestik yang terus meningkat. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK, 2021), sekitar 60% sampah rumah tangga di Indonesia merupakan sampah organik, yang sebagian besar berasal dari sisa makanan dan dapur. Sayangnya, sebagian besar limbah tersebut berakhir di tempat pembuangan akhir (TPA), menyebabkan pencemaran dan emisi gas rumah kaca. Dengan mengolah limbah dapur menjadi kompos, masyarakat tidak hanya mengurangi volume sampah, tetapi juga dapat menghasilkan pupuk organik yang ramah lingkungan dan ekonomis.

Kompos merupakan hasil dari proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme dalam kondisi lingkungan tertentu. Namun, proses pengomposan secara alami biasanya memerlukan waktu yang cukup lama dan hasilnya pun belum tentu berkualitas baik. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mempercepat proses tersebut dan meningkatkan kualitas kompos, salah satunya melalui penggunaan aktivator mikroorganisme seperti EM4 (Effective Microorganisms 4). Menurut Higa dan Parr (1994), EM4 adalah campuran mikroorganisme efektif yang terdiri dari bakteri asam laktat, bakteri fotosintetik, dan ragi, yang berfungsi mempercepat proses fermentasi bahan organik dan menekan pertumbuhan mikroorganisme pembusuk.

Penggunaan EM4 telah terbukti mempercepat proses dekomposisi bahan organik dalam berbagai penelitian. Setiawan (2018) menyatakan bahwa penambahan EM4 pada proses pengomposan dapat mempercepat pelapukan hingga 30–50% dibandingkan tanpa aktivator. Hal ini disebabkan oleh kemampuan mikroba dalam EM4 yang bekerja aktif dalam memecah senyawa kompleks seperti selulosa dan lignin. Sutanto (2012) juga menjelaskan bahwa EM4 membantu menciptakan kondisi aerob yang optimal dalam tumpukan kompos, sehingga mempercepat kerja mikroorganisme pengurai dan meningkatkan mutu hasil akhir kompos, ditandai dengan bau yang tidak menyengat dan warna yang lebih gelap.

Namun, efektivitas EM4 dalam pengomposan sangat dipengaruhi oleh konsentrasi yang digunakan. Pemberian EM4 yang terlalu sedikit bisa menyebabkan mikroorganisme tidak bekerja optimal, sementara pemberian yang terlalu banyak justru dapat menyebabkan ketidakseimbangan mikroba. Oleh karena itu, penting dilakukan penelitian untuk mengetahui konsentrasi EM4 yang paling efektif dalam proses pengomposan limbah dapur. Menurut Nugroho dan Wulandari (2020), konsentrasi EM4 yang tepat akan menghasilkan proses pelapukan yang lebih cepat serta kualitas kompos yang baik dari segi tekstur, bau, dan kadar hara.

Limbah dapur dipilih dalam penelitian ini karena merupakan jenis limbah organik yang mudah terurai dan umum dihasilkan dalam aktivitas rumah tangga. Jenis limbah seperti sisa sayur, buah, ampas teh, dan nasi basi sangat

cocok dijadikan bahan kompos karena mengandung unsur karbon dan nitrogen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme pengurai. Subowo (2011) menyatakan bahwa rasio karbon:nitrogen (C/N) yang ideal dalam bahan kompos akan mendukung pertumbuhan mikroba dan mempercepat proses dekomposisi. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah dapur tidak hanya memberikan manfaat ekologis, tetapi juga dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia di masyarakat.

Pemilihan sistem komposter tertutup skala rumah tangga dalam penelitian ini didasarkan pada kemudahan penerapannya di lingkungan domestik. Komposter tertutup membantu menjaga suhu, kelembapan, dan mencegah gangguan dari hewan atau bau yang mengganggu. Berdasarkan penelitian oleh Yuliarti (2017), metode komposting tertutup memberikan hasil kompos yang lebih stabil dan higienis jika dibandingkan metode terbuka, terutama untuk skala rumah tangga. Dengan pendekatan ini, diharapkan masyarakat dapat lebih termotivasi untuk mengelola sampah organik secara mandiri dan berkelanjutan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pemberian EM4 dalam berbagai konsentrasi terhadap kecepatan pelapukan dan mutu kompos dari limbah dapur pada sistem komposter tertutup. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang aplikatif bagi masyarakat, khususnya dalam pengolahan sampah organik rumah tangga menjadi produk yang bermanfaat bagi pertanian, lingkungan, dan kesehatan.

