

# ANALISIS POTENSI KADAR KALIUM DAN C-ORGANIK DARI KOMPOS ORGANIK BERBAHAN DASAR ECENG GONDOK, BATANG PISANG DAN KOTORAN KAMBING

Rivaldo Handoyo, Muallim  
Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Bengkulu  
mualimpadek@gmail.com

**Abstract:** *Suboptimal management of organic waste remains a major challenge in efforts to maintain environmental quality and public health. This study aims to analyze the potential levels of Potassium (K) and Organic Carbon (C-organic) in organic compost made from water hyacinth (Eichhornia crassipes), banana stem (Musa paradisiaca), and goat manure, with EM4 as an activator. A quasi-experimental design was applied using four treatments: X0 (control), X1 (3 kg water hyacinth, 1 kg banana stem, 1 kg goat manure), X2 (2 kg water hyacinth, 2 kg banana stem, 1 kg goat manure), and X3 (1 kg water hyacinth, 3 kg banana stem, 1 kg goat manure). The fermentation process lasted 30 days, with routine monitoring of temperature, pH, and moisture. Laboratory analysis confirmed that all treatments met the Indonesian National Standard SNI 19-7030-2004 (Potassium  $\geq 0.20\%$  and Organic Carbon  $\geq 9.80\%$ ). Treatment X1 showed the highest Potassium content (0.79%), while X3 showed the highest Organic Carbon content (23.12%). This research can be used as a combination of local materials that can produce high quality, environmentally friendly compost and contribute to the sustainable use of organic waste.*

**Keywords :** *Organic Compost, Potassium, Organic Carbon, Water, Hyacinth*

**Abstrak:** *Pengelolaan limbah organik yang belum optimal masih menjadi tantangan utama dalam upaya menjaga kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi kadar Kalium (K) dan Karbon Organik (C-organik) dalam kompos organik yang berbahan dasar eceng gondok (Eichhornia crassipes), batang pisang (Musa paradisiaca), dan kotoran kambing dengan penambahan aktivator EM4. Penelitian menggunakan desain eksperimen semu (quasi eksperimen) dengan empat perlakuan: X0 (kontrol), X1 (3 kg eceng gondok, 1 kg batang pisang, 1 kg kotoran kambing), X2 (2 kg eceng gondok, 2 kg batang pisang, 1 kg kotoran kambing), dan X3 (1 kg eceng gondok, 3 kg batang pisang, 1 kg kotoran kambing). Fermentasi berlangsung selama 30 hari, dengan pemantauan suhu, pH, dan kelembapan secara rutin. Hasil laboratorium menunjukkan bahwa semua perlakuan memenuhi standar mutu kompos SNI 19-7030- 2004 (Kalium  $\geq 0,20\%$  dan C-organik  $\geq 9,80\%$ ). Perlakuan X1 menghasilkan kadar Kalium tertinggi (0,79%), sedangkan X3 memiliki kadar C-organik tertinggi (23,12%) Penelitian ini dapat dijadikan*

*kombinasi bahan lokal yang mampu menghasilkan kompos berkualitas tinggi, ramah lingkungan, dan berkontribusi pada pemanfaatan limbah organik secara berkelanjutan.*

**Kata Kunci :** *Kompos Organik, Kalium, Karbon Organik, Eceng Gondok*

## **PENDAHULUAN**

Sampah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga). Pengelolaan sampah yang kurang baik dapat menyebabkan penumpukan serta bisa menimbulkan berbagai penyakit (Muliadi *et al.*, 2022). Timbulan sampah yang dihasilkan Indonesia pada tahun 2022 mencapai 23.580.436,65 ton. Dilihat dari grafik timbulan sampah yang dihasilkan Provinsi Bengkulu adalah sebesar 67.827 ton di mana penanganan sampah sebesar 8.121,25 ton dan pengurangan sampah sebesar 4.375,68 ton, sehingga pada tahun 2022 sampah yang terkelola di Provinsi Bengkulu hanya sebesar 12.496,93 ton sampah atau 18,4%, dan 81,6% sisanya belum terkelola dengan baik (Fitriani *et al.*, 2023).

