

Perbandingan Efektivitas Mikroorganisme Lokal Nabati dan Hewani pada Pengomposan Feses Kambing: Studi Waktu Penyimpanan

(Comparison of the Effectiveness of Plant-Based and Animal-Based Local Microorganisms in Goat Manure Composting: A Storage Duration Study)

La Ode Rahman Musawa^{1*}, Syahriana Sabil¹, Syamsuddin², Aprisal Nur³

- 1) Departemen Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia. 90245
- 2) Program Studi Teknologi Produksi Ternak Fakultas Vokasi Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia. 90245
- 3) Program Studi Agribisnis Peternakan Fakultas Vokasi Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia. 90245

*Email: laoderahmanmusawa@unhas.ac.id

Diterima: 30 November 2025, Disetujui: 30 Desember 2025

ABSTRAK

Limbah dari hasil peternakan kambing merupakan salah satu sumber daya yang belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah kambing yang terdiri dari feses, urin, dan sisa pakan dapat menimbulkan berbagai masalah lingkungan seperti polusi udara, pencemaran air dan tanah, serta masalah kesehatan dan vektor penyakit, apabila tidak dikelola dengan baik. Feses kambing merupakan salah satu bahan organik alam yang dapat digunakan kembali dalam pembuatan kompos dengan bantuan bioaktivator. Tekstur feses kambing berbentuk butiran-butiran yang sukar dipecah secara fisik berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan penyediaan unsur hara mikro yang baik untuk tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan efektivitas mikroorganisme lokal nabati dan hewani pada pengomposan feses kambing. Metode penelitian tahap pertama adalah membuat MOL nabati (nasi basi) dan MOL hewani (isi rumen). Pada tahap kedua membuat kompos dengan perlakuan penambahan 2 jenis mikroorganisme lokal yaitu MOL nabati dan MOL hewani serta waktu penyimpanan selama 14 hari, 28 hari, dan 42 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan MOL nabati dan MOL hewani pada pembuatan kompos berpengaruh sangat nyata ($P<0.01$) terhadap kadar Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), dan nilai pH. Kompos dengan perlakuan terbaik yaitu dengan penggunaan MOL nabati dengan lama penyimpanan selama 42 hari ditinjau dari kadar N, P, K, dan nilai pH.

Kata kunci: Kompos, Mikroorganisme Lokal (MOL), MOL Nabati, MOL Hewani

ABSTRACT

Waste derived from goat farming is one of the resources that has not yet been utilized optimally. Goat waste, which consists of feces, urine, and leftover feed, can cause various environmental problems such as air pollution, water and soil contamination, as well as health and disease vector issues, if not managed properly. Goat feces contains natural organic matters that can be reused in compost production with the help of bioactivators. The granular texture of goat feces, which is physically difficult to break down, affects the decomposition process and the provision of essential micronutrients for plants. The purpose

of this study was to determine the comparative effectiveness of local plant-based and animal-based microorganisms in the composting of goat feces. The first stage of the research method was to prepare plant-based MOL (fermented rice) and animal-based MOL (rumen contents). The second stage involved making compost with the addition of two types of local microorganisms, namely plant-based MOL and animal-based MOL, and storage periods of 14 days, 28 days, and 42 days. The results of the study showed that the use of plant-based MOL and animal-based MOL in compost production had a highly significant effect ($P<0.01$) on the levels of Nitrogen (N), Phosphorus (P), Potassium (K), and pH value. The best treatment for compost was achieved with the use of plant-based MOL and a storage time of 42 days, based on the levels of N, P, K, and pH value.

