



# Kualitas Kimia Biourin Kambing Peranakan Etawa (PE) Dengan Penambahan (Mikroorganisme Lokal) Pada Level Yang Berbeda

Pahresi Paturrahman<sup>1</sup>, Andi Tenri Bau Astuti Mahmud<sup>2</sup>, Santi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Ilmu Pertanian, Universitas Al Asyariah Mandar

<sup>2</sup>Program Studi Peternakan, Fakultas Ilmu Pertanian, Universitas Al Asyariah Mandar

<sup>3</sup>Program Studi Peternakan, Fakultas Ilmu Pertanian, Universitas Al Asyariah Mandar

\*Email: [fahresikartika@gmail.com](mailto:fahresikartika@gmail.com)

**Abstract** Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi untuk kualitas kimia biourin kambing Peranakan Etawa (PE) dengan penambahan Mikroorganisme Lokal (MOL) pada level yang berbeda. Urine kambing PE, yang kaya akan nitrogen, fosfor, dan kalium, berpotensi sebagai pupuk organik cair yang dapat meningkatkan kesuburan tanah. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang melibatkan 4 perlakuan dengan 3 ulangan, yaitu dengan penambahan MOL (P0) urine control, (P1) 5% (P2) 10% dan (P3) 15%. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan MOL secara signifikan meningkatkan kadar nitrogen, fosfor, dan kalium (3,28%). Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan MOL dapat memperbaiki kualitas biourin dan menjadikannya sebagai sumber hara yang efektif untuk pertanian berkelanjutan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasinya yang berguna bagi petani dalam memanfaatkan biourin kambing PE sebagai pupuk organik cair yang ramah lingkungan.

**Keywords:** Biourin, Kambing Etawa, Mikroorganisme Lokal, Kualitas Kimia, Pupuk Organik Cair.

Article history:

Received: 20/06/2025

Revised : 30/11/2025

Accepted : 30/11/2025

## Pendahuluan

Urine kambing Etawa merupakan limbah peternakan yang berpotensi menjadi sumber daya berharga jika dikelola dengan baik. Namun, tanpa pengelolaan yang tepat, urine kambing dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, seperti pencemaran udara, air, dan tanah akibat kandungan nitrogen yang tinggi (Saputra, 2023). Dalam konteks pertanian terintegrasi, terutama yang melibatkan kambing, ayam, dan hortikultura, urine kambing diketahui mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N) dan kalium (K) yang bermanfaat sebagai pupuk alami (Maranatha, 2024). Oleh karena itu, pengelolaan limbah cair ini secara efektif tidak hanya dapat mencegah pencemaran, tetapi juga mendukung praktik pertanian berkelanjutan.

Ekskresi nitrogen dalam urine kambing

dipengaruhi oleh kualitas dan komposisi pakan. Pakan tinggi energi cenderung meningkatkan ekskresi nitrogen, sedangkan senyawa seperti tanin terkondensasi dalam pakan dapat menurunkan ekskresi nitrogen melalui urine (Gunun *et al.*, 2015). Jika tidak diolah dengan benar, kandungan nitrogen dalam urine dapat menyebabkan bau menyengat dan mencemari lingkungan, serta berdampak buruk terhadap kualitas tanah (Ritchey *et al.*, 2008). Oleh sebab itu, diperlukan inovasi pengolahan seperti fermentasi menggunakan mikroorganisme lokal (MOL) untuk meningkatkan kualitas bio urine sebagai pupuk organik.

Penggunaan MOL yang berasal dari rumen ternak menjadi salah satu pendekatan yang menjanjikan dalam meningkatkan efektivitas biourin. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengidentifikasi keberadaan bakteri penting dalam sistem pencernaan ruminansia, seperti



Prevotella, Fibrobacter, Ruminococcus, dan Butyrivibrio, yang berperan dalam dekomposisi senyawa kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana dan bermanfaat (Divya *et al.*, 2018). Selain itu, bakteri seperti Bacillus sp. dan Lactobacillus sp. telah dilaporkan memiliki kemampuan hidrolitik yang tinggi serta berperan dalam meningkatkan proses dekomposisi dan kualitas hasil bio-urin (Shivani *et al.*, 2015; Klassen *et al.*, 2023).