Pupuk merupakan salah satu bahan yang dibutuhkan di sektor pertanian. Berbagai jenis pupuk telah dikembangkan untuk meningkatkan produksi pertanian misalnya pupuk anorganik (pupuk kimia) yang dibuat dari pabrik dan pupuk organik. Pupuk anorganik yang beredar di pasaran memiliki beberapa kelemahan, yaitu harganya yang mahal. Selain itu kelemahan lain dari pupuk anorganik adalah sifat dari pupuk tersebut yang tidak ramah terhadap lingkungan karena dapat

menimbulkan kerusakan struktur tanah.

Pupuk kompos adalah pupuk yang berasal dari penguraian bahan organik oleh mikroorganisme. Pupuk kompos organik merupakan pupuk ramah lingkungan yang memiliki ragam manfaat seperti: meningkatkan kesuburan tanah, sebagai pemantap agregat tanah, sumber hara untuk tanah dan tanaman serta dapat meningkatkan produktivitas lahan dalam jangka panjang. Pupuk kompos terdiri dari pupuk kompos padat dan pupuk kompos cair (pupuk organik cair) (Azmin *et al.*, 2022).

Berdasarkan SNI 19-7030-2004 ciri-ciri kompos yang sudah jadi dan baik adalah warna kompos biasanya coklat kehitaman, Aroma kompos yang baik tidak mengeluarkan aroma yang menyengat, tetapi mengeluarkan aroma lemah seperti bau tanah atau bau humus hutan, Apabila dipegang dan dikepal, kompos akan menggumpal, apabila ditekan dengan lunak, gumpalan kompos akan hancur dengan mudah.

Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat. Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan tumbuhan air yang tumbuh dengan cepat (3% per hari) di rawa-rawa, danau, waduk, dan

waduk dengan debit aliran yang tenang. Pesatnya pertumbuhan tanaman ini mengakibatkan berbagai kesulitan seperti terganggunya transportasi, penyempitan sungai, naiknya permukaan air sungai, dan masalah lainnya (Wahida, 2021). Tanaman pisang memiliki banyak manfaat terutama buahnya yang paling banyak dikonsumsi. Namun bagian lain dari tanaman pisang seperti kulit buah, batang dan bonggol jarang dimanfaatkan dan dibuang begitu saja dan menjadi limbah. Batang pisang memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi. Kandungan yang terdapat pada batang pisang sebagian besar berisi air dan serat (Gunawan & Sabli, 2023).

Kotoran Kambing merupakan limbah yang berasal dari sisa metabolisme dari ternak kambing. Kotoran kambing mengandung mikroorganisme, gas dan bahan organik lainnya yang dapat menjadi sumber penyakit pada ternak itu sendiri maupun manusia. Peranan kotoran kambing tidak jauh berbeda dengan peranan pupuk kandang. Kotoran kambing memiliki keunggulan dalam hal kandungan hara (Adolph, 2023).

*Effective Microorganism-4* (EM4) merupakan teknologi kultur mikroorganisme yang menguntungkan dan memiliki banyak kegunaan seperti meningkatkan bakteri pengurai bahan organik, menekan pertumbuhan bakteri

pathogen, dan menstimulasi enzim pencernaan untuk menjaga kualitas pupuk organik. Selain itu, EM4 juga dapat mempercepat proses pembentukan pupuk dan meningkatkan kualitas pupuk yang dihasilkan (Mustikarini *et al.*, 2022).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kematangan kompos eceng gondok setelah empat minggu ditandai dengan penurunan suhu, perubahan warna menjadi coklat kehitaman, aroma menyerupai tanah atau humus hutan, serta kemampuan menggumpal saat dikepal. (Heri Purwanto *et al.*, 2024).