Keywords: Goat manure, Compost, Bioactivator, Local Microorganisms (MOL)

PENDAHULUAN

Kotoran kambing atau feses kambing dalam usaha peternakan belum dimanfaatkan secara maksimal. Feses kambing ditumpuk saja didalam karung selama berbulan-bulan, digunakan seperlunya untuk tanaman dan sebagian lainnya dibuang. Hal ini dapat menimbulkan pencemaran lingkungan sekitar. Kotoran kambing juga merupakan salah satu bahan organik alam yang dapat digunakan kembali sebagai pembuatan kompos. Pengelolaan kotoran kambing juga dapat mengurangi sampah organik yang ada di alam. Pemanfaatan kotoran kambing untuk mengurangi limbah, meminimalisir tingkat penggunaan pupuk anorganik dan usaha untuk mengembalikan kesuburan tanah. Kompos dari kotoran kambing mengandung unsur hara penting bagi tanaman. Namun, untuk mempercepat proses dekomposisi dan meningkatkan pemanfaatannya, diperlukan perlakuan tertentu, salah satunya melalui penambahan mikroorganisme lokal (Sitepu, 2019). Komponen yang terdapat dalam kompos kotoran kambing yaitu unsur hara makro (N, P, K), unsur hara mikro (Ca, Mg, Mn, Zn, Cu, S), dan senyawa organik lainnya.

Mikroorganisme Lokal (MOL) adalah cairan yang berasal dari bahan-bahan alami yang dimanfaatkan sebagai media tumbuh bakteri atau dekomposer. Selain

itu, juga sebagai tambahan nutrisi bagi tumbuhan yang sengaja dikembangkan dari mikroorganisme. Mol mengandung unsur hara mikro dan makro, serta mengandung bakteri yang berpotensi sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan dan sebagai agen pengendali hama dan penyakit tanaman, sehingga mol dapat digunakan baik sebagai pendekomposer, pupuk hayati, dan pestisida organik. Keunggulan penggunaan mol yang paling utama adalah relative murah bahkan tanpa biaya. pemanfaatan bahan-bahan yang ada di sekitar, petani dapat kreatif membuat mol dari bahan-bahan seperti isi rumen sapi, sisa nasi basi, air cucian beras, dan sisa makanan (Lubis, 2020). Keunggulan lain penggunaan mol diantaranya mempunyai efek jangka panjang yang baik bagi tanah, yaitu dapat memperbaiki struktur kandungan organik tanah dan menghasilkan produk pertanian yang aman bagi kesehatan, dan ramah lingkungan.

MATERI DAN METODE

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah feses kambing, nasi basi, isi rumen sapi, air cucian beras, molasses, dan air. Alat yang digunakan yaitu wadah penampung (drum), plastik ukur, jerigen, timbangan, sendok kayu

pengaduk, terpal, semprotan cairan, saringan, dan kaos tangan.

Metode

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2x3 dengan 3 ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah:

Faktor A yaitu penggunaan mikroorganisme lokal yang terdiri dari:

A1: Kompos dengan penggunaan MOL Nabati

A2: Kompos dengan penggunaan MOL Hewani

Faktor B yaitu waktu penyimpanan yang terdiri dari:

B1: Penyimpanan 14 hari

B2: Penyimpanan 28 hari

B3: Penyimpanan 42 hari

Prosedur Penelitian

Tahap I Pembuatan MOL

Pembuatan MOL Nabati dimulai dengan menimbang bahan dengan takaran: nasi basi (200 g), air cucian beras (1 liter), molases (100 g), kemudian dimasukkan ke dalam wadah penampungan dan diaduk selama 5 menit lalu dimasukkan ke dalam jerigen dan disimpan pada tempat yang tidak terkena cahaya matahari langsung dan dapat digunakan setelah penyimpanan 7 hari atau setelah cairan berbau seperti tape.

