JURNAL Eugenia
Volume : 32 No : 2 Juni 2026 Hal : 51 - 58
E-ISSN : 2685-4171
P-ISSN : 0854-0276

ANALISIS FISIKOKIMIA KOMPOS DAUN KERING DAN LIMBAH SAYURAN MELALUI FERMENTASI MOL BONGGOL PISANG GOROHO DI DESA PULISAN KABUPATEN MINAHASA UTARA

Physical and Chemical Analysis of Dry Leaf Compost and Vegetable Waste through Fermentation of Goroho Banana Stems in Pulisan Village, North Minahasa Regency

Eka Pratiwi Manalu[1*)], Adeleyda M. W. Lumingkewas[1)], Selvie Tumbelaka[1)], Jemmy Najoan[1)], Diane Deibij Pioh[1)], Sofia Wantasen[1)]

[1)] Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado
[*] Corresponding Author : ekamanalu038@student.unsrat.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyze the physical and chemical properties of compost produced from a mixture of dry leaves and vegetable waste through fermentation of Local Microorganisms (MOL) from goroho banana stems. The study was conducted in October to December 2025 with two main treatments, namely the addition of 30 ml, 60 ml, and 90 ml of MOL to a mixture of 1 kg of dry leaves and 2 kg of vegetable waste, the compost analyzed was a compost that had a faster composting time with a crumbly texture and a blackish brown color. The parameters observed included composting time, texture, color, and the content of macronutrients nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K). The research data will be analyzed using descriptive statistics, the test results are presented in tabular form. The results showed that the 90 ml MOL treatment produced the fastest composting time, which was 25 days, while the 60 ml treatment required 30 days. Both treatments produced compost with a crumbly texture and a blackish brown color, indicating that the compost was mature. The nutrient content of the compost in the 60 ml MOL treatment was N 0.49%, P 0.06%, and K 0.54%, while in the 90 ml MOL treatment it was N 0.42%, P 0.03%, and K 0.55%.

Keywords*: compost, dry leaf, fermentation, vegetable, waste*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis sifat fisik dan kimia kompos yang dihasilkan dari campuran daun kering dan limbah sayuran melalui fermentasi Mikroorganisme Lokal (MOL) bonggol pisang goroho. Penelitian dilaksanakan pada Oktober sampai Desember 2025 dengan dua perlakuan utama, yaitu penambahan MOL 30 ml, 60 ml dan 90 ml pada campuran 1 kg daun kering dan 2 kg limbah sayuran, kompos yang dianalisis merupakan kompos yang memiliki lama pengomposan lebih cepat memiliki tekstur remah dan warna coklat kehitaman. Parameter yang diamati meliputi lama pengomposan, tekstur, warna, serta kandungan unsur hara makro nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Data hasil penelitian akan dianalisis secara statistika deskriptif, nilai hasil pengujian disajikan dalam bentuk tabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan 90 ml MOL menghasilkan waktu pengomposan tercepat, yaitu 25 hari, sedangkan perlakuan 60 ml memerlukan 30 hari. Kedua perlakuan menghasilkan kompos bertekstur remah dan berwarna coklat kehitaman, menandakan kompos telah matang. Kandungan hara kompos pada perlakuan 60 ml MOL yaitu N 0,49%, P 0,06%, dan K 0,54%, sedangkan pada perlakuan 90 ml MOL yaitu N 0,42%, P 0,03%, dan K 0,55%.

Kata kunci: buah-buahan, daun kering, fermentasi, kompos, limbah

PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah organik masih menjadi permasalahan lingkungan di pedesaan, termasuk di Desa Pulisan, Minahasa Utara. Sampah organik menyumbang sekitar 60–70% dari total sampah domestik (Suryani dkk., 2021), namun masih banyak dikelola dengan cara pembakaran dan pembuangan terbuka yang menimbulkan pencemaran udara serta menurunkan kualitas lingkungan. Di Desa Pulisan, dedaunan kering dan limbah sayuran pasar menjadi sumber utama sampah organik, sementara bonggol pisang goroho yang melimpah belum dimanfaatkan, sehingga berpotensi meningkatkan timbulan limbah apabila tidak dikelola dengan baik. Selain itu, pembuangan limbah sayuran ke laut dapat memicu eutrofikasi dan menurunkan kadar oksigen terlarut perairan (Sahubawa, 2021).