Meskipun sejumlah penelitian sebelumnya telah membahas pemanfaatan eceng gondok atau batang pisang sebagai bahan baku kompos, sebagian besar studi masih menggunakan masing-masing bahan secara tunggal dan belum mengevaluasi efek variasi kombinasi keduanya dengan penambahan kotoran kambing serta aktivator EM4 terhadap kualitas kompos. Selain itu, belum banyak penelitian yang secara khusus menganalisis pengaruh perbedaan rasio bahan tersebut terhadap dua parameter penting, yaitu kadar Kalium dan C-organik yang menjadi indikator mutu kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi celah tersebut dengan menguji beberapa variasi komposisi bahan lokal yang mudah ditemukan serta menilai potensi hasil komposnya

sebagai upaya pengelolaan limbah organik yang lebih efektif dan ramah lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi kadar Kalium (K) dan Karbon Organik (C-organik) dalam kompos organik yang berbahan dasar eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), batang pisang (*Musa paradisiaca*), dan kotoran kambing dengan penambahan aktivator EM4.

## METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen Semu (Quasi Eksperimen) dalam rancangan ini terdapat kelompok yaitu 3 perlakuan. Kelompok tersebut dianggap sama sebelum dilakukan perlakuan. Rancangan penelitian ini mengukur pengaruh perlakuan pada kelompok eksperimen dengan cara membandingkan kelompok tersebut dengan kontrol. Rancangan penelitian sebagai berikut :

1. X1 : Fermentasi pupuk kompos organik dengan perbandingan 3 kg eceng gondok, 1 kg batang pisang, 1 kg kotoran kambing dan aktivator EM4
2. X2 : Fermentasi pupuk kompos organik dengan perbandingan 2 kg eceng gondok, 2 kg batang pisang, 1 kg kotoran kambing dan aktivator EM4
3. X3 : Fermentasi pupuk kompos organik dengan perbandingan 1 kg eceng gondok, 3 kg batang

pisang, 1 kg kotoran kambing, dan aktivator EM4

4. X0 : Fermentasi pupuk kompos organik sebagai kontrol dengan bahan kotoran kambing 3 kg, tanpa aktivator EM4
5. O1 : Mengetahui potensi Kalium dan C-organik pengomposan 3 kg eceng gondok, 1 kg batang pisang, 1 kg kotoran kambing, dan aktivator EM4
6. O2 : Mengetahui potensi Kalium dan C-organik pengomposan 2 kg eceng gondok, 2 kg batang pisang, 1 kg kotoran kambing, dan aktivator EM4
7. O3 : Mengetahui potensi Kalium dan C-organik pengomposan 1 kg eceng gondok, 3 kg batang pisang, 1kg kotoran kambing, dan aktivator EM4
8. O4 : Mengetahui pontensi Kalium dan C-Organik dari perlakuan kontrol kotoran kambing 3 kg, tanpa EM4

## HASIL

**Tabel 1. Lama Waktu Pengomposan Berbahan Eceng Gondok, Batang Pisang, Dan Kotoran Kambing**

| Perlakuan | 1  | 2  | 3  | Rata-rata |
|-----------|----|----|----|-----------|
| X0        | 29 | 29 | 29 | 29        |
| X1        | 30 | 30 | 31 | 30        |
| X2        | 30 | 31 | 30 | 30        |
| X3        | 30 | 30 | 30 | 30        |

Berdasarkan tabel 1 diketahui hasil lama waktu pengomposan rata-rata lama waktu terbentuknya kompos perlakuan X0(kontrol) adalah 29 hari, X1 adalah 30 hari, X2 adalah 30 hari dan X3 adalah 30 hari.

