

Karakteristik dan Kandungan Unsur Hara Nitrogen Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Urin Sapi

Nur Azisyah Imran, Muhammad Nur Hidayat*, Rusny

Jurusan Ilmu Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
Jalan H.M.Yasin Limpo Nomor 36, Gowa-92113, Sulawesi Selatan

*muhammad.nurhidayat@uin-alauddin.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Diterima 02 Agustus 2025
Hasil revisi diterima 02
November 2025
Accepted 06 November
2025
Diterbitkan 01 Desember
2025

Kata-kata kunci:
Nitrogen;
pH;
Pupuk organik cair;
Urin sapi;

DOI: 10.47030/trolija.v5i2.997

ABSTRAK

Pengolahan urin sapi menjadi pupuk organik salah satu upaya untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan dan menghasilkan pupuk organik cair sumber nitrogen yang ramah lingkungan. Tujuan penelitian untuk mengetahui kandungan unsur hara nitrogen pada pupuk organik cair dibuat dari urin sapi dan dikombinasikan dengan limbah pertanian. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 4 kali ulangan sehingga terdapat 16 unit percobaan. Perlakuan pada penelitian ini meliputi P0 (2 L urin sapi+10 mL EM4+60 ml molases), P1 (2 l urin sapi+10 ml EM4+60 ml molases+250 g sabut kelapa), P2 (2 l urin sapi+10 ml EM4+60 ml molases+250 g sabut kelapa+250 g limbah sayur kubis dan P3 (2 l urin sapi+10 ml EM4+60 ml molases+250 g sabut kelapa +250 g limbah sayur kubis+250 g batang pisang). Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan tidak signifikan ($P>0,05$) terhadap kandungan unsur hara nitrogen pupuk organik cair. Rataan kandungan nitrogen pupuk organik cair berada pada kisaran 0,65% sampai 0,71%. Pengolahan urin sapi sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair yang dikombinasikan limbah pertanian belum memberikan perbedaan yang signifikan secara statistik dengan tanpa penambahan limbah pertanian.

ARTICLE INFO

Article history:
Received 01 August 2025
Received in revised from
02 November 2025
Accepted 06 November
2025
Available online 01
December 2025

ABSTRACT

Processing cow urine into organic fertilizer is one way to address environmental pollution and produce an environmentally friendly liquid organic fertilizer that provides nitrogen. The aim of this study was to determine the nitrogen content of liquid organic fertilizer made from cow urine combined with agricultural waste. This study used a completely randomized design with four treatments and four replications, resulting in 16 experimental units. Treatments (P) in this study included P0 (2 l cow urine + 10 ml EM4 + 60 ml molasses), P1 (2 l cow urine + 10 ml EM4 +

Key words:
Cow urine;
Liquid organic fertilizer;
Nitrogen;
pH;

DOI: 10.47030/trolija.v5i2.997

60 ml molasses + 250 g coconut fiber), P2 (2 l cow urine + 10 ml EM4 + 60 ml molasses + 250 g coconut fiber + 250 g cabbage waste and P3 (2 l cow urine + 10 ml EM4 + 60 ml molasses + 250 g coconut fiber + 250 g cabbage waste + 250 g banana stems). The results of the analysis of variance showed that the treatment was not significant ($P>0.05$) on the nitrogen content of liquid organic fertilizer. The average nitrogen content of liquid organic fertilizer was in the range of 0.65% to 0.71%. The processing of cow urine as a basic ingredient for making liquid organic fertilizer combined with agricultural waste has not provided a statistically significant difference compared to without the addition of agricultural waste.