Sampah organik sebenarnya dapat diolah menjadi kompos melalui penguraian mikroorganisme menjadi produk stabil yang kaya hara (Setyorini dkk., 2019). Kompos bermanfaat sebagai pupuk organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Namun, pengomposan alami memerlukan waktu relatif lama, sehingga penggunaan mikroorganisme lokal (MOL) sebagai bioaktivator menjadi alternatif untuk mempercepat dekomposisi bahan organik (Kurniawan & Setianingrum, 2020).

Bonggol pisang diketahui mengandung mikroorganisme dekomposer seperti *Bacillus* sp. dan *Aspergillus* sp. serta karbohidrat yang mendukung pertumbuhan mikroba. (Budiyani dkk., 2016). MOL bonggol pisang mampu mempercepat proses pengomposan dan meningkatkan mutu kompos dari segi tekstur, warna, dan kandungan hara NPK.

Penelitian Arman (2018) menunjukkan bahwa penggunaan MOL bonggol pisang mempercepat proses pengomposan karena kandungan karbohidrat dan senyawa organik sederhananya menjadi sumber energi bagi. Perlakuan terbaik diperoleh pada 150 ml MOL per 5 kg sampah organik, menghasilkan kompos berwarna gelap, remah, dan tidak berbau. MOL bonggol pisang goroho berpotensi menjadi solusi pengelolaan sampah organik yang berkelanjutan dan aplikatif bagi masyarakat Desa Pulisan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada September - November 2025 di Yayasan Indonesia Biru KEK Likupang, Desa Pulisan, Kec. Likupang Timur, Kab Minahasa Utara, Sulawesi Utara, Green House Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi, dan Laboratorium Badan Riset dan Standarisasi, Paniki Dua, Mapanget, Manado, Sulawesi Utara.

Bahan dan Alat

Bahan penelitian meliputi daun kering (1 kg), limbah sayuran (2 kg), air bersih 1 liter, bonggol pisang goroho (4 kg), gula merah (200 g), dan air cucian beras (4 liter). Alat penelitian meliputi wadah pengomposan (rush bag), jerigen fermentasi MOL, timbangan digital, alat pengaduk, serta peranti analisis laboratorium untuk pengujian N dan K dapat dilihat di SINI-7763-2018, sedangkan P terdapat di SNI-2803-2012.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan dua perlakuan konsentrasi MOL bonggol pisang, yaitu:
K1 = 30 ml MOL bonggol pisang goroho
K2 = 60 ml MOL bonggol pisang goroho
K3 = 90 ml MOL bonggol pisang goroho
Masing-masing diberikan campuran 1 kg daun kering dan 2 kg limbah sayuran. Pemberian MOL dilakukan sekali seminggu

hingga kompos matang. Kompos yang dianalisis merupakan kompos yang memiliki lama pengomposan lebih cepat memiliki tekstur remah dan warna coklat kehitaman.

Prosedur Kerja

1. Persiapan Pembuatan Bonggol Pisang

   Siapakan alat dan bahan pengambilan bonggol pisang. Bonggol pisang yang dibutuhkan sebanyak 4 kg. Cacah bonggol pisang kecil-kecil.
2. Pembuatan MOL

   Ada beberapa tahapan dalam pembuatan MOL, antara lain:
   a. Bonggol pisang yang telah dicacah dimasukkan ke dalam jerigen yang ukuran 5 liter, tiap jerigen berisi 2 kg bonggol pisang yang telah dicacah.
   b. Campurkan dengan air cucian beras, tiap jerigen diisi 2 liter air cucian beras.
   c. Tambahkan gula merah yang telah diiris, tiap jerigen diberikan sebanyak 100 g.
   d. Aduk hingga rata. Pengadukan dilakukan 2 hari sekali.
   e. Setelah melalui proses fermentasi selama 14 hari, larutan dipisahkan dari ampas dengan menggunakan saringan.
   f. MOL yang telah jadi ditandai dengan aroma alkohol yang kuat serta memiliki warna kecoklatan.
3. Pembuatan Kompos