**Tabel 2. Hasil Kadar Kalium dan C- Organik**

| Perlakuan | Kalium | Karbon | SNI             |
|-----------|--------|--------|-----------------|
| X0        | 0,43%  | 13,89% | $K \geq 0,20\%$ |
| X1        | 0,79%  | 23,04% | $C \geq 9,80\%$ |
| X2        | 0,47%  | 18,96% |                 |
| X3        | 0,65%  | 23,12% |                 |

Berdasarkan tabel 2 diketahui hasil rata-rata dari kompos organik berbahan eceng gondok, batang pisang dan kotoran kambing memiliki kadar Kalium dan Karbon organik yang dimana setiap perlakuan X0, X1, X2 dan X3 telah memenuhi persyaratan SNI 19-7030-2004, yaitu Kalium minimal  $\geq 0,20\%$  dan Karbon Organik minimal  $\geq 9,80\%$ .

## PEMBAHASAN

Pengolahan limbah organik melalui proses pengomposan tidak hanya menghasilkan pupuk alami yang memperbaiki struktur dan kesuburan tanah, tetapi juga memberikan manfaat signifikan bagi kualitas lingkungan. Jika limbah organik seperti eceng gondok, batang pisang, dan kotoran ternak dibiarkan menumpuk tanpa pengolahan, proses pembusukan dapat memicu pencemaran udara, meningkatkan populasi vektor seperti lalat dan nyamuk, serta menimbulkan risiko penyakit

berbasis lingkungan. Pada ekosistem perairan, penumpukan biomassa eceng gondok yang tidak terkelola berpotensi menyebabkan eutrofikasi dan penurunan kualitas air. Dengan mengolah bahan-bahan tersebut menjadi kompos, risiko-risiko tersebut dapat ditekan secara signifikan karena bahan organik diubah menjadi produk yang stabil, tidak berbau, dan bermanfaat bagi tanah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kompos yang dihasilkan memiliki kandungan Kalium dan C-organik yang memenuhi standar SNI, sehingga selain menekan dampak negatif limbah, kompos juga dapat meningkatkan produktivitas lahan dan mendukung praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan.

Rata-rata durasi proses pengomposan dalam penelitian ini tercatat antara 29 hingga 30 hari, berdasarkan tabel 1 lama waktu yang secara signifikan lebih singkat dibandingkan dengan proses pengomposan konvensional yang lazimnya memerlukan waktu sekitar 45 hingga 60 hari (Arifin *et al.*, 2025). Efisiensi waktu tersebut dicapai berkat kombinasi bahan-bahan organik yang mudah terdegradasi, seperti eceng gondok dan batang pisang yang menyediakan substrat kaya lignoselulosa namun dengan struktur yang relatif lunak. Selain itu, penambahan kotoran kambing sebagai sumber nitrogen berperan penting dalam menye-

imbangkan rasio karbon terhadap nitrogen (*C/N ratio*) menuju kisaran optimal, yaitu 25-30. Penambahan aktivator EM4 dilakukan dengan tujuan mempercepat penguraian bahan organik menjadi kompos (Marjenah & Simbolon, 2021b).

Penelitian ini terdiri dari empat kelompok perlakuan yang menggunakan bahan dasar eceng gondok, batang pisang, dan kotoran kambing. Perlakuan X0 berfungsi sebagai kontrol, dengan komposisi 3 kg kotoran kambing tanpa penambahan bahan lain. Perlakuan X1 terdiri atas 3kg eceng gondok, 1kg batang pisang, dan 1 kg kotoran kambing, sedangkan perlakuan X2 menggunakan 2kg eceng gondok, 2kg batang pisang, dan 1kg kotoran kambing. Adapun perlakuan X3 terdiri dari 1 kg eceng gondok, 3kg batang pisang, dan 1kg kotoran kambing. Perbedaan rasio pada masing-masing perlakuan dimaksudkan untuk membandingkan efektivitas komposisi bahan dalam menghasilkan unsur hara Kalium (K) dan Karbon Organik (C-organik) secara optimal.

Setelah kematangan kompos bahan dasar dari penelitian ini mengalami penyusutan dari berat awal yang mana X0 3kg, X1 5kg, X2 5kg, X3 5kg menjadi penyusutan dengan rata-rata X0 1,1kg, X1 1,13kg, X2 1,56kg dan X3 1,26kg. Lalu pada proses dekomposisi sangat lah cepat dalam kurun waktu rata-rata 29-30 hari dan tidak

menimbulkan bau tidak sedap seperti kompos pada umumnya.