PENDAHULUAN

Limbah peternakan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan yang dapat berdampak negatif pada manusia. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak negatif dari limbah tersebut dengan melakukan pengolahan menjadi pupuk. Pengolahan limbah peternakan sebagai pupuk organik sangat potensial, karena banyak tersedia di masyarakat khususnya di daerah pedesaan. Pupuk organik memiliki beberapa manfaat, seperti memperbaiki kondisi tanah yang meliputi sifat kimia, sifat biologi, dan sifat fisik (Azis & Nurmi, 2023) serta mengefisienkan penggunaan pupuk anorganik karena substitusi parsial pupuk sintetik (Hartatik *et al.*, 2015). Oleh karena itu pengolahan limbah peternakan sangat membantu dalam menghasilkan pupuk organik untuk memanimalkan pemakaian pupuk anorganik untuk meningkatkan produksi tanaman (Mappanganro *et al.*, 2019). Di samping dapat memperbaiki kesuburan tanah, penggunaan pupuk organik juga mendukung pertanian berkelanjutan (Choirunnisa *et al.*, 2024).

Urin ternak ruminansia salah satu limbah peternakan yang dapat diolah menjadi pupuk organik cair. Urin ternak ruminansia memiliki kandungan hara yang baik untuk tanaman seperti nitrogen (N), posfor (P) dan kalium (K) (Hani *et al.*, 2016). Penggunaan urin ternak ruminansia sebagai pupuk organik dalam bentuk segar jarang dilakukan karena memiliki aroma yang tidak sedap dan dapat

menimbulkan polusi udara. Oleh karena itu, untuk memaksimalkan pemanfaatannya sebagai pupuk organik cair perlu pengolahan melalui proses fermentasi.

Proses fermentasi urin sapi menjadi pupuk organik, selain dapat mengurangi bau yang tidak sedap dan di sisi lain kualitas bertambah dibandingkan yang urin sapi yang masih segar (Chaniago *et al.*, 2017). Pengolahan urin sapi menjadi pupuk organik cair dapat dikombinasikan dengan limbah pertanian untuk, seperti sabut kelapa, batang pisang dan limbah sayur kubis. Penambahan limbah-limbah tersebut diharapkan usur hara dalam pupuk organik cair yang dihasilkan semakin beragam dan meningkat.

Sabut kelapa terdapat terkandung unsur kalium (K) sekitar 10,25% (Zaini *et al.*, 2018). Unsur kalium pada sabut kelapa dalam bentuk senyawa K_2O merupakan salah satu unsur yang dibutuhkan tanaman. Sabut kelapa juga memiliki unsur lain, seperti natrium (Na), magnesium (Mg), fosfor (P), dan kalsium (Ca) (Trivana & Prdhana, 2017). Untuk meningkatkan kualitas pupuk organik cair berbasis urin ternak ruminansia, maka dapat ditambahkan limbah tanaman pertanian, seperti batang pisang dan sayur kubis.

Limbah bantang pisang memiliki beberapa kandungan unsur hara makro, seperti fosfor (P) (Budiyan *et al.*, 2016; Hermawan *et al.*, 2023). Oleh karena itu penggunaan limbah batang pisang diharapkan dapat memperkaya dan meningkatkan kandungan unsur hara pupuk organik cair. Demikian juga penambahan limbah sayur kubis dalam pembuatan pupuk

organik cair juga dapat dilakukan, karena pada limbah sayur kubis memiliki beberapa kandungan beberapa jenis bakteri asam laktat, seperti *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus delbrueckii*, dan *Lactobacillus brevis* (Aliya *et al.*, 2016).

Pengolahan urin ternak ruminansia (sapi) menjadi pupuk organik yang dikombinasikan limbah pertanian dapat menjadi salah satu solusi untuk mengurangi ketergantungan pupuk sintetis (buatan). Melalui pendekatan bioteknologi fermentasi diharapkan menghasilkan pupuk organik cair berbahan dasar urin ternak yang berkualitas. Oleh karena itu kombinasi limbah ternak dan limbah pertanian diharapkan menghasilkan kandungan unsur nitrogen (N) yang meningkat.

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen yang dilaksanakan di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Analisis unsur hara (nitrogen) dilakukan pada Laboratorium Nutrisi Kimia Ternak Universitas Hasanuddin. Alat utama yang digunakan meliputi labu destilasi, timbangan, gelas takaran plastik, saringan plastik, alat destruksi, lemari asam, *erlenmeyer*, labu ukur 100 ml, labu Kjeldahl dan pipet tetes. Bahan penelitian yaitu, uri sapi, sabut kelapa, limbah sayur kubis, batang pisang, fermentor (EM4), molases, *trashback* ukuran 55 x 70 cm, selenium, H₂SO₄, H₃BO₃ 2%, aOH 30%, air suling dan H₂SO₄ 0,0171 N.