   Ada beberapa tahapan dalam pembuatan kompos, antara lain:
   a. Siapakan peranti dalam pembuatan kompos.
   b. Lakukan pencacahan sampah organik dengan ukuran 2 cm agar memudahkan pengomposan.
   c. Masukkan 2 kg sampah sayuran:1 kg sampah daun kering ke wadah (rushbag).
   d. Tambahkan MOL bonggol pisang dengan perlakuan 60 ml + 1 liter air dan 90 ml + 1 liter air.
   e. Aduk hingga rata.
   f. Lakukan pemberian MOL bonggol pisang sekali seminggu sampai kompos matang.
   g. Lakukan pengadukan sekali seminggu.
   h. Lakukan pengamatan sekali seminggu.
   i. Mencatat hasil pengamatan.
   j. Lakukan pengamatan sampai kompos matang.
   k. Kompos dengan perlakuan 90 ml MOL bonggol pisang goroho matang selama 25 hari dan kompos dengan perlakuan 60 ml MOL pisang goroho matang selama 30 hari.
   l. Kompos dianalisis di laboratorium badan riset dan standarisasi.
4. Analisis N dan K dapat dilihat di SNI-7763-2018, sedangkan P terdapat di SNI-2803-2012.

Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati ialah kualitas fisik (lama pengomposan, tekstur, warna) dan kualitas kimia (N, P dan K)

Analisis Data

Data hasil penelitian dikaji secara statistika deskriptif dilakukan dengan mendeskripsikan perubahan sifat fisik kompos selama proses pengomposan hingga mencapai tingkat kematangan. Analisis kuantitatif dilakukan terhadap hasil uji laboratorium kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Nilai hasil pengujian disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lama Pengomposan

Berdasarkan pengamatan fisik kompos dengan menggunakan MOL bonggol pisang goroho didapatkan hasil lama pengomposan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Lama Pengomposan

No	Jenis Bahan	Waktu (hari)
1	K2 = 60 ml MOL bonggol pisang + 2 kg limbah sayuran +1 kg daun kering	30
2	K3 = 90 ml MOL bonggol pisang + 2 kg limbah sayuran +1 kg daun kering	25

Berdasarkan Tabel 1, peningkatan dosis MOL bonggol pisang dari 60 ml menjadi 90 ml mempercepat kematangan kompos dari 30 hari menjadi 25 hari karena aktivitas mikroorganisme yang lebih tinggi. Namun, daun mangga belum terurai sempurna akibat struktur daun yang tebal, kandungan lignin tinggi, dan senyawa fenolik yang bersifat antimikroba (Barreto et al., 2008).

Tekstur pada Kompos

Berdasarkan pengamatan fisik kompos dengan menggunakan MOL bonggol pisang goroho didapatkan hasil tekstur kompos pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Tekstur Kompos

No	Jenis Bahan	Tekstur	Lama Pengomposan
1	60 ml MOL bonggol pisang + 2 kg limbah sayuran +1 kg daun kering	Tekstur remah	30 hari
2	90 ml MOL bonggol pisang + 2 kg limbah sayuran +1 kg daun kering	Tekstur remah	25 hari

Tabel 2 menunjukkan bahwa tekstur kompos pada kedua perlakuan, baik perlakuan 60 ml MOL bonggol pisang dan 90 ml MOL bonggol pisang menunjukkan karakteristik kompos remah, yaitu struktur kompos yang gembur dan mudah hancur. Tekstur remah ini menunjukkan bahwa proses dekomposisi telah berlangsung dengan baik, bahwa bahan organik telah terurai menjadi partikel halus dan kompos memiliki aerasi yang baik serta siap digunakan sebagai pembenah tanah. Pemberian konsentrasi MOL yang berbeda tidak berpengaruh signifikan terhadap tekstur akhir kompos.

Warna pada Kompos

Berdasarkan pengamatan fisik kompos dengan menggunakan MOL bonggol pisang goroho didapatkan hasil warna kompos pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Warna Kompos

No	Jenis Bahan	Warna	Lama Pengomposan
1	60 ml MOL bonggol pisang + 2 kg limbah sayuran +1 kg daun kering	Coklat kehitaman	30 hari
2	90 ml MOL bonggol pisang + 2 kg limbah sayuran +1 kg daun kering	Coklat kehitaman	25 hari

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pada pemberian 60 ml dan 90 ml MOL bonggol pisang memiliki karakteristik warna yang sama, yaitu coklat kehitaman yang merupakan indikator kematangan kompos. Warna gelap tersebut menandakan bahwa bahan organik seperti limbah sayuran dan daun kering mengalami proses dekomposisi secara optimal. Keasaman pada kedua perlakuan menunjukkan bahwa perbedaan volume pemberian MOL tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap karakteristik warna akhir.

