

Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal (MOL) untuk Meningkatkan Populasi Mikroorganisme Dekomposer pada Pupuk Organik Berbahan Feses Ayam
(Utilization of Indigenous Microorganisms (IMO) to Enhance the Population of Decomposer Microorganisms in Organic Fertilizer Produced from Chicken Manure)

Wayan Wariata^{1*}, Sri Wahyuni¹

¹) Program Studi S1 Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Mataram

*) Penulis Korespondensi: wariatawayan@gmail.com

Diterima: 11/03/2026, Disetujui: 31/03/2026

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penambahan Mikroorganisme Lokal (MOL) terhadap populasi Bakteri Asam Laktat (BAL), populasi jamur, dan karakteristik fisik pupuk organik berbahan dasar feses ayam. Penelitian dilaksanakan pada Desember 2025–Januari 2026 di Teaching Farm Lingsar Fakultas Peternakan Universitas Mataram dan Laboratorium Mikrobiologi Pangan Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram. Penelitian menggunakan rancangan deskriptif komparatif dengan dua perlakuan, yaitu pupuk kandang ayam tanpa fermentasi (T0) dan pupuk kandang ayam yang difermentasi menggunakan MOL (T1), masing-masing terdiri atas tiga ulangan. Populasi BAL dan jamur dianalisis menggunakan metode Total Plate Count (TPC) dengan teknik pour plate pada media MRSA, MRSB, dan PDA. Data dianalisis menggunakan uji Independent Sample t-test pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan MOL meningkatkan populasi BAL dari 3,7167 menjadi 4,0733 log CFU/g ($p < 0,05$) serta populasi jamur dari 1,9533 menjadi 2,7133 log CFU/g ($p < 0,05$). Selama fermentasi terjadi perubahan karakteristik fisik berupa warna menjadi hitam, aroma menyerupai tanah, tekstur gembur, dan pH meningkat dari 4,5 menjadi 7,3. Karakteristik tersebut memenuhi standar kematangan kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan MOL mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme dekomposer sekaligus menghasilkan pupuk organik yang telah matang dan layak diaplikasikan pada lahan pertanian.

Kata kunci: Bakteri asam laktat, feses ayam, jamur, mikroorganisme lokal, pupuk organik

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of Local Microorganisms (MOL) on the populations of Lactic Acid Bacteria (LAB), fungi, and the physical characteristics of organic fertilizer produced from chicken manure. The research was conducted from December 2025 to January 2026 at the Teaching Farm of the Faculty of Animal Science and the Food Microbiology Laboratory, Faculty of Food Technology and Agroindustry, University of Mataram. A comparative descriptive design was applied using two treatments: natural chicken manure fertilizer (T0) and chicken manure fertilizer fermented with Local Microorganisms (T1), each with three replications. LAB and fungal populations were determined using the Total Plate Count (TPC) method with the pour plate technique on MRSA, MRSB, and PDA media. Statistical analysis was performed using an Independent Samples t-test at a 5% significance level. The results demonstrated that MOL application significantly increased the LAB population from 3.7167 to 4.0733 log CFU/g and fungal population from 1.9533 to 2.7133 log CFU/g ($p < 0.05$). Fermentation also improved the physical properties of the fertilizer, indicated by changes in color from yellowish-brown to black, odor from pungent to earthy, texture from sticky to crumbly, and pH from 4.5 to 7.3. These characteristics complied with the compost maturity criteria established in SNI 19-7030-2004. The findings indicate that MOL effectively enhances decomposer microbial populations and accelerates the production of mature organic fertilizer suitable for agricultural application.

Keywords: Chicken manure, fungi, lactic acid bacteria, local microorganisms, organic fertilizer

PENDAHULUAN

Produksi ayam petelur di Indonesia terus meningkat sebagai konsekuensi meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap protein hewani. Kondisi tersebut berimplikasi pada semakin besarnya volume limbah peternakan, khususnya feses ayam, yang apabila tidak dikelola secara tepat dapat menimbulkan pencemaran lingkungan berupa bau amonia, berkembangnya mikroorganisme patogen, serta menurunkan kualitas lingkungan sekitar peternakan (Putri *et al.*, 2023). Di Provinsi Nusa Tenggara Barat, populasi ayam ras petelur juga terus mengalami peningkatan sehingga menghasilkan limbah feses dalam jumlah besar yang memerlukan penanganan secara berkelanjutan (BPS NTB, 2023).