Dengan adanya pemanfaatan bakteri rumen sebagai MOL, diharapkan proses fermentasi urine kambing Etawa dapat menghasilkan bio-urine berkualitas tinggi yang mengandung unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Kandungan unsur hara tersebut sangat esensial untuk pertumbuhan tanaman dan dapat menjadi solusi alternatif pupuk ramah lingkungan. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kandungan N, P, dan K pada bio-urine hasil fermentasi dengan penambahan MOL dari rumen, serta menilai efektivitasnya sebagai sumber hara bagi tanaman.

## Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan yaitu urine kambing Etawa, cairan rumen sapi (1 kg), molases/gula merah cair (1 L), air kelapa (1 L), air cucian beras (1 L), dan bumbu dapur sebagai sumber MOL.

## Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan:

P1: Urine tanpa MOL (kontrol)

P2: Urine + MOL 5%

P3: Urine + MOL 10%

P4: Urine + MOL 15%

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan MOL

Biourin dengan penambahan MOL dapat meningkatkan nutrisi akibat aktivitas mikroorganisme. Level penggunaan MOL mempengaruhi nutrisi dari bio urin. Hal tersebut dapat dilihat Tabel 1. yang menunjukkan penambahan level MOL yang berbeda pada proses pembuatan biourin kambing berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan N, P, dan K. Mikroorganisme lokal berperan dalam fermentasi biourin dalam meningkatkan kadar unsur hara utama seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan

Campurkan cairan rumen, air kelapa, air beras, dan molases. Aduk merata, fermentasi dalam wadah tertutup selama 14–21 hari, lalu saring dan simpan.

## Fermentasi B

Parameter yang Diamati

Nitrogen (N):

2. iourin

Urine kambing sebanyak 1 L dicampur MOL sesuai perlakuan. Diamkan selama 14 hari. Setelah fermentasi, cairan diaerasi untuk mengurangi amonia. Sampel 100 ml diambil untuk analisis.

Kadar N (mg/L) = Total N (mg) / Volume urin (L)

Fosfor (P):

Kadar P (mg/L) = Total P (mg) / Volume urin (L)

Kalium (K):

Kadar K (mg/L) = Total K (mg) / Volume urin (L)

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan ANOVA. Jika berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji Duncan.

## Hasil

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa MOL yang bersumber dari rumen memiliki mikroorganisme yang beragam sehingga mampu melakukan fermentasi yang sempurna pada urin kambing dalam proses pembuatan biourine. Hasil penelitian mengenai penambahan mikroorganisme lokal (MOL) pada biourin kambing Peranakan Etawa (PE) dengan level yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

*Tabel 1 Nilai kualitas kimia biourin yang ditambahkan mikroorganisme selama satu bulan dengan level yang berbeda*

Parameter	Perlakuan				P Val ue
	P1	P2	P3	P4	
NITROGEN	1.09±0.09	1.4±0.13	1.88±0.36	2.05±0.30	0,05*
POSFOR	1.98±0.18	2.36±0.08	2.89±0.25	3.25±0.28	0
KALIUM	1.73±0.24	2.26±0.24	2.54±0.63	3.3±0.36	0,09**

Keterangan: Berikut adalah keterangan untuk tabel di atas penambahan mengenai parameter nitrogen, posfor, kalium berdasarkan perlakuan P1, kontrol P2, 5% P3 10%, P4, 15

kalium (K). Hal ini sesuai dengan pendapat (Putri *et al.*, 2022; Santoso & Wijayanti, 2021) bahwa MOL membantu mengurai senyawa organik dalam urin menjadi bentuk yang lebih tersedia bagi tanaman, seperti amonia dan nitrat yang meningkatkan kadar N, sementara bakteri pelarut fosfat dalam MOL dapat meningkatkan ketersediaan P dengan mengubah fosfor organik menjadi bentuk anorganik. Selain itu, MOL juga berperan dalam memecah senyawa

kompleks yang mengandung kalium sehingga meningkatkan kelarutannya dalam biourin.