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa kadar kalium pada seluruh perlakuan berada di atas ambang minimum SNI 19-7030-2004 ( $\geq 0,20\%$ ). Peningkatan tertinggi dicapai perlakuan X1 dengan rasio bahan 3:1:1, mengindikasikan bahwa dominasi eceng gondok memberikan kontribusi ion K yang lebih besar. Sebaliknya, nilai K terendah terdapat pada kontrol X0 yang tidak menggunakan aktivator EM-4, menegaskan peran mikroba efektif dalam mempercepat mineralisasi unsur hara.

Kandungan C-organik juga melampaui batas minimal ( $\geq 9,8\%$ ) pada seluruh perlakuan, di mana X1 dan X3 menampilkan nilai tertinggi ( $>23\%$ ). Kandungan bahan lignoselulosa pada eceng gondok dan batang pisang mampu mempertahankan fraksi karbon stabil, sementara dekomposer EM-4 memastikan proses humifikasi optimal sehingga fraksi C-organik tidak hilang sebagai  $\text{CO}_2$ .

Berdasarkan dari hasil uji laboratorium dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian ini pada kandungan kalium ( $\text{K}_2\text{O}$ ) dan karbon organik (C-Organik) memiliki hasil yang melebihi batas minimum berdasarkan peraturan SNI 19-7030-2004. Kandungan unsur hara eceng gondok, batang pisang dan kotoran kambing

terhadap unsur kalium dan karbon organik yang bagus dapat menjadi salah satu faktor dari hasil penelitian yang memiliki angka standar melebihi batas maksimum, namun pada proses dekomposisi yang tidak serentak terbentuknya kompos yang matang oleh karena itu diperlukan pencacahan yang lebih halus minimum 2cm supaya proses dekomposisi lebih cepat dan kematangan komposnya secara bersamaan.

Penelitian oleh Worotitjan et al. (2022) membuktikan bahwa eceng gondok berpotensi sebagai bahan baku kompos melalui metode anaerob dengan tambahan EM4. Proses berlangsung selama enam minggu dalam kondisi terkontrol dan menghasilkan kompos berkualitas tinggi yang memenuhi standar nasional, dengan kandungan kalium 30% dan karbon organik 20,11%.

Sementara itu, studi Heri Purwanto et al. (2024) menunjukkan bahwa kombinasi eceng gondok, batang pisang, dan kotoran sapi melalui fermentasi tertutup selama 20–30 hari efektif menghasilkan kompos matang. Kandungan hara dari bahan-bahan tersebut mendukung dekomposisi dan meningkatkan kualitas kompos sebagai alternatif pupuk organik yang ramah lingkungan.

## **KESIMPULAN**

Proses pembuatan kompos organik dari kombinasi eceng

gondok, batang pisang, dan kotoran kambing dengan penambahan aktivator EM4 menunjukkan waktu dekomposisi yang relatif singkat, yakni berkisar antara 29–30 hari. Waktu ini lebih cepat dibandingkan pengomposan tradisional yang umumnya membutuhkan waktu 45–60 hari. Efisiensi ini dicapai berkat sifat bahan dasar yang mudah terurai serta aktivitas mikroba dalam EM4 yang mempercepat proses fermentasi dan penguraian bahan organik. Kompos organik berbahan dasar eceng gondok, batang pisang, dan kotoran kambing dengan perlakuan X0, X1, X2, dan X3 terbukti memenuhi standar mutu minimal pupuk organik menurut SNI 19-7030-2004, yakni Kalium  $\geq 0,20\%$  dan Karbon Organik  $\geq 9,80\%$ .