Pembuatan MOL Hewani dimulai dengan menimbang bahan dengan takaran: isi rumen sapi (200 g), air cucian beras (1 liter), molases (100 g), kemudian dimasukkan ke dalam wadah penampungan dan diaduk selama 5 menit lalu dimasukkan ke dalam jerigen dan

Tabel 1. Kadar Nitrogen Kompos dengan Penggunaan Mikroorganisme Lokal (MOL) dan Waktu Penyimpanan Berbeda

Mikroorganisme Lokal	Penyimpanan (Hari) (Mg/Kg)			Rata-rata
	14	28	42	
Mol Nabati	141.00±6.08 ^e	131.33±3.21 ^d	127.67±5.13 ^d	133.33±7.34
Mol Hewani	59.00±1.00 ^c	49.33±1.52 ^b	28.00±1.00 ^a	45.44±13.77
Rata-rata	100.00±45.08 ^C	90.33±44.97 ^B	77.83±54.69 ^A	

disimpan pada tempat yang tidak terkena cahaya matahari langsung dan dapat digunakan setelah penyimpanan 7 hari atau setelah cairan berbau seperti tape.

Tahap II Pembuatan kompos

Pembuatan kompos dengan penambahan mol nabati dan mol hewani dimulai dengan menyaring mol nabati dan mol Hewani lalu dimasukkan masing – masing ke dalam semprotan berbeda dengan jumlah 10% dari 1 liter air. Selanjutnya, mengumpulkan feses kambing, lalu ditimbang sebanyak 20 kg, dihamparkan pada terpal untuk disiram dengan mol yang sudah dibuat sebelumnya sampai agak basah. Langkah selanjutnya yaitu memasukkan feses yang telah disiram mol ke dalam drum dan ditutup, lalu dilakukan pengukuran setiap 14 Hari, 28 Hari, dan 42 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nitrogen

Pemberian kompos mempengaruhi tingkat kesuburan tanah yang berdampak pada proses pertumbuhan dan pembesaran diameter batang, pelebaran daun dan akar tanaman (Yunaning *et al.*, 2022). Tiga unsur hara yang sangat dibutuhkan tanaman adalah N, P, dan K. Kadar nitrogen dibutuhkan mikroorganisme untuk pemeliharaan dan pembentukan sel tubuh (Sriharti dan Salim, 2017). Kadar nitrogen dalam kompos dapat meningkat karena proses dekomposisi yang menghasilkan ammonia dan nitrogen.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan mol dan waktu penyimpanan berbeda serta interaksi perlakuan antara keduanya berpengaruh sangat nyata ($P<0.01$) terhadap kadar nitrogen kompos. Kompos dengan penggunaan mol nabati menghasilkan kadar nitrogen tertinggi yang berasal dari nitrogen air cucian beras. Selain itu, Mol nabati yang digunakan dalam hal ini yaitu nasi basi yang berasal dari limbah rumah tangga. Nasi basi merupakan nutrisi bagi mikroorganisme untuk melakukan pertumbuhan (Prasetyo dkk., 2012). Jenis mikroba yang terkandung dalam mol yang terbuat dari nasi basi adalah *Sachcharomyces cerevicia* dan *Aspergillus* sp yang berperan besar dalam proses pengomposan, membantu proses pemecahan alami feses kambing sebagai bahan utama pembuatan kompos (Arifan dkk., 2020). Tekstur feses kambing sangat khas karena berbentuk butiran-butiran yang sukar dipecah secara fisik yang berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan penyediaan unsur hara mikro (Resti dkk., 2018).

Pemanfaatan limbah rumen sapi digunakan untuk membantu mendegradasi bahan organik secara anaerob. Penggunaan rumen sapi sebagai bioaktivator dinilai dapat meningkatkan kualitas kompos. Hal ini didasarkan pada penelitian Yulianingrum *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa pemberian mol hewani berbahan dasar isi rumen sapi 2%

merupakan dosis optimal dari total bahan yang diberikan. Taraf 2% menghasilkan N Total berkisar 1,5-1,87%.