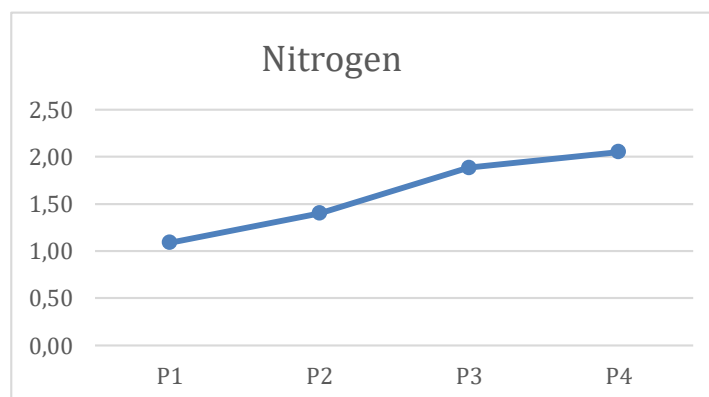
#### 4.1 Nitrogen

Berdasarkan hasil uji Duncan, dapat disimpulkan bahwa penambahan mikroorganisme lokal (MOL) secara signifikan meningkatkan kandungan nitrogen dalam biourin fermentasi, terutama pada perlakuan P4. Perlakuan P1 menunjukkan hasil yang paling rendah, sedangkan P4 menunjukkan hasil yang paling tinggi. Hasil ini menegaskan pentingnya pemilihan level perlakuan yang tepat untuk meningkatkan kualitas pupuk organik, khususnya dalam hal ketersediaan nitrogen yang mendukung pertumbuhan tanaman. Hasil uji lanjut menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara perlakuan, yang mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi pupuk berpengaruh positif terhadap kandungan nitrogen. Hal ini dapat dijelaskan dengan peningkatan ketersediaan unsur hara yang mendukung pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa semakin tinggi level penambahan MOL, kadar nitrogen biourin semakin tinggi. Level MOL yang tinggi mengidentifikasi jumlah dan keragaman mikroorganisme. Populasi mikroba yang lebih tinggi ini mempercepat proses dekomposisi senyawa nitrogen organik menjadi bentuk

anorganik yang lebih stabil dan mudah terukur, sehingga meningkatkan kadar nitrogen total dalam biourin. Hal ini sejalan dengan temuan Setiatma dkk, (2018) yang menyatakan bahwa penambahan biourin kambing dan bahan organik seperti kascing (kotoran cacing tanah ini biasanya dari jenis *Lumbricus rubellus*) yang telah diproses atau dihasilkan dari aktivitas penguraian bahan organik oleh cacing tanah yang dimana mampu meningkatkan kadar nitrogen tanah secara signifikan

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan kadar nitrogen sebesar 2,05%, yang lebih tinggi dibandingkan dengan temuan Indraloka et al., (2025) yang mencatatkan kadar nitrogen sebesar 1,83%. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa metode dan perlakuan yang diterapkan dalam penelitian saya lebih efektif dalam meningkatkan kadar nitrogen, sehingga memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kualitas biourin yang dihasilkan. Peningkatan kadar nitrogen yang terukur pada setiap level perlakuan menunjukkan bahwa penggunaan level yang lebih tinggi dari MOL tidak hanya meningkatkan jumlah mikroorganisme, tetapi juga mempercepat proses dekomposisi senyawa nitrogen. Hal ini berkontribusi pada peningkatan ketersediaan nitrogen dalam biourin, yang sangat penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kadar Nitrogen Biourin Kambing Dengan Penambahan Level MOL yang Berbeda.

Penelitian oleh Sari *et al.*, (2017) menjelaskan fermentasi urin sapi selama 28 hari meningkatkan kandungan nitrogen dalam pupuk organik cair yang dihasilkan Sementara itu, Pangastuti *et al.*, 2023 menunjukkan bahwa komposisi MOL dan durasi fermentasi sangat mempengaruhi kadar nitrogen yang dihasilkan, di mana kombinasi MOL yang tepat dapat meningkatkan efisiensi pelepasan nitrogen dari limbah organik.