Hasil analisis laboratorium terhadap kompos yang dihasilkan dari berbagai perlakuan menunjukkan bahwa seluruh sampel memenuhi standar mutu berdasarkan SNI 19-7030-2004. Kadar kalium (K) pada perlakuan X1 mencapai nilai tertinggi sebesar 0,79%, sedangkan kadar karbon organik (C-organik) tertinggi ditemukan pada perlakuan X3 sebesar 23,12%. Kedua nilai ini melebihi ambang batas minimum yang ditetapkan, yaitu  $\geq 0,20\%$  untuk kalium dan  $\geq 9,80\%$  untuk karbon organik. Hal ini menunjukkan bahwa bahan dasar yang digunakan memiliki potensi

besar dalam menghasilkan kompos dengan kandungan unsur hara yang optimal.

Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi eceng gondok, batang pisang, dan kotoran kambing mampu menghasilkan kompos dengan kadar Kalium dan C-organik yang memenuhi standar SNI 19-7030-2004, di mana perlakuan X1 memberikan kadar Kalium tertinggi dan perlakuan X3 menghasilkan C-organik tertinggi. Temuan ini menegaskan bahwa bahan-bahan

organik lokal tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber kompos yang efektif dan ramah lingkungan.

Masyarakat dan pengelola lingkungan dapat menerapkan metode pengomposan ini sebagai alternatif pengelolaan limbah organik rumah tangga maupun limbah biomassa perairan, serta mendorong pemanfaatan activator seperti EM4 untuk mempercepat proses dekomposisi dan meningkatkan kualitas kompos.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adolph, R. (2023). Pupuk Kotoran Kambing sebagai Upaya Pemanfaatan Kotoran kambing Yang Berlimpah. 1-23.
- Andriani, L., Kurniawan, E., Jalaluddin, J., Meriatna, M., & Ishak, I. (2023). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Cair Kelapa Sawit Menggunakan Proses Fermentasi Dengan Penambahan Abu Tandan Kosong Dan Fiber. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 2(5), 14. <https://doi.org/10.29103/cejs.v2i5.6238>
- Arifin, A., Yudhiantoro, G. D., & Sulastri, A. (2025). Pengaruh Penambahan Kotoran Ternak sebagai Bioaktivator pada Pengomposan Eceng Gondok dan Limbah Pisang dengan Metode Takakura. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 13(1), 124–132. <https://doi.org/10.26418/jtllb.v13i1.82185>
- Azmin, N., Irfan, I., Nasir, M., Hartati, H., & Nurbayan, S. (2022). Pelatihan Pembuatan Pupuk Kompos Dari Sampah Organik Di Desa Woko Kabupaten Dompu. *Jompa Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(3), 137–142. <https://doi.org/10.57218/jompaa.v1i3.266>
- Clasissa Aulia, D., Kiswanto Situmorang, H., Fauzy Habiby Prasetya, A., Fadilla, A., Safira Nisa, A., Khoirunnisa, A., Farhan, D., Nur, D., Nindya, aini, Purwantari, H., Octaviani Dwi Jasmin, I., Aulia Akbar, J., Mesrina Cicionta Ginting, N. B., Fadhilah Lubis, R., Pangestiara (2021). Peningkatan Pengetahuan dan Kesadaran Masyarakat tentang Pengelolaan Sampah dengan Pesan Jepang. *Jurnal Pengabdian Kesehatan Masyarakat (Pengmaskemas)*, 1(1), 62–70.