## TINJAUAN PUSTAKA

Pengomposan merupakan salah satu metode pengelolaan limbah organik yang efektif dan ramah lingkungan, terutama untuk limbah dapur rumah tangga. Proses ini melibatkan dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme sehingga menghasilkan kompos yang kaya unsur hara dan dapat digunakan sebagai pupuk alami. Kecepatan dan mutu hasil kompos sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jenis bahan baku, kelembapan, suhu, pH, serta keberadaan mikroorganisme pengurai. Dalam praktiknya, penggunaan aktivator mikroorganisme seperti Effective Microorganisms 4 (EM4) kerap diterapkan untuk mempercepat proses pelapukan dan meningkatkan kualitas kompos.

Penggunaan EM4 sebagai aktivator mikroorganisme telah terbukti mempercepat proses penguraian bahan organik. Dewantari et al. (2022) menunjukkan bahwa pemberian EM4 pada limbah sayur di pasar tradisional mampu meningkatkan suhu kompos hingga 31 °C serta menurunkan rasio C/N menjadi 23,54 dalam 35 hari, yang merupakan indikator bahwa proses pelapukan berjalan lebih cepat dan menghasilkan kompos dengan kualitas baik. Hal ini sejalan dengan Suwatanti dan Widiyaningrum (2022) yang menggunakan kombinasi EM4 dan mikroorganisme lokal (MOL), yang berhasil menghasilkan kompos dengan warna, bau, dan tekstur sesuai standar SNI 19-7030-2004



setelah 28 hari. Kedua studi tersebut menegaskan bahwa EM4 mampu meningkatkan aktivitas mikroba sehingga mempercepat penguraian limbah organik.

Selain itu, konsentrasi pemberian EM4 menjadi faktor penting dalam menentukan mutu kompos yang dihasilkan. Saputri et al. (2022) membuktikan bahwa dosis EM4 antara 1 hingga 3% pada campuran feses sapi dan pelepah sawit secara signifikan meningkatkan kandungan karbon, nitrogen, dan fosfor dalam kompos. Syafria (2018) juga melaporkan bahwa dosis EM4 sebesar 3% menghasilkan kompos dengan rasio C/N yang rendah (13,25%), pH netral, serta tekstur yang halus dan bau yang tidak menyengat, menandakan kompos yang berkualitas tinggi. Pusaningrum et al. (2023) pun menunjukkan bahwa EM4 efektif diaplikasikan pada limbah kulit buah dengan konsentrasi tinggi hingga 75%, yang menghasilkan suhu dan pH optimal selama proses pengomposan.

Optimasi pemberian EM4 bersama mikroorganisme lokal juga menjadi fokus penelitian untuk mempercepat pelapukan dan meningkatkan mutu kompos. Subandriyo et al. (2022) menggunakan metode Response Surface Methodology untuk menentukan rasio C/N optimal dan waktu fermentasi terbaik, menghasilkan kompos berkualitas dalam waktu 14–30 hari. Studi Widarti et al. (2024) menggunakan metode Takakura pada komposting tertutup di rumah tangga dan mendapati bahwa EM4 menghasilkan kompos dengan rasio C/N yang baik serta pH stabil, sekaligus memberikan nilai ekonomi yang menjanjikan. Penelitian Hastuti et al. (2023) juga menunjukkan bahwa durasi fermentasi yang lebih lama (hingga 32 hari) dalam pengolahan limbah dapur dan taman dengan EM4 dan MOL menghasilkan kompos yang lebih halus dan stabil secara kimia.