Kandungan N, P, dan K pada Kompos

Berdasarkan analisis laboratorium kompos dengan menggunakan MOL bonggol pisang goroho didapatkan hasil nilai kandungan konsentrasi N, P, dan K kompos pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Kandungan N, P, dan K pada Kompos

Hasil (%)	Perlakuan	
	60 ml MOL	90 ml MOL
N	0,49	0,42
P	0,06	0,03
K	0.54	0,54

Hasil analisis kandungan hara makro pada Tabel 4 menunjukkan bahwa kompos dengan pemberian 60 ml MOL bonggol pisang memiliki kadar nitrogen (N) sebesar 0,49%, fosfor (P) 0,06%, dan kalim (K) 0,54%. Sementara itu, pemberian 90 ml MOL bonggol pisang menghasilkan kandungan nitrogen (N) 0,42%, fosfor (P) 0,03%, dan kalium (K) 0,55%.

Kualitas Fisik Kompos melalui Fermentasi MOL Bonggol Pisang Goroho

Perlakuan pengomposan dengan 60 ml MOL bonggol pisang goroho pada campuran sampah daun kering dan limbah sayuran menghasilkan kompos matang dalam waktu 30 hari. Hal ini menunjukkan bahwa mikroorganisme dalam MOL mampu menguraikan bahan organik, namun laju dekomposisinya masih berlangsung bertahap karena jumlah mikroba aktif relatif lebih sedikit.

Perlakuan 90 ml MOL bonggol pisang goroho mempercepat proses pengomposan menjadi 25 hari. Peningkatan dosis MOL menghasilkan populasi mikroorganisme lebih tinggi sehingga penguraian bahan organik berlangsung lebih intensif (Roy et al., 2022).

Secara fisik, kompos dari kedua perlakuan bertekstur remah dan berwarna cokelat kehitaman yang menandakan terbentuknya humus dan kematangan kompos. Namun, perlakuan 90 ml mencapai kondisi matang lebih cepat, sehingga lebih efektif dalam pengomposan limbah daun kering dan limbah sayuran.

Kualitas Kimia Kompos melalui Fermentasi MOL Bonggol Pisang Goroho

Rendahnya kandungan N, P, dan K pada perlakuan ini erat kaitannya dengan karakteristik bahan baku yang digunakan. Kompos dibuat dari sampah daun kering berbagai jenis pohon, yaitu daun mangga, ketapang, jambu air, jarak pagar, *Spathodea campanulata*, *Abuta grandifolia*, *Allophylus rubifolius*, *Antiaris toxicaria*, dan *Astronium graveolens*. Sampah daun kering tersebut umumnya memiliki kandungan serat dan lignin tinggi serta kandungan nitrogen awal yang rendah (Simanungkalit dkk., 2006). Bahan dengan kandungan lignoselulosa tinggi cenderung sulit terurai dan menghasilkan nitrogen yang rendah pada kompos akhir.

Nigussie et al. (2021) menjelaskan bahwa materi biologis yang berasal dari tanaman dengan kandungan lignoselulosa tinggi cenderung memiliki kemampuan menyimpan nitrogen yang rendah selama pengomposan, karena nitrogen banyak digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan dan aktivitas metabolismenya.

Limbah sayuran berupa kangkung, sawi putih, dan kol memang lebih mudah terdekomposisi, namun secara keseluruhan campuran bahan tetap memiliki rasio C/N yang relatif tinggi). Kondisi ini menyebabkan mikroorganisme menggunakan sebagian besar nitrogen untuk kebutuhan metabolisme selama proses pengomposan, sehingga hanya sebagian kecil nitrogen yang tersimpan dalam struktur humus kompos.

Pemanfaatan limbah sayuran dan daun kering sebagai bahan baku kompos dengan penambahan mikroorganisme lokal (MOL) bonggol pisang goroho dengan dua tingkat dosis, yaitu 60 ml (K2) dan 90 ml (K3). MOL bonggol pisang diketahui mengandung berbagai jenis mikroorganisme lokal, antara lain bakteri dekomposer, bakteri pelarut fosfat, serta

mikroorganisme fermentatif yang berperan dalam mempercepat proses penguraian bahan organik dan meningkatkan ketersediaan unsur hara makro dalam kompos (Pradipta, 2021).