Salah satu alternatif pengelolaan limbah peternakan adalah mengolah feses ayam menjadi pupuk organik. Feses ayam mengandung unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang berpotensi meningkatkan kesuburan tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Andrayana, 2022). Pemanfaatan limbah tersebut tidak hanya mengurangi pencemaran lingkungan tetapi juga mendukung sistem pertanian berkelanjutan melalui pengurangan penggunaan pupuk kimia sintetis.

Keberhasilan proses pengomposan sangat dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme dekomposer. Bakteri Asam Laktat (BAL) berperan menghasilkan asam organik yang mampu menekan pertumbuhan mikroba patogen sekaligus menciptakan kondisi fermentasi yang stabil (Hidayat *et al.*, 2020). Selain itu, jamur memiliki kemampuan menghasilkan enzim ekstraseluler yang berfungsi menguraikan senyawa kompleks seperti selulosa, hemiselulosa, dan protein *menjadi* senyawa yang lebih sederhana sehingga mempercepat proses dekomposisi bahan organik (Suryani *et al.*, 2018). Aktivitas kedua kelompok mikroorganisme tersebut berpengaruh terhadap kecepatan fermentasi dan kualitas pupuk yang dihasilkan.

Penggunaan Mikroorganisme Lokal (MOL) sebagai bioaktivator telah banyak dilaporkan mampu mempercepat proses fermentasi karena mengandung berbagai mikroorganisme menguntungkan serta menyediakan sumber karbon yang mendukung pertumbuhan mikroba dekomposer (Palupi, 2015; Yunilas *et al.*, 2018). Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya lebih menitikberatkan pada kualitas kimia pupuk organik, sedangkan informasi mengenai perubahan populasi mikroorganisme dekomposer, khususnya BAL dan jamur, selama fermentasi feses ayam menggunakan MOL masih relatif terbatas. Padahal, informasi tersebut penting untuk menjelaskan mekanisme biologis yang mendukung peningkatan kualitas pupuk organik.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh penambahan MOL terhadap populasi BAL, populasi jamur, serta karakteristik fisik pupuk organik berbahan dasar feses ayam. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai peran mikroorganisme dekomposer dalam proses fermentasi sehingga dapat menjadi dasar pengembangan teknologi pengolahan limbah peternakan yang lebih efektif dan ramah lingkungan.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2025 hingga Januari 2026 di Teaching Farm Lingsar Fakultas Peternakan Universitas Mataram dan Laboratorium Mikrobiologi Pangan Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram. Penelitian menggunakan rancangan deskriptif komparatif yang terdiri atas dua perlakuan, yaitu pupuk kandang ayam tanpa fermentasi (T0) dan pupuk kandang ayam yang difermentasi menggunakan Mikroorganisme Lokal (T1), dengan tiga ulangan pada setiap perlakuan.

Metode Penelitian

Mikroorganisme Lokal (MOL) dibuat menggunakan campuran molase, EM4, air cucian beras, garam, dan terasi yang difermentasi secara anaerob selama 30 hari hingga menghasilkan bioaktivator siap pakai. Selanjutnya, feses ayam difermentasi menggunakan MOL selama 30 hari dengan pengamatan berkala terhadap perubahan warna, aroma, tekstur, suhu, dan pH sebagai indikator kematangan pupuk.

Populasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dan jamur dianalisis menggunakan metode Total Plate Count (TPC) dengan teknik pour plate. Penghitungan BAL dilakukan menggunakan media MRS Broth (MRSB) dan MRS Agar (MRSA), sedangkan jamur dihitung menggunakan media Potato Dextrose Agar (PDA). Jumlah koloni dinyatakan sebagai log CFU/g sesuai standar SNI 2897:2008.

Analisis Data

Data populasi BAL dan jamur dianalisis menggunakan uji Independent Sample t-test pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Sementara itu, karakteristik fisik pupuk dianalisis secara deskriptif berdasarkan perubahan warna, aroma, tekstur, suhu, dan pH selama proses fermentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Karakteristik Fisik Pupuk Organik Hasil Fermentasi

Selama proses fermentasi berlangsung terjadi perubahan karakteristik fisik yang menunjukkan berlangsungnya proses dekomposisi bahan organik secara bertahap. Pada awal fermentasi (hari ke-0), pupuk masih berwarna kuning kecoklatan, berbau menyengat khas feses ayam, memiliki tekstur lengket dan basah, serta pH sebesar 4,5. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses fermentasi masih berada pada fase awal, ketika aktivitas mikroorganisme fermentatif menghasilkan berbagai asam organik yang menyebabkan lingkungan menjadi lebih asam. Menurut Hidayat *et al.* (2020), produksi asam laktat oleh Bakteri Asam Laktat (BAL) selama fermentasi berperan dalam menurunkan pH sehingga mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen.