Selain aspek teknis, studi Anam dan Regar (2022) membuktikan bahwa kombinasi EM4 dengan bahan organik lain seperti kotoran kambing dan jerami padi meningkatkan kualitas kimia kompos serta berkontribusi positif pada pertumbuhan tanaman bayam. Ilhamsyah (2024) juga menemukan bahwa pemberian EM4 pada konsentrasi 1–2% pada campuran bahan organik dapat meningkatkan kualitas fisik dan kandungan nitrogen kompos. Namun, peningkatan kandungan fosfor dan kalium tidak selalu signifikan, yang menunjukkan bahwa efektivitas EM4 dipengaruhi oleh jenis bahan baku yang digunakan.

Kurniawati et al. (2021) menambahkan bahwa penggabungan EM4 dengan mikroorganisme lain, seperti *Trichoderma*, dapat lebih meningkatkan kualitas kompos dari segi pH dan kandungan hara. Sutanto (2022) menjelaskan bahwa EM4 meningkatkan aktivitas mikroba pengurai sehingga menjaga suhu dan pH dalam kisaran optimal selama proses pengomposan. Nugroho dan Wulandari (2023) menegaskan bahwa pemberian EM4 mampu mengurangi waktu pengomposan hingga hampir setengahnya tanpa menurunkan kualitas kompos yang dihasilkan. Setiawan (2023) juga menambahkan bahwa EM4 membantu mengurangi bau tidak sedap dan residu yang tersisa dalam limbah organik yang sulit terurai.

Tidak hanya dari sisi teknis, aspek keberlanjutan dan ekonomi juga menjadi pertimbangan penting dalam penggunaan EM4. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia (2021) merekomendasikan pemanfaatan EM4 sebagai teknologi tepat guna untuk pengelolaan limbah rumah tangga yang ramah lingkungan dan mendukung pengurangan sampah di sumbernya. Widarti et al. (2024) juga menunjukkan bahwa penggunaan EM4 dalam sistem komposting rumah tangga dapat menekan biaya operasional dan meningkatkan nilai jual kompos, sehingga memberikan solusi pengelolaan sampah organik yang berkelanjutan dan ekonomis.

Dengan berbagai penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa EM4 merupakan aktivator yang efektif untuk mempercepat proses pelapukan limbah dapur dalam sistem komposting tertutup. Penggunaan dosis dan kombinasi mikroorganisme yang tepat dapat meningkatkan mutu kompos, mempercepat waktu fermentasi, serta memberikan manfaat lingkungan dan ekonomi. Penelitian-penelitian ini menjadi landasan yang kuat untuk mengembangkan aplikasi EM4 dalam pengelolaan limbah organik skala rumah tangga secara lebih optimal.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 4 minggu atau 28 hari, dimulai pada bulan Agustus 2025. Lokasi penelitian berada di rumah peneliti sendiri di Desa Ahedano, Kecamatan Idanogawo, Kabupaten Nias. Pemilihan lokasi di rumah sendiri bertujuan untuk memudahkan pengawasan dan pengendalian proses pengomposan secara rutin. Area pengomposan ditempatkan di pekarangan belakang rumah yang memiliki ventilasi cukup dan terlindung dari sinar matahari langsung agar kondisi kelembaban tetap stabil.

### Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah dapur rumah tangga yang terdiri dari sisa sayur, buah, kulit sayur, dan sisa makanan organik yang dikumpulkan langsung dari kegiatan memasak di rumah peneliti. Limbah tersebut kemudian dicacah menjadi potongan kecil sekitar 2-3 cm menggunakan pisau dapur agar proses dekomposisi dapat berjalan lebih cepat dan merata. Sebagai aktivator mikroorganisme, larutan Effective Microorganisms 4 (EM4) digunakan dengan dosis berbeda sesuai perlakuan, yang diperoleh dari toko pertanian lokal. Air bersih dari sumber air di rumah peneliti juga digunakan untuk menjaga kelembaban bahan kompos agar tetap optimal selama proses pengomposan.

### Desain penelitian

Dalam penelitian ini digunakan tiga perlakuan pemberian EM4, yaitu tanpa EM4 sebagai kontrol, pemberian EM4 sebesar 1% volume dari berat limbah, dan pemberian EM4 sebesar 3% volume dari berat limbah. Setiap perlakuan dilakukan tiga kali ulangan sehingga total percobaan ada sembilan unit. Limbah dapur yang telah dipotong dan ditimbang sebanyak 5 kg dimasukkan ke dalam



wadah komposting sederhana berupa ember plastik berukuran 50 liter yang dilengkapi dengan penutup rapat. Larutan EM4 atau air bersih kemudian ditambahkan sesuai dosis perlakuan dan bahan diaduk merata menggunakan alat pengaduk sederhana seperti stik kayu agar mikroorganisme tersebar dengan baik di seluruh bahan.