Hasil analisis kandungan nitrogen (N) dan fosfor (P) pada kompos dengan perlakuan K2 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan K3. Sebaliknya, kandungan kalium (K) pada kedua perlakuan relatif stabil dan menunjukkan kecenderungan sedikit lebih tinggi pada perlakuan K3. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa variasi dosis MOL memberikan pengaruh terhadap dinamika proses dekomposisi bahan organik serta ketersediaan unsur hara dalam kompos yang dihasilkan.

Pengomposan merupakan suatu proses biologis di mana mikroorganisme berperan dalam mengonversi bahan organik kompleks menjadi bentuk senyawa yang lebih sederhana serta stabil. Limbah sayuran dan daun kering mengandung karbon, protein, dan mineral yang selama proses pengomposan akan mengalami mineralisasi dan humifikasi. Penambahan MOL berfungsi sebagai sumber inokulum mikroba untuk mempercepat proses tersebut. Namun demikian, efektivitas MOL sangat ditentukan oleh keseimbangan antara jumlah mikroorganisme yang ditambahkan, ketersediaan substrat organik, serta kondisi lingkungan selama proses pengomposan berlangsung.

Pada perlakuan K2 (60 ml MOL), jumlah mikroorganisme yang ditambahkan diduga berada pada tingkat yang relatif seimbang dengan jumlah bahan organik yang tersedia. Kondisi ini memungkinkan proses dekomposisi berlangsung secara bertahap dan stabil, sehingga nitrogen hasil penguraian protein dan senyawa organik nitrogen lainnya dapat tertahan dalam matriks kompos. Nitrogen merupakan unsur yang bersifat sangat dinamis selama proses pengomposan dan mudah hilang, terutama dalam bentuk amonia (NH_3) melalui proses volatiliasi, khususnya apabila aktivitas mikroorganisme berlangsung terlalu intensif dan diikuti oleh peningkatan suhu. Jothimani et al. (2025) menyatakan bahwa laju dekomposisi yang terlalu cepat dapat menyebabkan kehilangan nitrogen. Oleh karena itu, pada perlakuan K2, proses mineralisasi nitrogen berlangsung secara lebih optimal tanpa diikuti oleh kehilangan nitrogen yang berlebihan, sehingga kandungan nitrogen akhir dalam kompos menjadi lebih tinggi.

Pada perlakuan K3 (90 ml MOL), peningkatan dosis MOL diduga menyebabkan peningkatan populasi dan aktivitas mikroorganisme secara lebih intensif, terutama pada fase awal pengomposan. Kondisi tersebut dapat mempercepat proses mineralisasi nitrogen, namun pada saat yang sama juga meningkatkan potensi kehilangan nitrogen melalui volatilisasi amonia. Akibatnya, meskipun proses penguraian bahan organik berlangsung lebih cepat, kandungan nitrogen yang terukur pada kompos akhir menjadi lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan K2. Hal ini sejalan dengan pendapat Islam et al., (2021) bahwa penggunaan inokulan mikroba dalam jumlah berlebihan tidak selalu meningkatkan kualitas kompos, khususnya terkait kandungan nitrogen, karena dapat memicu kehilangan unsur hara tersebut ke lingkungan.

Pola yang relatif serupa juga terlihat pada kandungan fosfor (P). Fosfor dalam bahan organik umumnya berada dalam bentuk terikat dan dilepaskan secara bertahap seiring dengan berlangsungnya proses dekomposisi dan humifikasi. Pada perlakuan K2, pelepasan fosfor berlangsung lebih efektif karena aktivitas mikroorganisme berada dalam kondisi yang seimbang dengan proses penguraian bahan organik. Mikroorganisme pelarut fosfat yang terkandung dalam MOL berperan dalam mengonversi fosfor organik menjadi bentuk anorganik yang

lebih tersedia. Sebaliknya, pada perlakuan K3, aktivitas mikroorganisme yang terlalu intensif berpotensi menyebabkan fosfor mengalami imobilisasi sementara oleh biomassa mikroba atau tetap terikat dalam kompleks organik yang belum terdekomposisi secara sempurna. Kondisi tersebut menyebabkan kandungan fosfor terukur pada perlakuan K3 lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan K2.