Kadar nitrogen tertinggi pada perlakuan penggunaan mol nabati dengan waktu fermentasi 14 hari. Semakin lama waktu fermentasi semakin menurunkan kadar nitrogen kompos. Hal ini dikarenakan kadar nitrogen dalam kompos dapat meningkat karena proses dekomposisi yang menghasilkan amonia dan nitrogen, namun kadar nitrogen juga dapat turun seiring waktu pengomposan yang dapat hilang dalam bentuk gas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Trivana dkk. (2017) yang menyatakan Peningkatan kadar nitrogen pupuk kandang terjadi karena proses dekomposisi yang dilakukan mikroorganisme yang menghasilkan ammonia dan nitrogen. Nitrogen yang bereaksi dengan air membentuk NO_3^- dan H^+ . Senyawa NO_3^- bersifat sangat mobile, sangat larut air, dan tidak dapat dipegang oleh koloid tanah serta akan terjadi kehilangan N dalam bentuk gas, dimana reaksi NO_3^- menjadi N_2 dan N_2O .

Phosphorus

Unsur hara selain nitrogen yang terkandung dalam pupuk kompos adalah fosfor dan kalium. Fosfor merupakan unsur penting bagi tumbuhan, karena berperan pada saat awal pemasakan tanaman yang selanjutnya untuk bagian reproduktif lainnya.

Tabel 2. Kadar Fosfor Kompos dengan Penggunaan Mikroorganisme Lokal (MOL) dan Waktu Penyimpanan Berbeda

Mikroorganisme Lokal	Penyimpanan (Hari) (Mg/Kg)			Rata-rata
	14	28	42	
Mol Nabati	112.33±6.42 ^a	166.00±2.00 ^b	262.67±2.08 ^e	180.33±66.07
Mol Hewani	117.33±1.52 ^a	175.00±3.60 ^c	189.67±1.52 ^d	160.67±33.18
Rata-rata	114.83±4.99 ^A	170.50±5.57 ^B	226.17±40.01 ^C	

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan mol dan waktu penyimpanan berbeda serta interaksi perlakuan antara keduanya berpengaruh sangat nyata ($P<0.01$) terhadap kadar fosfor kompos. Kandungan fosfor dipengaruhi oleh tingginya kandungan nitrogen, semakin tinggi nitrogen yang terkandung maka multiplikasi mikroorganisme yang merombak fosfor juga akan meningkat. Selain itu, kandungan P kompos diduga bersumber dari bahan kompos dan bioaktivator yang ditambahkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wikurendra (2022) yang menyatakan bahwa kandungan P kompos diduga bersumber dari bahan kompos dan bioaktivator yang ditambahkan. Semakin banyak mikroba yang aktif melakukan penguraian, maka fosfor yang dirombak juga meningkat dan mikroba yang telah mati pada saat fase pendinginan kompos juga diduga dapat menjadi penyumbang P kompos. Lebih lanjut Wikurendra (2022) menyatakan bahwa peningkatan kadar P kompos dapat diakibatkan oleh besarnya volume bioaktivator dan jenis bahan yang

digunakan. Kompos dengan penggunaan mol nabati dengan tingkat kepadatan mikroba yang lebih tinggi menghasilkan kadar P yang lebih tinggi dibandingkan bioaktivator lainnya.

Kadar P pada awal pengomposan pupuk kandang meningkat setelah dilakukan pengomposan. Selanjutnya Widarti dkk. (2015) menyatakan bahwa sumber P lainnya adalah pada tahap pematangan kompos, mikroorganisme lambat laun akan mati dan kandungan P pada mikroorganisme akan bercampur dalam bahan kompos yang secara langsung akan meningkatkan kandungan P dalam kompos.

Kalium (K)

Unsur kalium digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan substrat sebagai katalisator, dengan adanya bakteri dan aktivitasnya akan sangat berpengaruh terhadap peningkatan kalium. Kalium dapat diikat dan disimpan dalam sel oleh bakteri dan jamur (Mirwan dan Rosariawari, 2012). Pengikatan unsur kalium berasal dari hasil dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme dalam tumpukan bahan kompos.