#### 4.2 Fosfor

Berdasarkan hasil uji Duncan, dapat disimpulkan bahwa penambahan mikroorganisme lokal (MOL) berpengaruh pada peningkatan kandungan fosfor dalam biourin fermentasi. Hal ini menegaskan pentingnya penambahan level MOL yang lebih tinggi untuk meningkatkan kualitas fosfor pada biourin yang secara potensial dapat mendukung pertumbuhan tanaman dengan lebih baik. Peningkatan nilai ini menunjukkan bahwa aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi

berperan penting dalam melepaskan senyawa fosfat dari senyawa organik kompleks, yang pada gilirannya meningkatkan ketersediaan fosfor dalam biourin.

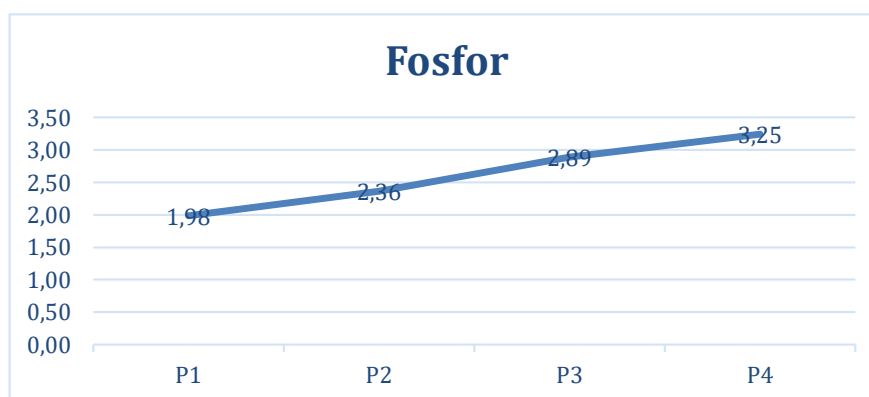
hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan MOL dalam proses fermentasi dapat meningkatkan ketersediaan fosfor, yang sangat bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman. Penelitian yang dilakukan oleh Nugroho dan Dwiastuti (2020) juga mendukung temuan ini, di mana isolat *Pseudomonas fluorescens* (UB-PF5) dan *Bacillus subtilis* terbukti memiliki kemampuan untuk melarutkan fosfat. Selain itu, kedua bakteri tersebut juga mampu memproduksi hormon IAA (Indole Acetic Acid), yang berkontribusi pada peningkatan pertumbuhan tanaman tomat, terlihat dari peningkatan berat dan panjang akar, tinggi tanaman, serta jumlah daun.

Perbedaan yang signifikan antara perlakuan yang lebih tinggi (P4) dan lebih rendah (P1) menunjukkan bahwa peningkatan perlakuan secara substansial meningkatkan

ketersediaan fosfor. Hasil penelitian ini menegaskan pentingnya penggunaan Mikroorganisme Lokal (MOL) dalam proses fermentasi, yang berperan dalam meningkatkan efisiensi pelepasan fosfat dari senyawa organik kompleks, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian ini tidak hanya menunjukkan bahwa perlakuan yang lebih tinggi berkontribusi pada peningkatan kandungan fosfor, tetapi juga memberikan manfaat tambahan bagi pertumbuhan tanaman, menjadikannya pilihan yang lebih baik dalam praktik pertanian.

Penambahan mikroorganisme lokal (MOL) pada biourin kambing PE meningkatkan kadar fosfor hal ini dapat dilihat pada gambar 3.

MOL mempercepat dekomposisi bahan organik, mengubah fosfat terikat menjadi bentuk anorganik yang lebih tersedia dan mudah diserap oleh tanaman (Mahmuda, dkk, 2020).