- Fitriani, L., Anggraeni, F., Utama, A. P., Febriawati, H., Angraini, W., Kosvianti, E., & Suryani, I. (2023). Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Pupuk Cair Dekomposer Sebagai Upaya Pengurangan Sampah Di Rt 05 Kebun Dahri Kota Bengkulu. *JPM Jurnal Pengabdian Mandiri*, 2(Agustus), 1–8. <https://bajangjournal.com/index.php/JPM/article/view/6136/4871>
- Gunawan, E., & Sabli, T. E. (2023). Aplikasi Bokashi Batang Pisang dan NPK Mutiara 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*). *Jurnal Agroteknologi Agribisnis Dan Akuakultur*, 3(2), 1–15.
- Heri Purwanto, Simbolon, H. F. S., Prayoga, A. E., Sembiring, E. S., Habibillah, H., Maulana, I., Dianca, J. C., & Iqbal, J. M. (2024). Pemanfaatan Kotoran Hewan, Batang Pisang dan Eceng Gondok Menjadi Pupuk Kompos di Desa Bagan Baru Kecamatan Nibung Hangus Kabupaten Batubara. *Wahana Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 42–45. <https://doi.org/10.56211/wahana.v2i2.428>
- Hermawan, D., Lestari, W., & Sepriani, YusmaidarYusida Saragih, S. H. (2023). Analisis Unsur Hara Makro N , P , K dan Mg Pupuk Organik Cair dari Bahan Batang dan Kulit Buah Pisang. *Jurnal Mahasiswa Agroteknologi (JMATEK)*, 4(2), 64–73.
- Ichwanto, M. A., Asmara, D. A., Ramdhani, L. G. O., Nursafitri, R., & Najla, N. (2022). Pemanfaatan Limbah Kotoran Kambing Sebagai Pupuk Organik Di Desa Kasembon, Kecamatan Bululawang. *Jurnal Graha Pengabdian*, 4(1), 93. <https://doi.org/10.17977/um078v4i12022p93-101>
- Marjenah, M., & Simbolon, J. (2021). Pengomposan Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes SOLMS*) Dengan Metode Semi Anaerok dan Penambahan Aktivator EM4. *Agrifor*, 20(2), 265. <https://doi.org/10.31293/agrifor.v20i2.5692>
- Muliadi, M., Rukhayati, R., & Maisa, M. (2022). Sistem Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Di Kecamatan Tawaeli. *Sambulu Gana : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 35–38. [https://doi.org/10.56338/sambulu\\_gana.v1i2.2431](https://doi.org/10.56338/sambulu_gana.v1i2.2431)
- Munir, R., Ashari, T. M., & Kurniawan, H. (2022). Efektivitas em4 (efektif mikroorganisme 4) dan feses sapi pada sampah organik sebagai produksi biogas. 4.
- Mustikarini, N., Ikaromah, A., Supriyadi, A., Nugraha, T. A., & Ma'ruf, N. A. (2022). Pengaruh Variasi Komposisi Dekomposer EM4 Dan Molase pada Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Budidaya Lele. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 4(1), 47–52. <https://doi.org/10.35970/jppl.v4i1.11100>
- Nisa, K. (2016). *Memproduksi Kompos dan Mikro Organisme*

- Novitasari, D., & Caroline, J. (2021). Kajian Efektivitas Pupuk Dari Berbagai Kotoran Sapi, Kambing dan Ayam. *Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan, Dan Infrastruktur II, 2003*, 442–447.
- Nur Fitri Hidayanti<sup>1</sup>, Z. A. (2022). Edukasi Pengelolaan Sampah Berbasis ATM Sampah Bagi Petugas Kebersihan Universitas Muhammadiyah Mataram Dalam Mendukung Program Sedekah Sampah. *Ummat. 20*(1), 105–123.
- Shelemo, A. A. (2023). Analisis Hara pupuk Organik dari Berbagai Limbah Pertanian. *Nucl. Phys., 13*(1), 104–116.
- S. N., & Rasidi, V. T. (2023). Dampak Eceng Gondok Terhadap Penyebaran Penyakit Yang Disebabkan Oleh Nyamuk The Impact of Water Hyacinth on the Spread of Diseases Caused by Mosquitoes. *Melodi Edukasi, 3*(6), 201.
- Wahida, L. N. (2021). Karakteristik Briket Bioarang Dari Campuran Limbah Eceng Gondok (Eichhornia Crassipes), Sekam Padi Dan Tempurung Kelapa. *Skirpsi*, 1–134.
- Worotitjan, F. D., Pakasi, S. E., & Kumolontang, W. J. (2022). Teknologi Pengomposan Berbahan Baku Eceng Gondok (Eichhornia crassipes) Danau Tondano. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*.