Tabel 3. Kadar Kalium Kompos dengan Penggunaan Mikroorganisme Lokal (MOL) dan Waktu Penyimpanan Berbeda

Mikroorganisme Lokal	Penyimpanan (Hari) (Mg/Kg)			Rata-rata
	14	28	42	
Mol Nabati	367.67±13.31 ^e	193.33±4.16 ^d	145.00±15.00 ^c	235.33±101.94
Mol Hewani	130.67±28.36 ^{bc}	104.67±4.04 ^{ab}	88.00±23.89 ^a	107.78±26.35
Rata-rata	249.17±131.31 ^C	149.00±48.70 ^B	116.50±35.96 ^A	

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan mol dan waktu penyimpanan berbeda serta interaksi perlakuan antara keduanya berpengaruh sangat nyata ($P<0.01$) terhadap kadar kalium kompos. kadar kalium yang dihasilkan pada akhir pengomposan yaitu kadar terendah 88,00 pada penyimpanan 42 hari dengan penggunaan mol hewani, serta kadar tertinggi 367,67 pada penyimpanan 14 hari dengan penggunaan mol nabati. Bahan kompos yang merupakan bahan organik segar mengandung kalium dalam bentuk organik kompleks yang tidak dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Aktivitas dekomposisi oleh mikroorganisme mengubah organik kompleks tersebut menjadi organik sederhana yang menghasilkan unsur kalium yang dapat diserap tanaman (Widarti *et al.*, 2015).

Penggunaan bahan organik yang berasal dari tumbuhan dan hewan (mol nabati dan hewani) memiliki dampak signifikan terhadap ketersediaan kalium dan kesuburan tanah. Mol nabati meningkatkan kesuburan tanah dengan memperbaiki struktur dan aktivitas mikroba, sehingga nutrisi seperti kalium lebih mudah tersedia dan tertahan. Kandungan organik yang tinggi dalam bahan nabati meningkatkan kapasitas tukar kation, yang penting untuk menjaga kalium (Villa *et al.*, 2021). Sedangkan mol hewani ini secara langsung meningkatkan

ketersediaan nutrisi, termasuk kalium, karena kandungan nutrisinya yang tinggi (Tammam *et al.*, 2022).

Lama penyimpanan kompos dapat memengaruhi kadar kalium yang terkandung didalamnya. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa seiring bertambahnya usia kompos, kandungan nutrisi seperti kalium dapat berkurang, yang berarti tanaman mungkin tidak memperoleh kalium sebanyak dari kompos yang lebih tua (Jamroz *et al.*, 2020). Ketersediaan kalium bergantung pada cara penyimpanan kompos (Huang *et al.*, 2023). selain itu, lama penyimpanan kompos dapat memengaruhi kandungan kaliumnya. Namun, hal ini juga bergantung pada metode pembuatan kompos, bahan yang ditambahkan, dan cara penyimpanannya.

Nilai pH

Nilai pH sangat mempengaruhi aktivitas mikroba selama pengomposan karena pertumbuhan mikroba sangat dipengaruhi oleh nilai pH. Jika pH yang dihasilkan terlalu tinggi maka akan menyebabkan nitrogen di dalam kompos akan berubah menjadi ammonia (NH_3). Sebaliknya apabila nilai pH terlalu rendah maka sebagian mikroba pengurai dalam kompos akan mati dan jika ini terjadi akan mengganggu proses pengomposan (Kaswinarni dan Nugraha, 2020).

Tabel 4. Nilai pH Kompos dengan Penggunaan Mikroorganisme Lokal (MOL) dan Waktu Penyimpanan Berbeda

Mikroorganisme Lokal	Penyimpanan (Hari)			Rata-rata
	14	28	42	
Mol Nabati	8.70±0.40 ^c	7.77±0.40 ^b	6.80±0.00 ^a	7.76±0.87
Mol Hewani	8.63±0.37 ^c	8.00±0.10 ^b	7.13±0.23 ^a	7.92±0.69
Rata-rata	8.66±0.35 ^c	7.88±0.29 ^B	6.96±0.23 ^A	

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan mol dan waktu penyimpanan berbeda serta interaksi perlakuan antara keduanya berpengaruh sangat nyata ($P<0.01$) terhadap nilai pH kompos. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan MOL dan waktu penyimpanan berbeda serta interaksi perlakuan antara keduanya berpengaruh sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap nilai pH kompos. Kisaran pH pada akhir pengomposan adalah 6,80 sampai 8,70 (Tabel 4). Kisaran ini telah memenuhi persyaratan mutu kompos SNI 19-7030-2004 yaitu pH 6,8 – 7,49.