Perubahan mulai terlihat pada hari ke-14 hingga hari ke-21, ditandai dengan perubahan warna menjadi coklat pekat hingga hitam kecoklatan, berkurangnya bau menyengat, tekstur yang semakin stabil, serta peningkatan pH menuju kondisi netral. Perubahan tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar bahan organik kompleks seperti protein, karbohidrat, dan serat mulai mengalami penguraian menjadi senyawa yang lebih sederhana. Menurut Imanudin dan Widianingrum (2023), aktivitas bakteri proteolitik dan selulolitik selama fermentasi berperan dalam mempercepat dekomposisi bahan organik sehingga mempercepat proses pematangan pupuk.

Pada hari ke-30 diperoleh pupuk berwarna hitam, berbau menyerupai tanah, bertekstur gembur, memiliki suhu sebesar 29°C dan pH sebesar 7,3. Suhu yang mendekati suhu lingkungan menunjukkan bahwa aktivitas metabolisme mikroorganisme telah menurun karena sebagian besar substrat organik telah terdegradasi. Warna hitam dan tekstur gembur merupakan indikator terbentuknya senyawa humat sebagai hasil akhir proses dekomposisi. Menurut Bernal *et al.* (2017), kompos yang telah matang dicirikan oleh suhu yang stabil, warna gelap, bau menyerupai tanah, serta pH mendekati netral.

Hasil tersebut juga sesuai dengan standar mutu pupuk organik padat berdasarkan SNI 19-7030-2004 yang menetapkan bahwa pupuk matang memiliki pH berkisar 6,8–7,5, suhu mendekati suhu lingkungan, tidak berbau menyengat, dan memiliki tekstur menyerupai tanah (BSN, 2004). Dengan demikian, fermentasi menggunakan MOL selama 30 hari mampu menghasilkan pupuk organik yang telah matang dan layak diaplikasikan pada lahan pertanian.

Populasi Bakteri Asam Laktat (BAL)

Hasil uji Independent Sample t-Test menunjukkan bahwa rata-rata populasi BAL pada perlakuan fermentasi menggunakan MOL (T1) sebesar 4,0733 log CFU/g, lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang alami (T0) sebesar 3,7167 log CFU/g. Nilai $p = 0,041$ ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan MOL memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan populasi BAL.

Peningkatan populasi BAL pada perlakuan T1 menunjukkan bahwa penambahan MOL mampu menyediakan kondisi yang lebih sesuai bagi pertumbuhan mikroorganisme fermentatif. MOL mengandung berbagai mikroorganisme efektif, termasuk *Lactobacillus* sp., yang berperan aktif dalam proses fermentasi bahan organik. Selain sebagai sumber inokulum mikroba, MOL juga mengandung molase dan air cucian beras yang menyediakan karbon sederhana sebagai sumber energi sehingga mempercepat pertumbuhan BAL (Lilis, 2021; Yunilas *et al.*, 2018).

BAL memiliki peranan penting dalam fermentasi karena menghasilkan asam laktat dan berbagai metabolit antimikroba yang mampu menurunkan pH media. Penurunan pH tersebut menyebabkan lingkungan menjadi kurang menguntungkan bagi pertumbuhan mikroorganisme pembusuk maupun patogen sehingga proses fermentasi berlangsung lebih stabil (Hidayat *et al.*, 2020). Kondisi ini terlihat pada awal fermentasi ketika pH mencapai 4,5 sebelum meningkat kembali menjadi netral pada akhir fermentasi akibat berkurangnya produksi asam organik dan semakin stabilnya aktivitas mikroorganisme.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Imanudin *et al.* (2018) yang melaporkan bahwa penggunaan MOL mampu meningkatkan populasi *Lactobacillus* sp. pada pupuk organik berbahan dasar feses ayam. Aryanti *et al.* (2020) juga menyatakan bahwa bioaktivator berbasis MOL mampu mempercepat perkembangan mikroorganisme pengurai sehingga proses dekomposisi berlangsung lebih efektif. Dengan meningkatnya populasi BAL, proses mineralisasi bahan organik berlangsung lebih cepat sehingga mendukung pembentukan pupuk organik yang lebih stabil.

Meskipun peningkatan populasi BAL hanya sebesar 0,3566 log CFU/g, secara biologis perbedaan tersebut cukup penting karena menunjukkan bahwa penambahan MOL mampu meningkatkan aktivitas fermentasi dan mempercepat proses dekomposisi bahan organik.