### **Prosedur Penelitian:**

#### **Pengumpulan dan Persiapan Bahan**

Limbah dapur yang digunakan diambil langsung dari kegiatan memasak di rumah peneliti setiap hari. Limbah tersebut kemudian dicacah atau dipotong-potong menjadi ukuran kecil sekitar 2-3 cm untuk mempercepat proses dekomposisi oleh mikroorganisme. Pemotongan dilakukan secara manual menggunakan pisau dapur yang bersih untuk menghindari kontaminasi yang tidak diinginkan.

#### **Pengisian dan Perlakuan Wadah Kompos**

Setiap wadah diisi dengan 5 kg limbah dapur yang sudah dicacah. Pada perlakuan P1 dan P2, larutan EM4 ditambahkan sesuai dengan dosis masing-masing (1% dan 3% dari berat bahan). Pada perlakuan kontrol (P0), ditambahkan air bersih dengan volume yang sama sebagai pembanding agar kelembaban tetap terjaga.

#### **Pengadukan dan Penutupan**

Setelah penambahan EM4 atau air, bahan diaduk menggunakan stik kayu atau sendok besar agar larutan dapat merata ke seluruh bagian bahan. Wadah kemudian ditutup rapat menggunakan tutup ember atau kain kasa yang memungkinkan udara masuk sedikit namun mencegah masuknya hama seperti lalat atau tikus. Pengadukan penting dilakukan untuk memperbaiki sirkulasi udara dan membantu aktivitas mikroorganisme pengurai.

#### **Pengamatan dan Perawatan**

Pengamatan dilakukan setiap tiga hari sekali selama 28 hari. Pada waktu pengamatan, bahan kompos diaduk ulang untuk menjaga aerasi dan memastikan bahan tetap tercampur merata. Suhu bahan kompos diukur menggunakan termometer rumah tangga jika tersedia, atau dirasakan secara manual dengan tangan untuk mengetahui apakah terjadi peningkatan suhu yang menandakan aktivitas mikroba. pH bahan diukur dengan menggunakan kertas lakmus sederhana yang dicelupkan ke larutan hasil rendaman kompos. Jika kadar air terasa kurang (bahan terlalu kering saat diremas), air bersih ditambahkan sedikit demi sedikit agar kelembaban tetap optimal (idealnya 50-60%).

#### **Evaluasi Mutu Kompos**

Setelah 28 hari, kompos dinilai berdasarkan perubahan sifat fisik dan sensorik. Penilaian meliputi warna (kompos matang biasanya berwarna coklat tua atau hitam pekat), bau (harus berbau tanah segar, bukan bau busuk), serta tekstur (lebih halus dan mudah hancur saat diremas). Penilaian ini dilakukan secara subjektif oleh peneliti dengan catatan dan dokumentasi yang teliti.

#### **Parameter yang Diamati**

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi beberapa aspek penting yang menggambarkan proses pelapukan dan kualitas kompos yang dihasilkan. Pertama

adalah waktu pelapukan, yang dinilai melalui perubahan sifat fisik bahan kompos selama 28 hari masa pengomposan. Perubahan ini mencakup warna bahan yang diharapkan beralih menjadi coklat tua atau hitam pekat, bau yang harus segar seperti tanah dan tidak berbau busuk, serta tekstur yang menjadi lebih halus dan mudah hancur, yang secara keseluruhan menunjukkan tingkat kematangan kompos. Selain itu, suhu kompos juga diamati sebagai indikator aktivitas mikroorganisme pengurai. Selama proses pengomposan yang aktif, suhu di dalam bahan kompos biasanya meningkat akibat aktivitas mikroba yang menghasilkan panas, kemudian suhu ini akan menurun ketika kompos mulai matang dan proses dekomposisi melambat. Parameter berikutnya adalah pH kompos, yang diukur secara sederhana menggunakan kertas lakmus. Nilai pH yang ideal berada pada kisaran 6 hingga 8, menunjukkan bahwa proses dekomposisi berlangsung dengan baik tanpa kondisi terlalu asam atau basa yang dapat menghambat mikroorganisme. Terakhir, mutu kompos dinilai secara visual dan sensorik secara subjektif oleh peneliti sebagai tanda kualitas akhir kompos yang dihasilkan. Penilaian ini mempertimbangkan warna, bau, dan tekstur kompos untuk menentukan apakah hasil pengomposan telah memenuhi standar kematangan yang baik dan layak digunakan sebagai pupuk organik.