Gambar 3. Kadar Fosfor Biourin Kambing Dengan Penambahan Level MOL yang Berbeda

#### 4.3 Kalium

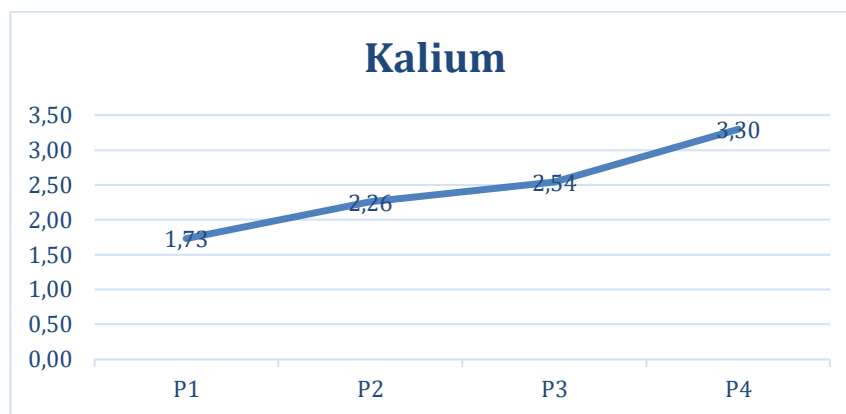
Berdasarkan hasil uji Duncan, dapat disimpulkan bahwa penambahan mikroorganisme lokal (MOL) secara signifikan meningkatkan kandungan nitrogen dalam biourin fermentasi, terutama pada perlakuan P4. Perlakuan P1 menunjukkan hasil yang paling rendah, sedangkan P4 menunjukkan hasil yang paling tinggi. Hal ini menegaskan pentingnya pemilihan level perlakuan yang tepat untuk meningkatkan kualitas pupuk organik, khususnya dalam hal ketersediaan nitrogen yang mendukung pertumbuhan tanaman.

Penelitian ini menghasilkan kadar kalium yang lebih tinggi (3.28%) dibandingkan dengan hasil dari Sutrisno et al., (2.95%), meskipun menggunakan level MOL yang sedikit lebih rendah (15%-20%). Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas peningkatan kalium tidak hanya dipengaruhi oleh level MOL, tetapi juga oleh jenis

bahan dasar urin, komposisi MOL, dan durasi fermentasi.

Penelitian Gunaeni et al., (2023) yang menunjukkan bahwa MOL meningkatkan aktivitas mikroba tanah yang mempercepat proses dekomposisi bahan organik, yang selanjutnya meningkatkan pelepasan unsur hara seperti nitrogen dan kalium. Pada penelitian ini tersebut, terjadi peningkatan kadar hara tanah hingga 35%, tergantung pada jenis MOL dan aplikasinya (Gunaeni et al., 2023).

Penelitian Mahmuda et al., (2020), kandungan kalium dalam biourin yang difermentasi dengan MOL juga meningkat, meskipun hanya mencapai 2,1%. Kadar yang lebih tinggi pada penelitian ini dapat dipengaruhi oleh jenis MOL yang lebih aktif, komposisi urin kambing PE yang kaya mineral, atau lama fermentasi yang lebih optimal. Hal ini dapat dilihat pada diagram gambar 4.



Gambar 4. Kadar Kalium Bourin Kambing Dengan Penambahan Level MOL yang Berbeda.

penelitian ini menunjukkan hasil yang lebih baik dalam hal peningkatan kandungan nitrogen dan kalium dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Penelitian ini menghasilkan kadar kalium yang lebih tinggi P4 (3.28%) dibandingkan dengan hasil dari Sutrisno et al., (2.95%), meskipun menggunakan level MOL yang sedikit lebih rendah (15%-20%). Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas peningkatan kalium tidak hanya dipengaruhi oleh level MOL, tetapi juga oleh jenis bahan dasar urin, komposisi MOL, dan durasi fermentasi.

#### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa fermentasi biourin kambing Peranakan Etawa dengan penambahan mikroorganisme lokal (MOL) secara signifikan meningkatkan kandungan unsur hara utama yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Peningkatan kadar ketiga unsur ini seiring dengan meningkatnya level MOL menunjukkan bahwa aktivitas mikroorganisme dalam MOL efektif dalam mengurai senyawa organik kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana dan tersedia bagi tanaman, seperti amonium, nitrat, fosfat, dan senyawa kalium larut. Oleh karena itu, biourin fermentasi dengan penambahan MOL berpotensi tinggi untuk dimanfaatkan sebagai sumber hara organik cair yang efektif dalam mendukung pertumbuhan tanaman secara ramah lingkungan dan berkelanjutan.

#### Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada rekan tim penelitian ayam broiler atas segala dedikasi dan kerja sama yang baik selama menjalankan penelitian serta pembimbing yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini

#### Daftar Pustaka

- Amin, M., Dewi, Y. K., & Jayadi, E. M. (2023). Pengaruh fermentasi MOL jerami terhadap kadar nitrogen pupuk organik cair. *Jurnal Pertanian Terapan*, 12(1), 45–52.
- Amin, N., Dewi, T. I., & Utomo, T. N. (2023). Pengaruh penambahan MOL dan NPK pada pembuatan pupuk cair berbasis urin sapi. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 14(3), 112–119.
- Cai, S., Fan, C., Li, Y., Wanapat, M., & Tang, S. (2010). Characterization and comparison of microbial community in the rumen of gayal and Yunnan yellow cattle using 16S rRNA analysis. *Molecular Biology Reports*, 37(8), 3877–3883.
- Čater, M., Zorec, M., & Logar, R. (2014). Methods for improving anaerobic lignocellulosic biomass degradation: Pretreatment and bioaugmentation. *Bioresource Technology*, 167, 234–242.
- Dassa, B., et al. (2014). Cellulosome: from cellulosic biomass degradation to host–microbe interaction. *FEMS Microbiology Reviews*, 38(5), 802–822.
- Fiani, M. A. (2022). Efektivitas *Bacillus megaterium* dan *Bacillus circulans* dalam meningkatkan ketersediaan fosfor pada tanah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 24(2), 79–86.
- Indraloka, H., Supriyono, S., & Arifin, B. (2025). Kualitas kimia biourin kambing dengan fermentasi batang pisang sebagai media MOL. *Jurnal Bioteknologi Ternak*, 8(1), 21–28.
- Mahmuda, S., Fadli, M., & Mustaan, M. (2020). Pembuatan dan pengujian pupuk cair dari urin kambing menggunakan MOL berbasis bahan lokal. *Jurnal Peternakan Tropika*, 5(2), 90–96.



- Novia, R., & Rakhmadi, M. (2017). Karakteristik pupuk organik cair berbahan dasar urin kambing yang difermentasi dengan MOL feses. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(1), 33–40.
- Nugroho, W. H., & Dwiastuti, M. E. (2020). Peran *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas fluorescens* dalam melarutkan fosfat tanah. *Jurnal Sains Tanah Indonesia*, 8(2), 58–65.
- Nyonyo, T., Shinkai, T., & Mitsumori, M. (2014). Effect of media containing condensed tannins on the growth and activity of anaerobic rumen fungi. *Anaerobe*, 29, 100–103.
- Pangastuti, A., Wahyuni, E. S., & Fajriani, I. (2023). Pengaruh komposisi MOL dan lama fermentasi terhadap kualitas biourin. *Jurnal AgroBiogen*, 18(1), 1–9.
- Putri, A., Rahman, B., & Setiawan, C. (2022). Pengaruh penambahan MOL terhadap kandungan unsur hara dalam fermentasi biourin kambing. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 7(2), 43–50.
- Sari, W., Suryanto, E., & Sutrisno. (2017). Isolasi dan karakterisasi *Enterobacter* spp. penghasil enzim selulase dari rumen sapi. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*, 10(3), 156–162.
- Setiawan, H., Nugroho, A., & Prasetyo, L. (2021). Pengaruh penggunaan MOL terhadap kualitas pupuk cair biourin kambing. *Jurnal Inovasi Pertanian*, 16(2), 66–74.
- Suyanto, A., & Irianti, A. T. P. (2015). Pemanfaatan *Trichoderma* dan MOL untuk meningkatkan mutu pupuk cair organik. *Jurnal Agroindustri dan Bioteknologi*, 3(1), 19–26.
- Widjajanti, H. (2018). Peran *Bacillus megaterium* dalam meningkatkan ketersediaan fosfat tanah. *Jurnal Biologi Tanah*, 15(2), 71–78.
- Zhang, Z., et al. (2020). Effect of microbial community in the rumen on animal product quality. *Microorganisms*, 8(5), 652.