Berbeda dengan nitrogen dan fosfor, kandungan kalium (K) pada kedua perlakuan menunjukkan perbedaan yang relatif kecil dan cenderung stabil. Kalium dalam jaringan tanaman umumnya tidak terikat dalam struktur senyawa organik kompleks, melainkan berada dalam bentuk ion yang relatif mudah dilepaskan selama proses penguraian jaringan tanaman. Oleh karena itu, kalium tidak mudah hilang melalui proses volatilisasi sebagaimana nitrogen. Penambahan MOL dalam jumlah yang lebih tinggi pada perlakuan K3 diduga sedikit meningkatkan intensitas dekomposisi bahan organik, sehingga pelepasan kalium dari jaringan tanaman menjadi lebih optimal dan menghasilkan kandungan kalium yang sedikit lebih tinggi. (Islam et al., 2021) menyatakan bahwa unsur kalium dalam kompos relatif stabil dan cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya intensitas dekomposisi bahan organik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pengamatan fisik kompos menunjukkan bahwa perlakuan 90 ml MOL mendapatkan waktu pengomposan 25 hari, tekstur remah dan warna hitam kecoklatan, sedangkan perlakuan 60 memerlukan 30 hari, tekstur remah dan warna hitam kecoklatan. Kandungan hara kompos 60 ml MOL N (0,49%), P (0,06%), dan K (0,54%). Sementara itu, 90 ml MOL menghasilkan kandungan N (0,42%), P (0,03%), dan K (0,55%).

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan kualitas kimia kompos, khususnya N, P, dan K, menggunakan kombinasi bahan baku yang lebih kaya unsur hara. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lanjut dengan menggunakan hasil kompos menjadi media tanam.

DAFTAR PUSTAKA

Arman, Yulia. (2018). Kemampuan MOL Bonggol Pisang terhadap Lama Waktu Pengomposan. *Karya Tulis Ilmiah*, Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Padang.

Barreto, J. C., Trevisan, M. T. S., Hull, W. E., Erben, G., de Brito, E. S., Pfundstein, B., Würtele, G., Spiegelhalder, B., & Owen, R. W. (2008). Characterization and quantitation of polyphenolic compounds in bark, kernel, leaves, and peel of mango *(Mangifera indica L.). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56*(14), 5599-5610.

Budiyani, NK., NN. Soniari, & NWS. Utari. (2016). Analisis kualitas larutan mikroorganisme lokal (MOL) bonggol pisang. *E-Jurnal Agroteknologi Tropika. 5*(1), 63-72.

Islam, M. S., Kasim, S., Alam, K. M., Amin, A. M., Hun, T. G., & Haque, M. A. (2021). Changes in chemical properties of banana pseudostem, mushroom media waste, and chicken manure through the co-composting process. *Sustainability, 13*(15), 8458.

Jothimani, P., Kannan, D., & Rajendran, K. (2025). Bioconversion of banana pseudostem into value added bio-manure through composting process. *International Journal of Environment and Climate Change, 15*(1), 112–121.

Kurniawan, A., & Setianingrum, N. (2020). Pemanfaatan bahan organik lokal dalam pembuatan MOL untuk pengomposan sampah rumah tangga. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, *15*(1), 12–19

Nigussie, A. N., Kuyper, T. W., de Neergaard, A., & Bruun, S. (2021). Effect of microbial inoculation on nutrient turnover and lignocellulose degradation during composting: A meta-analysis. *Waste Management, 125*, 220–234.

Pradipta, V. (2021). Efektivitas penggunaan mikroorganisme lokal (MOL) bonggol pisang dan sisa nasi terhadap kualitas kompos. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan, 15*(2), 85–92.

Roy, D., Gunri, S. K., Neogi, S., Ali, O., Sharma, J., & Bhadu, A. (2022). Effect of microbes in enhancing the composting process: A review. *International Journal of Plant & Soil Science, 34*(23), 630–641.

Sahubawa, L. (2021). Dampak pembuangan limbah terhadap perubahan karakteristik oseanografi biofisik-kimia dan produksi ikan teri di Perairan Laut Teluk Ambon. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, *13*(2), 341–353.

Setyorini, D., Saraswati, R., & Anwar, E. K. (2019). *Kompos dan Pupuk Organik: Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatanny*a. Balai Penelitian Tanah, Bogor. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D. A., Saraswati, R., Setyorini, D., & Hartatik, W. (2006). *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Suryani, N., Nuraini, R., & Hartati, E. (2021). Analisis komposisi dan potensi pengelolaan sampah rumah tangga berbasis masyarakat. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan dan Sumberdaya Alam*, *11*(2), 145–154.