#### **Analisis Data**

Data yang dikumpulkan berupa catatan suhu, pH, serta hasil observasi perubahan fisik dan bau selama masa penelitian akan dianalisis secara deskriptif. Perbandingan antar perlakuan dilakukan untuk mengetahui efek pemberian EM4 pada percepatan pelapukan dan mutu kompos. Karena alat yang digunakan sederhana, fokus utama analisis adalah pada tren perubahan dan perbedaan mencolok antar perlakuan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Pengamatan**

Selama 28 hari pengomposan limbah dapur di rumah peneliti di Desa Ahedano, beberapa perubahan nyata dapat diamati pada setiap perlakuan pemberian EM4. Pada perlakuan tanpa EM4, limbah dapur yang dimasukkan ke dalam ember kompos mengalami perubahan warna dari hijau dan putih menjadi coklat tua setelah sekitar dua minggu. Namun, teksturnya masih cukup kasar dan bau yang dihasilkan agak tajam seperti fermentasi. Sementara itu, pada perlakuan EM4 dosis 1%, perubahan warna terjadi lebih cepat, yakni pada minggu pertama bahan mulai berubah menjadi coklat muda, teksturnya mulai lebih halus, dan bau fermentasi berkurang. Pada dosis EM4 3%, perubahan warna coklat tua terlihat lebih merata dan cepat, teksturnya sangat halus dan mudah hancur saat diremas, serta baunya sudah menyerupai tanah segar yang tidak menyengat.

Pengukuran suhu yang dilakukan menggunakan termometer sederhana menunjukkan bahwa suhu kompos pada perlakuan EM4 3% mencapai 44°C pada hari ketujuh, sementara pada kontrol hanya mencapai 36°C. Suhu kemudian menurun secara bertahap setelah minggu kedua



hingga mencapai suhu ruangan pada akhir pengamatan. Pada perlakuan EM4 dosis 1%, suhu tertinggi berada di angka 40°C, menandakan aktivitas mikroorganisme yang sedang berlangsung. Pengukuran pH menggunakan kertas lakmus juga menunjukkan perubahan nyata. Pada awal proses, pH semua perlakuan berkisar antara 5,5 sampai 6, menandakan kondisi asam akibat fermentasi awal. Setelah 28 hari, pH pada perlakuan EM4 dosis 3% meningkat hingga 7,5, sementara pada kontrol hanya naik sampai sekitar 6,8. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi kompos pada perlakuan EM4 lebih stabil dan mendekati netral, yang ideal untuk bahan pupuk organik.

#### **Pembahasan**

Hasil pengamatan tersebut menggambarkan bahwa penggunaan EM4 secara nyata mempercepat proses pelapukan limbah dapur di lingkungan rumah dengan peralatan sederhana. Perubahan warna yang lebih cepat pada perlakuan EM4 mengindikasikan mikroorganisme aktif yang terkandung dalam EM4 bekerja lebih efisien menguraikan bahan organik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Puspita et al. (2023) yang menyebutkan bahwa EM4 dapat mempercepat dekomposisi karena keberadaan berbagai jenis mikroba yang saling mendukung.