Rancangan penelitian yang dipakai yaitu, rancangan acak lengkap (RAL). Pada penelitian ini terdapat empat perlakuan yang diulang masing-masing dengan empat kali. Sehingga jumlah keseluruhan unit percobaan sebanyak 16. Perlakuan (P) meliputi: P0 (2 l urin sapi + 10 ml molases + 60 ml EM4), P1 (2 l urin sapi + 10 ml molases + 60 ml EM4 + 250 g sabut kelapa), P2 (2 l urin sapi 10 ml molases + 60 ml EM4 + 250 g sabut kelapa + 250 g limbah sayur kubis), P3 (2 L urin sapi + 10 ml molases + 60 ml EM4 + 250 g sabut

kelapa + 250 g limbah sayur kubis + 250 g batang pisang).

Pembuatan Pupuk Organik Cair

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair berbasis limbah ini terdiri dari urin sapi, batang pisang, limbah sayur kubis, sabut kelapa hijau, fermentor (10 ml bioaktivator + 60 mL molases). Biokativator diaktifkan selama 2 jam sebelum pencampuran dengan bahan lainnya. Kemudian bahan-bahan yang berbentuk padat dicacah atau dipotong kecil dengan ukuran sekitar 1 cm. Setelah itu semua bahan ditimbang kemudian dicampur sesuai dengan perlakuan. Setelah semua bahan tercampur rata, pupuk organik cair dimasukkan ke dalam ember tertutup kemudian difermentasi selama 14 hari dalam kondisi anaerob dan selama fermentasi setiap hari dikontrol.

Uji kandungan Nitrogen

Uji kandungan unsur hara nitrogen dilakukan dengan metode kjeldahl dengan prosedur, yaitu: Sampel pupuk organik ± 5 ml dimasukkan kedalam labu kjeldahl dan ditambahkan 1 gram selenium dan 25 mL H₂SO₄ pekat. Sampel dihomogenkan dan dilanjutkan destruksi sampai jenuh dalam lemari asam. Setelah dingin, sampel sebanyak 100 ml dituangkan kedalam labu ukur dan bilas dengan air suling. Dilakukan penampungan dengan *Erlenmeyer* yang berisi larutan indikator 4 tetes dan 10 ml H₃BO₃. Kemudian labu destilisasi diisi 5 ml larutan sampel, 10 ml NaOH 30% dan 100 ml air suling. Selanjutnya dilakukan penyulingan penampungan (*Erlenmeyer*) hingga ± 50 mL. Pembilasan dilakukan pada bagian ujung penyuling dengan air suling dan terakhir dilakukan titrasi menggunakan H₂SO₄ 0,0171 N.

$$\text{Kadar Nitrogen} = \frac{(\text{Sa}-\text{Bl}) \times \text{No HCl} \times 14}{\text{Wg} \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan:

No = Normalitas

Wg = Bobot sampel

Sa = Volume titran sampel

Bl = Volume titran blanko

Variabel yang Diukur

Variabel yang diukur yaitu warna, pH dan kandungan unsur hara nitrogen (N) pupuk organik cair.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji BNT (beda nyata terkecil) untuk melihat perbedaan pada setiap perlakuan apabila perlakuan signifikan ($P < 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN**Warna Pupuk Organik Cair**

Hasil penelitian parameter fisik pupuk organik cair berbasis limbah peternakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Warna pupuk organik cair