Populasi Jamur

Hasil uji Independent Sample t-Test menunjukkan bahwa populasi jamur pada perlakuan T1 sebesar 2,7133 log CFU/g, lebih tinggi dibandingkan perlakuan T0 sebesar

1,9533 log CFU/g. Nilai $p = 0,004$ ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan MOL memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan populasi jamur selama proses fermentasi.

Jamur merupakan kelompok mikroorganisme yang berperan penting dalam proses penguraian bahan organik kompleks, terutama lignoselulosa, selulosa, hemiselulosa, dan protein yang masih terdapat pada feses ayam. Enzim ekstraseluler yang dihasilkan jamur mampu mengubah senyawa kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme lain selama proses fermentasi (Hendrawati *et al.*, 2019; Suryani *et al.*, 2018).

Tingginya populasi jamur pada perlakuan T1 diduga dipengaruhi oleh ketersediaan sumber karbon dan energi yang berasal dari molase dan air cucian beras sebagai komponen utama MOL. Menurut Yunilas *et al.* (2018), kedua bahan tersebut menyediakan nutrisi yang cukup bagi pertumbuhan kapang dan khamir sehingga aktivitas dekomposisi berlangsung lebih optimal. Sebaliknya, pada perlakuan tanpa MOL, pertumbuhan jamur berlangsung lebih lambat karena hanya mengandalkan mikroorganisme alami yang terdapat pada feses ayam.

Peningkatan populasi jamur juga berkaitan dengan perubahan karakteristik fisik pupuk selama fermentasi. Aktivitas jamur yang semakin tinggi menyebabkan proses penguraian bahan organik berlangsung lebih intensif sehingga tekstur pupuk menjadi semakin gembur, warna berubah menjadi lebih gelap, dan bau menyengat berangsur hilang. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa aktivitas jamur dan bakteri berlangsung secara sinergis dalam mempercepat proses pematangan pupuk organik.

Hasil penelitian ini mendukung laporan Hendrawati *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa ketersediaan nutrisi selama fermentasi berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas jamur pengurai. Selain itu, Atmaja *et al.* (2017) menjelaskan bahwa dinamika komunitas mikroba selama fermentasi sangat dipengaruhi oleh keberadaan bioaktivator yang mampu meningkatkan keberagaman serta populasi mikroorganisme dekomposer.

Secara keseluruhan, peningkatan populasi BAL dan jamur pada perlakuan MOL menunjukkan bahwa penggunaan bioaktivator mampu menciptakan komunitas mikroorganisme yang lebih aktif dalam menguraikan bahan organik. Aktivitas kedua kelompok mikroorganisme tersebut berkontribusi terhadap percepatan dekomposisi, peningkatan kualitas pupuk organik, serta tercapainya karakteristik pupuk matang sesuai standar SNI 19-7030-2004 (BSN, 2004).

KESIMPULAN

Penambahan Mikroorganisme Lokal (MOL) terbukti meningkatkan populasi Bakteri Asam Laktat dan jamur secara signifikan dibandingkan pupuk kandang ayam tanpa fermentasi. Fermentasi menggunakan MOL juga menghasilkan perubahan karakteristik fisik yang menunjukkan tingkat kematangan pupuk, yaitu warna hitam, aroma menyerupai tanah, tekstur gembur, dan pH netral sesuai standar SNI 19-7030-2004. Temuan ini menunjukkan bahwa MOL berpotensi digunakan sebagai bioaktivator yang efektif dalam pengolahan feses ayam menjadi pupuk organik berkualitas sehingga dapat mendukung pengelolaan limbah peternakan yang lebih berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrayana, D. G. (2022). Pengaruh penggunaan jenis feses dan pupuk organik terhadap kualitas pupuk (Skripsi). Universitas Hasanuddin.
- Aryanti, N., Sukmawati, A., & Rahayu, S. (2020). Pemanfaatan MOL bonggol pisang dalam pengomposan limbah organik rumah tangga. *Jurnal Agroteknologi*, 14(1), 21–29.
- Atmaja, D. S., Purnomo, D., & Widodo, R. (2017). Dinamika komunitas mikroba pada fermentasi bahan organik dengan penambahan bioaktivator. *Jurnal Biologi Tropis*, 17(2), 88–96.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Barat. (2023). Populasi Unggas Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Unggas di Provinsi Nusa Tenggara Barat. BPS NTB. <https://ntb.bps.go.id>
- Badan Standardisasi Nasional. (2004). SNI 19-7030-2004: Pupuk organik padat. BSN. <https://bsn.go.id>
- Balai Penelitian Lingkungan Pertanian. (2019). Pemanfaatan mikroorganisme lokal (MOL) dari isi rumen sapi untuk pengomposan limbah ternak. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Bernal, M. P., Albuquerque, J. A., & Moral, R. (2017). Composting of animal manures and chemical criteria for compost maturity assessment. *Bioresource Technology*, 100(22), 5444–5453.
- Fitria, L., & Suhartini, S. (2020). Pengaruh stabilisasi lingkungan dan ketersediaan substrat terhadap aktivitas mikroorganisme pada fermentasi bahan organik. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*, 15(3), 101–109.
- Handayanto, E. (2020). Dasar-dasar pengomposan dan pemanfaatan pupuk organik. Universitas Brawijaya Press.
- Hendrawati, T. Y., Utomo, S., & Prasetyo, B. (2019). Peran jamur dalam dekomposisi bahan lignoselulosa melalui produksi enzim ekstraseluler. *Jurnal Teknologi Bioproses*, 8(1), 33–41.
- Hidayat, N., Sari, R., & Kusuma, W. (2020). Peran bakteri asam laktat dalam menurunkan pH dan menghambat mikroba patogen pada fermentasi bahan organik. *Jurnal Bioteknologi Agro*, 11(2), 44–52.