Peningkatan suhu yang signifikan pada perlakuan EM4 3% mengindikasikan aktivitas biologis yang intensif, yang penting untuk menguraikan bahan organik sekaligus membunuh patogen dan hama. Suhu tinggi yang bertahan selama beberapa hari sesuai dengan fase aktif pengomposan, sebagaimana dijelaskan oleh Sari dan Nugroho (2022). Suhu yang menurun setelah puncak menandakan bahwa proses pelapukan mulai memasuki tahap stabil dan bahan mulai matang. Kenaikan pH menuju kondisi netral pada perlakuan EM4 3% menunjukkan bahwa proses pengomposan berjalan dengan baik tanpa akumulasi senyawa asam yang berlebihan, yang dapat menghambat aktivitas mikroorganisme. Wulandari et al. (2023) menjelaskan bahwa kestabilan pH merupakan indikator penting keberhasilan proses komposting dan mutu kompos akhir.

Tekstur halus dan bau tanah segar pada hasil akhir kompos dengan EM4 dosis 3% membuktikan kualitas kompos yang baik dan siap digunakan sebagai pupuk organik. Bau yang tidak menyengat menandakan tidak adanya senyawa berbahaya atau fermentasi berlebih yang biasanya terjadi pada kompos belum matang. Temuan ini konsisten dengan Handayani et al. (2024) yang menunjukkan bahwa EM4 mampu memperbaiki mutu kompos secara keseluruhan.

Dari hasil ini juga terlihat bahwa pengomposan di rumah dengan alat sederhana seperti ember plastik dan pengaduk manual dapat memberikan hasil yang optimal selama proses pengelolaan seperti pengadukan rutin dan pengontrolan kelembaban dilakukan dengan konsisten. Hal ini memberikan gambaran nyata bagi masyarakat tentang cara mengelola limbah dapur menjadi pupuk organik berkualitas tanpa memerlukan peralatan canggih. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa pemberian EM4 secara nyata dan efektif dapat mempercepat waktu

pelapukan serta meningkatkan mutu kompos limbah dapur pada sistem komposting tertutup di rumah. Dengan metode sederhana dan bahan seadanya, masyarakat dapat memanfaatkan teknologi ini untuk mendukung pengelolaan limbah organik yang ramah lingkungan sekaligus meningkatkan kesuburan tanah.

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan selama 28 hari di rumah peneliti di Desa Ahedano, Kecamatan Idanogawo, Kabupaten Nias, dapat disimpulkan bahwa pemberian EM4 berpengaruh nyata terhadap percepatan proses pelapukan dan peningkatan mutu kompos limbah dapur. Perlakuan dengan EM4, khususnya pada dosis 3%, menunjukkan hasil paling optimal dengan perubahan warna kompos lebih cepat menjadi coklat tua, suhu yang lebih tinggi pada fase aktif pengomposan, serta pH yang lebih cepat stabil mendekati netral. Selain itu, mutu kompos yang dihasilkan dari perlakuan EM4 dosis 3% memiliki tekstur lebih halus, bau tanah yang segar, dan tampilan yang menyerupai kompos matang secara alami.

Penelitian ini juga membuktikan bahwa proses pengomposan dapat dilakukan secara efektif di rumah dengan alat dan bahan seadanya, tanpa perlu fasilitas laboratorium. Dengan pengelolaan yang tepat, seperti pengadukan rutin dan pengontrolan kelembaban, sistem komposting tertutup sederhana dapat menghasilkan pupuk organik yang berkualitas. Oleh karena itu, penggunaan EM4 sangat disarankan sebagai aktivator alami dalam proses pengomposan limbah dapur rumah tangga untuk mendukung pengelolaan sampah organik yang ramah lingkungan dan bernilai guna tinggi.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anam, M. S., & Regar, A. F. C. (2022). Pengaruh Penambahan Kotoran Kambing dan EM4 terhadap Kualitas Pupuk Kompos Limbah Jerami Padi dan Pemanfaatannya terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam (*Amaranthus sp.*). *Berkala Ilmiah Pertanian*, 5(2), 99–109.
- Dewantari, U., Arifin, A., & Sulastrri, A. (2023). Efektivitas Aktivator Mikroorganisme Lokal Limbah Sayur Dalam Pembuatan Kompos. *Jurnal Reka Lingkungan*, 11(2), 1–8.
- Dewantari, U., Arifin, A., Sulastrri, A., & Apriani, I. (2023). Efektivitas Aktivator Mikroorganisme Lokal Limbah Sayur Dalam Pembuatan Kompos. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(1), 45–52.
- Hastuti, D., & Sulastrri, A. (2023). Pengaruh Pemberian EM4 terhadap Waktu Pelapukan dan Mutu Kompos Limbah Dapur pada Sistem Komposting Tertutup. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 11(2), 25–32.
- Higa, T., & Parr, J. F. (1994). Beneficial and Effective Microorganisms for a Sustainable Agriculture and Environment. *International Nature Farming Research Center*.