Perlakuan	Warna
P0	Coklat
P1	Coklat
P2	Coklat
P3	Coklat

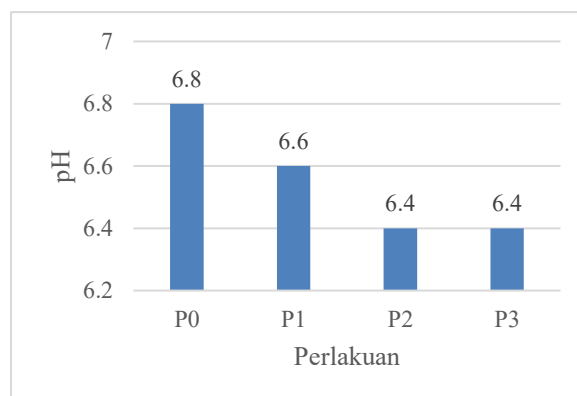
Keterangan: P0 (2 l urin sapi+10 ml EM4+60 ml molases), P1 (2 l urin sapi+10 ml EM4+60 ml molases+250 g sabut kelapa), P2 (2 l urin sapi+10 ml EM4+60 ml molases+250 g sabut kelapa +250 g limbah sayur kubis), P3 (2 l urin sapi+10 ml EM4+60 ml molases+250 g sabut kelapa+250 g limbah sayur kubis+250 g batang pisang).

Warna pupuk organik cair yang difermentasikan selama 14 hari pada semua perlakuan (P0, P1, P2 dan P3) berwarna coklat. Warna coklat yang dihasilkan pada semua perlakuan merupakan aktifitas mikroorganisme dalam proses fermentasi. Bahan-bahan organik dalam proses fermentasi

dipecah oleh mikroorganisme menjadi senyawa-senyawa baru yang memiliki pigmen dengan warna tersebut. Pada umumnya dalam pembuatan organik cair akan menghasilkan perubahan warna dan aroma. Hal ini menandakan bahwa proses fermentasi terjadi selama pembuatan pupuk organik cair. Warna pupuk organik cair yang dihasilkan dapat dipengaruhi dari bahan yang digunakan pada pembuatannya. Misalnya, pupuk organik cair berbahan dasar urin ternak yang telah matang ditandai dengan warna coklat kehitaman (Irawan *et al.*, 2020). Aktivitas mikroorganisme dapat mempengaruhi perubahan warna pada pupuk organik cair selama proses fermentasi berlangsung (Putri *et al.*, 2025). Di samping itu pada pupuk organik cair dihasilkan dari fermentasi selama 7-14 hari menghasilkan aroma yang khas, seperti aroma tape (Lestari *et al.*, 2019).

Nilai pH Pupuk Organik Cair

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai pH yang disajikan pada Gambar 1. Hal ini disebabkan bioaktivator yang digunakan pada penelitian ini sama. Kandungan mikroorganisme bioktotor yang digunakan sebagai bahan fermentor, yaitu *Lactobacillus sp*, bakteri asam laktat, bakteri fotosintetik, *Streptomyces*, jamur pengurai selulosa, bakteri pelarut fosfor yang berfungsi sebagai pengurai bahan organik secara alami.



Gambar 1. Nilai pH pupuk organik cair

Nilai pH dalam pembuatan pupuk organik cair pada penelitian berada dalam kisaran 6,8 hingga 6,4. pH pupuk sangat memengaruhi penyerapan unsur hara tanaman karena pH yang tidak sesuai akan mengganggu kelarutan dan ketersediaan hara di dalam tanah. Pada umumnya hara mudah diserap akar tanaman pada pH tanah sekitar netral karena pada pH tersebut kebanyakan hara mudah larut dalam air (Yanti & Kusuma, 2022). pH semua perlakuan pada penelitian ini mendekati pH netral sehingga tidak akan mempengaruhi pH media tanam apabila diaplikasikan.

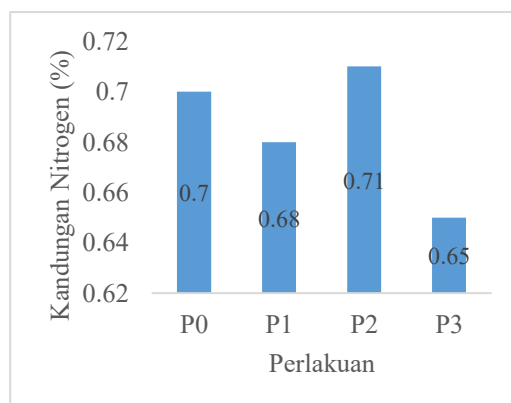
Waktu fermentasi mempengaruhi penurunan pH, semakin lama waktu fermentasi maka pH semakin kecil. Hal ini dikarenakan gas CO₂ terlarut yang bersifat asam (H₂CO₃) selama proses fermentasi. Penurunan keasaman dalam proses fermentasi disebabkan oleh adanya asam organik dihasilkan seperti asam asetat, asam malat, asam laktat, asam tartrat, asam butirat, asam sitrat, dan asam propionat (Fadilah *et al.*, 2018). Sehingga semakin lama waktu fermentasi maka kemungkinan pH semakin kecil.