Peningkatan pH disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang tidak lagi melakukan perubahan bahan organik dari senyawa karbon menjadi asam organik. Sebaliknya penurunan nilai pH terjadi karena adanya reaksi reduksi yang mengikat oksigen. Proses ini akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme dan menghasilkan senyawa bersifat keasaman, sehingga menyebabkan penurunan pH (Madusari dan Firmanto, 2021). Penurunan pH dalam proses pengomposan dapat terjadi seiring dengan berjalannya waktu dan ada kaitannya dengan aktivitas mikroba (Backtiar dkk., 2018).

Penurunan pH juga dapat dipengaruhi oleh waktu penyimpanan kompos yang terlalu lama sebelum pemakaian. Hal ini sesuai dengan pendapat Suhastyo dkk.

(2013) yang menyatakan bahwa semakin lama proses penyimpanan maka tingkat dekomposisi bahan organik semakin berlanjut, menyebabkan peningkatan ion H^+ dalam kompos sehingga pH menjadi rendah. Perubahan pH menunjukkan aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasi bahan organik selama proses pengomposan (Ismayana *et al.*, 2012). Namun demikian, pH kompos yang ideal berdasarkan standar kualitas kompos SNI: 19-7030-2004 berkisar antara 6,8 hingga maksimum 7,49.

KESIMPULAN

Kedua jenis MOL meningkatkan mutu kompos (kadar N, P, K dan pH), namun MOL nabati (nasi basi) lebih efektif; perlakuan terbaik adalah penggunaan MOL nabati dengan penyimpanan selama 42 hari, meskipun kadar nitrogen cenderung menurun seiring waktu sehingga pengelolaan kondisi pengomposan perlu diperhatikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih Kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Hasanuddin Yang telah mempercayakan kami untuk melaksanakan penelitian serta memberikan Pendanaan penelitian dengan nomor kontrak 01260/UN4.22/PT.01.03/2025.

DAFTAR PUSTAKA

Arifan, F., W. A. Setyati, R. TD. W. Broto, dan A. L. Dewi. 2020. Pemanfaatan Nasi Basi

- Sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL) Untuk Pembuatan Pupuk Cair Organik di Desa Mendongan Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang. JURNAL PENGABDIAN VOKASI, Vol. 01, No. 04.
- Huang, Y., Mei, J., Duan, E., Zhu, Y., & Wu, Y. (2023). Effect and its mechanism of potassium persulfate on aerobic composting process of vegetable wastes. Environmental Science and Pollution Research International, 31(5), 7111–7121. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-31466-9>.
- Jamroz, E., Medynska-Juraszek, A., Bednik, M., Bekier, J., Kaluza-Haladyn, A., & Cwielag-Piasecka, I. (2020). The contribution of water extractable forms of plant nutrients to evaluate MSW compost maturity: a case study. Scientific Reports, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-69860-9>.
- Kaswinarni, F. dan A. S. Nugraha. 2020. Kadar Fosfor, Kalium dan Sifat Fisik Pupuk Kompos Sampah Organik Pasar dengan Penambahan Starter EM4, Kotoran Sapi dan Kotoran Ayam. Jurnal Ilmiah Multi Sciences, Vol. 12 No. 1, Halaman: 1-6.
- Kochakinezhad, H., Gh. Peyvast, A. K. Kashi, J. A. Olfati, dan A. Asadii. 2012. A comparison of organic and chemical fertilizers for tomato production. J. Organic System, 7 (2) : 14 – 25.
- Lubis, Z. 2020. Pemanfaatan Mikroorganisme Lokal (Mol) dalam Pembuatan Kompos. Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian. 3(1).
- Madusari S. dan Zakat Firmanto, 2021. Enhancing The Quality Of Compost From Oil Palm Residue By Inoculating Nitrogen-Fixing Bacteria: Impact On Brassica Rapa V. Chinensis Growth. Agrointek Volume 15 No 3 September 2021: 806-816.
- Nisa, K. 2016. Memproduksi Kompos dan Mikro Organisme Lokal (MOL). Bibit Publisher, Depok.
- Prasetyo, M. N., N. Sari, dan C. S. Budiyati. 2012. Pembuatan kecap dari ikan gabus secara hidrolisis enzimatis menggunakan sari nanas. J. Teknologi Kimia dan Industri, 1 (1) : 270 – 277.
- Sitepu, N. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Urin Kambing Etawa terhadap Pertumbuhan Bawang Merah. BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains, 2(1), 40–49. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v2i1.616>.
- SNI, 2004. Spesifikasi kompos dari sampah organik domestic. Badan Standarisasi Nasional.
- Sri Yunaning, Junaidi, Saptorini, & Rasyadan Taufiq Probojati. (2022). Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* var. *saccharat* Sturt). Jurnal Ilmiah Pertanian Nasional (JINTAN), 2(1), 71–85.
- Sriharti dan T. Salim. 2017. Pemanfaatan Sampah Taman (Rumput-Rumputan) untuk Pembuatan Kompos. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan,” 5(3).
- Suhastyo, A. A., I. Anas, D. A. Santosa, dan Y. Lestari. 2013. Studi mikrobiologi dan sifat kimia mikroorganisme lokal (MOL) yang digunakan pada budidaya padi metode SRI (system of rice intensification). J. Sainteks, 10 (2) : 29 – 39.
- Suiatna, U. 2010. Bertani Padi Organik Pola Tanam Sri. Padi Bandung, Bandung.
- Suryanto, E. 2019. Pengaruh Aplikasi Dosis Em4 (Effective Microorganism 4) Terhadap Rasio C/N Dan Tekstur Kompos Dari Kotoran Kambing Sebagai Sumber Belajar Biologi Smp. Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM METRO Vol. 4. No. 1.
- Tammam, A. A., Rabei Abdel Moez Shehata, M., Pessarakli, M., & El-Aggan, W. H. (2022). Vermicompost and its role in alleviation of salt stress in plants – I. Impact of vermicompost on growth and nutrient uptake of salt-stressed plants. Journal of Plant Nutrition, ahead-of-print(ahead-of-print), 1446–1457. <https://doi.org/10.1080/01904167.2022.2072741>.
- Trivana, L., A. Y. Pradhana, A. P. Manambangtua. 2017. Optimalisasi Waktu Pengomposan Pupuk Kandang dari Kotoran Kambing dan Debu Sabut Kelapa dengan Bioaktivator Em4. Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan, 9(1): 16-24. p-ISSN:2085-1227 dan e-ISSN:2502-6119.
- Villa, Y. B., Duncan, R. A., Ryals, R., Khalsa, S. D. S., Hart, S. C., & Brown, P. H. (2021). Organic matter amendments

- improve soil fertility in almond orchards of contrasting soil texture. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 120(3), 343–361. <https://doi.org/10.1007/s10705-021-10154-5>.
- Widarti BN, Wardhini WK & Sarwono E. 2015. Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku pada Pembuatan Kompos dari Kubis dan Kulit Pisang. Jurnal Integrasi Proses. 5(2): 75-80.
- Wikurendra E. A., Globila Nurika, Novera Herdiani, Yauwan Tobing Lukiyono, 2022. Evaluation of the Commercial Bio-Activator and a Traditional BioActivator on Compost Using Takakura Method Journal of Ecological Engineering, 23(6), 278–285.
- Yulianingrum, Hesti., Yono., Titi Sophiawati dan Sri Wahyuni., 2019. Dosis Penggunaan Organisme Lokal (MOL) Rumen Sapi Untuk Pengomposan. Balai Penelitian Lingkungan Pertanian. Jawa Tengah.