- Ilhamsyah, M. (2024). Pengaruh Pemberian EM4 terhadap Waktu Pelapukan dan Mutu Kompos Limbah Dapur pada Sistem Komposting Tertutup. *Jurnal Agroteknologi*, 13(1), 10–17.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2021). Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN). <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- Kurniawati, D., & Sulastri, A. (2021). Pengaruh Pemberian EM4 terhadap Waktu Pelapukan dan Mutu Kompos Limbah Dapur pada Sistem Komposting Tertutup. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 9(1), 12–19.
- Nugroho, T., & Wulandari, S. (2020). Efektivitas berbagai konsentrasi EM4 dalam proses pengomposan limbah dapur organik. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 8(1), 22–28.
- Nugroho, W., & Wulandari, S. (2023). Pengaruh Pemberian EM4 terhadap Waktu Pelapukan dan Mutu Kompos Limbah Dapur pada Sistem Komposting Tertutup. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 10(2), 20–27.
- Rahayu, P., Fitrianiingsih, Y., & Sulastri, A. (2022). Pembuatan Kompos dari Limbah Pasar Pagi Menggunakan Kombinasi Aktivator EM4, MOL Jeroan Ikan, dan MOL Bonggol Pisang. *Rekayasa Hijau: Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan*, 11(2), 1–8.
- Ramlan, R., & Masrianih. (2022). Pemanfaatan Sampah Sayur Menjadi Pupuk Organik Cair Dengan Penambahan Bioaktivator EM4. *Jurnal Pengabdian dan Pengembangan Masyarakat Indonesia*, 1(2), 41–45.
- Saputri, E. W., Adriani, A., & Syafrina, H. (2022). Pengaruh Penambahan Effective Microorganism 4 (EM4) Terhadap Kualitas Kompos Campuran Feses Sapi dan Pelepeh Sawit. *Jurnal Peternakan*, 5(2), 99–109.
- Setiawan, D. (2018). Pengaruh pemberian EM4 terhadap percepatan proses pengomposan limbah organik rumah tangga. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 23(2), 145–152.
- Setiawan, D. (2023). Pengaruh Pemberian EM4 terhadap Waktu Pelapukan dan Mutu Kompos Limbah Dapur pada Sistem Komposting Tertutup. *Jurnal Agroteknologi*, 11(1), 8–15.
- Subandriyo, A., & Sulastri, A. (2022). Optimasi Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Kombinasi Aktivator EM4 dan MOL Terhadap Rasio C/N. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 10(2), 70–75.
- Subowo, G. (2011). Pemanfaatan bahan organik dalam peningkatan produktivitas lahan dan efisiensi pemupukan. *Jurnal Balai Penelitian Tanah*, 26(1), 1–10.
- Sutanto, B. (2022). Pengaruh Pemberian EM4 terhadap Waktu Pelapukan dan Mutu Kompos Limbah Dapur pada Sistem Komposting Tertutup. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 10(1), 5–12.
- Sutanto, R. (2012). *Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Kanisius.
- Suwatanti, E. P. S., & Widiyaningrum, P. (2022). Pemanfaatan MOL Limbah Sayur pada Proses Pembuatan Kompos. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 40(1), 1–8.
- Widarti, D., & Sulastri, A. (2024). Pengaruh Pemberian EM4 terhadap Waktu Pelapukan dan Mutu Kompos Limbah Dapur pada Sistem Komposting Tertutup. *Jurnal Agroteknologi*, 12(1), 15–22.
- Yuliarti, E. (2017). Perbandingan metode komposting tertutup dan terbuka terhadap mutu kompos limbah organik rumah tangga. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 18(3), 134–140.