Kandungan Nitrogen Pupuk Organik Cair

Kandungan unsur hara nitrogen pada pupuk organik cair dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 2. Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan unsur hara nitrogen. Kandungan unsur hara nitrogen yang dihasilkan berada pada kisaran 0,65% hingga 0,71%. Kandungan unsur hara nitrogen pupuk organik cair pada penelitian ini masih memenuhi standar mutu pupuk organik cair yang ditetapkan oleh keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang kandungan nitrogen pupuk organik, pupuk hayati, yaitu minimal 0,5% (Kamaliyah & Wahyuni, 2023).

Bioaktivator yang digunakan pada tiap perlakuan pada penelitian belum mampu memberikan hasil yang signifikan terhadap

hasil kandungan nitrogen pada penambahan beberapa bahan organik seperti sabuk kelapa, batang pisang dan limbah sayur kubis. Kandungan unsur hara nitrogen pada produk pupuk tidak dipengaruhi oleh penggunaan starter berbeda dalam fermentasi, karena pada dasarnya aktivitas degradasi mikroorganisme pada bahan organik pada starter relatif sama dalam proses fermentasi (Suhesy & Adriani, 2014). Pada proses fermentasi mikroorganisme yang mati dapat menjadi sumber unsur hara nitrogen. Selanjutnya (Rinaldi *et al.*, 2015) menambahkan bahwa bahwa kadar unsur nitrogen pada komposan dapat mencerminkan hasil dari biomassa mikroorganisme, kadar unsur hara nitrogen yang tinggi pada komposan dapat menjadi gambaran kadar biomassa mikroorganisme juga tinggi.



Gambar 3. Kandungan nitrogen pupuk organik cair berbasis limbah peternakan

Kandungan mikroorganisme bahan fermentor pada penelitian ini meliputi *Saccharomyces*, kelompok *Lactobacillus*, bakteri pelarut P dan penambat N, serta kelompok mikroorganisme perombak bahan organik (selulolitik dan lignolitik). Keberadaan kelompok bakteri asam laktat, seperti *Lactobacillus* sp. dalam proses fermentasi dapat meningkatkan dan mempercepat degradasi (Naulandari *et al.*, 2023). Sedangkan kandungan jamur berfungsi untuk menguraikan bahan organik dan menghasilkan alkohol dan zat antimikroba. Ragi akan menghasilkan senyawa yang bermanfaat bagi

pertumbuhan tanaman dari asam amino dan gula yang dikeluarkan oleh bakteri fotosintetik atau bahan organik dan akar tanaman melalui proses fermentasi.