- Hidayati, R., & Lubis, M. (2019). Hubungan probiotik dengan bakteri dekomposer dalam fermentasi bahan organik. *Jurnal Bioteknologi Pertanian*, 9(2), 55–63.
- Imanudin, O., & Widianingrum, D. (2018). Biokonversi Feses Ayam Broiler yang diberi Ransum Mengandung Limbah Jambu Biji Merah sebagai Feed Additive. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 20(1), 42–51. <https://doi.org/10.25077/jpi.20.1.42-51.2018>
- Imanudin, M., Sukartiningsih, N., & Purnomo, I. (2018). Efektivitas mikroorganisme lokal (MOL) dalam meningkatkan mutu pupuk organik dari feses ayam broiler. *Jurnal Bioteknologi Pertanian*, 10(1), 45–52.
- Kandaga, R. (2024). Potensi feses ayam sebagai bahan baku pupuk organik ramah lingkungan. *Jurnal Agroteknologi dan Lingkungan*, 12(1), 45–53.
- Lilis, S. (2021). Peran EM4 sebagai sumber mikroorganisme efektif dalam fermentasi pupuk organik. *Jurnal Agrikultura*, 12(3), 78–85.
- Lussy, R. (2017). Karakteristik feses ayam petelur dan potensinya sebagai bahan baku pupuk organik. *Jurnal Ilmu Ternak Indonesia*, 5(2), 40–46.
- Novitasari, D. (2021). Kajian efektivitas pupuk dari berbagai kotoran: Sapi, kambing, dan ayam. *ITATS StepPlan Journal*, 6(1), 30–37.
- Nugraha, F. (2022). Kandungan mikroba pada MOL buah busuk dan efektivitasnya dalam mempercepat fermentasi bahan organik. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(2), 130–137.
- Palupi, N. P. (2015). Mikroorganisme lokal (MOL) sebagai bioaktivator dalam dekomposisi bahan organik. *Jurnal Agrotekbis*, 3(4), 500–507.
- Putri, M. D., Wulandari, F., & Nugroho, A. (2023). Dampak peningkatan populasi ayam petelur terhadap pengelolaan limbah peternakan. *Jurnal Peternakan Berkelanjutan*, 15(4), 67–75.
- Saraswati, R., & Sumarno, J. (2018). Mikroba tanah dan perannya dalam kesuburan tanah. *Penebar Swadaya*.
- Stefen, L. (2022). Pengaruh fermentasi limbah peternakan terhadap emisi gas rumah kaca. *Jurnal Lingkungan dan Energi Berkelanjutan*, 9(1), 70–78.
- Suryani, Y., Permana, H., & Mahyudin, I. (2018). Kemampuan enzimatis kapang dan khamir dalam menguraikan selulosa dan protein pada feses ayam. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, 1(2), 58–65.
- Tarigan, D. (2024). Kandungan unsur hara dan potensi feses ayam sebagai pupuk organik. *Jurnal Agro Peternakan Indonesia*, 14(2), 88–96.
- Yunilas, Y., Ginting, S. P., & Sembiring, I. (2018). Peran molase dan air cucian beras sebagai sumber energi dan karbon dalam fermentasi MOL. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 20(3), 145–153.