KESIMPULAN

Pupuk organik cair berbahan dasar urin sapi yang di kombinasikan dengan limbah pertanian, seperti sabut kelapa, pisang dan limbah sayur kubis menghasilkan warna kecoklatan dengan kandungan unsur hara N (nitrogen) berada pada kisaran 0,65% sampai 0,71%. Secara statistik perlakuan tidak signifikan terhadap kandungan unsur hara nitrogen.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliya, H., Maskalah, N., Numrapi, T., Buana, A. P., & Hasri, Y. N. (2016). Pemanfaatan asam laktat hasil fermentasi limbah kubis sebagai pengawet anggur dan stroberi. *Bioedukasi*, 9(1), 23–28.
- Azis, A., & Nurmi, N. (2023). Pemanfaatan Pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan tanah pada pertanaman kacang tanah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknologi Pertanian*, 2(2), 166–1731.
- Budiyani, N., Soniari, N., & Sutari, N. (2016). Analisis kualitas larutan mikroorganisme lokal (MOL) bonggol pisang. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 5(1), 63–72.
- Chaniago, N., Safruddin, S., & Kuyrniawan, D. (2017). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) terhadap pemberian pupuk kandang sapi dan fermentasi urin sapi. *Penelitian Pertanian Bernas*, 13(1), 23–29.
- Choirunnisa, J. P., Haim, K., Duru, L. R., & Namur, V. (2024). Implementasi Pertanian Berkelanjutan melalui Pembuatan Pupuk Organik Cair di Karot, Kabupaten Manggarai. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 10, 297–304.
- Fadilah, U., Wijaya, I. M. M., & Antara, N. S. (2018). Pengaruh pH awal media dan lama fermentasi pada proses produksi etanol dari hidrolisa tepung biji nangka dengan menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 6(2), 92–102.
- Hani, A., Geraldine, P., Hani, A., & Geraldine, P. (2016). Pengaruh jarak tanam dan pemberian pupuk cair urin kambing terhadap pertumbuhan awal Manglid (*Magnolia champaca* L . Baill .Ex Pierre). *Jurnal Wasian*, 3(2), 51–58.
- Hartatik, W., Husnain, H., & Widowati, L. R. (2015). Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 107–120.
- Hermawan, D., Lestari, W., Sepriani, Y., & Saragih, S. H. Y. (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.
- Irawan, R., Intansari, K., Delvia Meisani, N., Patimah, T., & Atabany, A. (2020). Pemanfaatan urine domba dalam pembuatan pupuk organik cair dan pestisida nabati. *Pusat Inovasi Masyarakat*, 2, 101–105.
- Kamaliyah, S. N., & Wahyuni, R. D. (2023). level EM4 dan molases terhadap kualitas pupuk cair organik urin sapi. *Ilmiah Peternakan Terpadu*, 11(3), 190–200.
- Lestari, S. U., Mutryarny, E., & Susi, N. (2019). Uji komposisi kimia kompos *Azolla mycrophylla* dan pupuk organik cair (POC) *Azolla mycrophylla*. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(2), 121–127.

- Mappanganro, R., Kiramang, K., & Kurniawan, M. D. (2019). Pemberian pupuk organik cair (urin sapi) terhadap tinggi *Pennisetum purpureum* cv. Mott. Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan, 4(1), 23–31.
- Naulandari, M., Kurniatuhadi, R., & Rahmawati, R. (2023). Bakteri asam laktat yang diisolasi dari rebung bambu apus (*Gigantochloa apus*) yang difermentasi. Life Science, 12(1), 18–31.
- Putri, Z. P., Lestari, D. I., Putri, R. E. D., & Sari, D. A. (2025). Pengaruh jenis substrat terhadap karakteristik pupuk organik cair (POC): Analisis pH dan tinggi endapan. Jurnal Teknologi Kimia Unimal, 14(1), 98–110.
- Rinaldi, S. H., Kurnani, T. B. A., & Sudiarto, B. (2015). The influence of comparative treatment between dairy cattle farm waste and cabbage (*Brassica oleracea*) waste in making liquid organic on the N, P and K. Students E-Journal, 4(3).
- Suhesy, S., & Adriani, A. (2014). Pengaruh probiotik dan *Trichoderma* terhadap hara pupuk kandang yang berasal dari feses sapi dan kambing. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan, 17(2), 45–53.
- Trivana, L., & Prdhana, A. Y. (2017). Pemanfaatan sabut kelapa sebagai sumber kalium organik. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, 23(1), 1–4.
- Yanti, I., & Kusuma, Y. R. (2022). Effect of water content in soil on C-organic levels and soil acidity (pH). Indonesian Journal of Chemical Research, 6(2), 92–97.
- Zaini, H., Fachraniah, F., Zaimahwati, Z., & Yunus, M. (2018). Pelatihan pembuatan pupuk kalium cair dari sabut kelapa untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman hortikultura di desa mesjid punteut kecamatan blang mangat kota Lhokseumawe. Jurnal Vokasi, 2(1), 1–11.