

KODE: STAP 010

## FORTIFIKASI MINERAL MAGNEISUM DAN SULFUR TERHADAP KONSUMSI DAN KECERNAAN PROTEIN DOMBA LOKAL

**Bagus Junior Muhammad\*, Fransisca Maria Suhartati, Munasik**

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman

Email: [bagus.junior.m@mhs.unsoed.ac.id](mailto:bagus.junior.m@mhs.unsoed.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian bertujuan mengkaji pengaruh fortifikasi mineral magnesium dan sulfur dalam pakan terhadap konsumsi dan pencernaan protein domba lokal telah dilaksanakan pada 16 Mei – 13 September 2024. Materi penelitian yaitu 18 ekor domba lokal jantan berumur 10-12 bulan dengan rata-rata bobot badan sebesar  $24,2 \pm 2,2$  kg. Pakan basal yang diberikan yaitu Jerami Padi Amoniasi (25%) dan konsentrat (75%) berdasarkan 4,5% bahan kering. Metode penelitian *experimental in vivo* menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sebagai perlakuan diuji yaitu P1 = Pakan basal; P2 = P1 + magnesium (0,005%); P3 = P2 + sulfur (0,83%), masing-masing diulang sebanyak enam ulangan. Variabel yang diamati konsumsi dan pencernaan protein. Data dianalisis menggunakan analisis variansi (ANOVA) dan diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Konsumsi protein sangat nyata dipengaruhi oleh perlakuan ( $P < 0,01$ ) dengan rerata  $120,84 \pm 8,7$  gram/ekor/hari (P1),  $142,47$  gram/ekor/hari  $\pm 7,81$  g (P2), dan  $149,44 \pm 12,50$  gram/ekor/hari (P3). Namun demikian, menyebabkan penurunan pencernaan protein kasar secara nyata ( $P < 0,05$ ) dengan rerata 72,19% (P1); 69,45% (P2), dan 66,16% (P3). Uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa konsumsi protein domba P3 berpengaruh sangat signifikan ( $P < 0,01$ ) lebih tinggi sebesar 12,56% dari P1 dan P2, sedangkan pencernaan protein domba P3 berpengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ) lebih rendah 0,09% dari P1 dan P2.

*Kata kunci: Magnesium, Sulfur, Konsumsi, Pencernaan, Domba*

### ABSTRACT

The study aimed to examine the effects of dietary fortification with magnesium and sulfur minerals on the intake and digestibility of crude protein in local sheep was conducted from 16 May to 13 September 2024. Eighteen local male sheep (10-12 months and  $24.2 \pm 2.2$  kg live weight (LW), mean  $\pm$  SD) were used selected and randomly assigned to three groups ( $n = 6$ ) based on dietary treatments: T1 = basal diet; T2 = basal diet + magnesium (0.005%); T3 = T2 + sulfur (0.83%). The basal diet consisted of ammoniated rice straw (25%) and concentrate (75%) provided at 4.5% dry matter. The observed variables included protein intake and digestibility. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) followed by the Honestly Significant Difference (HSD) test. Protein intake was highly significantly affected by treatments ( $P < 0.01$ ), with mean values of  $120.84 \pm 8.7$  g/head/day (T1),  $142.47 \pm 7.81$  g/head/day (T2), and  $149.44 \pm 12.50$  g/head/day (T3). However, treatments significantly reduced crude protein digestibility ( $P < 0.05$ ), with mean values of 72.19% (T1), 69.45% (T2), and 66.16% (T3). The HSD test revealed that protein intake in T3 was 12.56% higher ( $P < 0.01$ ), while protein digestibility in T3 was 0.09% lower ( $P < 0.05$ ) than in T1 and T2.

*Keyword: Magnesium, Sulfur, Intake, Digestibility, Sheep*

### PENDAHULUAN

Domba umumnya dipelihara oleh peternak rakyat sebagai usaha sampingan karena mudah dijual sewaktu-waktu ketika ada kebutuhan mendesak antara lain biaya pendidikan, kesehatan, atau pesta adat. Sebagian besar peternak memiliki kecenderungan memelihara domba lokal karena dapat beradaptasi dengan pakan lokal dan berkualitas rendah (Apriliyani et al., 2024).

Namun demikian, performa domba menjadi terhambat yang disebabkan oleh pemberian pakan berkualitas rendah antara lain jerami padi (Nugraha dan Karyati, 2023).

Salah satu cara yang efektif untuk mengatasi kelemahan jerami padi yaitu membuat jerami padi amoniasi (JPA). Penambahan urea dan karbohidrat fermentable selama proses amoniasi secara anaerob menyebabkan nitrogen (N) terdegradasi menjadi amonia ( $\text{NH}_3$ ) yang mampu memutus ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa sehingga nutrisi dapat difermentasi oleh mikroba rumen (Bata et al., 2016). Degradasi N urea juga menyebabkan pertumbuhan mikroba dekomposer terhambat yang mengakibatkan daya simpan menjadi lebih lama. Pemberian JPA sebagai pakan tunggal secara nyata tidak efektif meningkatkan performa domba sehingga diperlukan formulasi pakan yang terdiri dari konsentrat dan JPA (75:25 %). Rendahnya kandungan nutrisi seperti mineral antara lain magnesium (0,11%) dan sulfur (0,08%) dalam JPA diduga menyebabkan performa domba kurang optimal (Arinong et al., 2008; Aziz et al., 2023).

Suplementasi mineral magnesium (Mg) sebesar 0,005% BK bobot badan mampu meningkatkan performa domba pada fase pertumbuhan (*grower*) (Maharani et al., 2024). Mineral Mg berperan sebagai kofaktor enzim metabolik termasuk di dalam rumen sehingga mendukung percepatan metabolisme, efisiensi pemanfaatan nutrisi, dan sintesis protein mikroba yang dapat dilihat dari performa domba. Optimalisasi fungsi mineral Mg diduga dipengaruhi juga oleh mineral sulfur (S) yang mana berperan sebagai prekursor asam amino antara lain metionin, sistin, dan sistein yang menjadi sumber energi bagi mikroba untuk sintesis protein mikroba (Karto, 1999). Menurut Suhartati (1997) bahwa kandungan S sebesar 0,89% dalam pakan rumput gajah sangat nyata meningkatkan performa domba. Berdasarkan penelitian sebelumnya peran mineral Mg dan S cenderung meningkatkan performa domba karena keduanya mendukung proses metabolisme protein, sintesis protein mikroba, dan prekursor asam amino esensial. Peningkatan performa domba salah satunya dipengaruhi oleh jumlah konsumsi dan persentase pencernaan protein yang tinggi. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengkaji fortifikasi mineral Mg dan S dalam pakan terhadap konsumsi dan pencernaan protein domba lokal.

## METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan domba lokal jantan sebanyak 18 ekor berumur 10-12 bulan dengan rerata bobot badan  $24,2 \pm 2,2$  kg yang dibeli dari Desa Limpakuwus, Baturaden, Banyumas. Domba dipelihara pada kandang individu dengan model kandang panggung yang dilengkapi tempat pakan dan minum, serta penampungan feses dan urin secara terpisah. Pakan basal yang diberikan yaitu Jerami Padi Amoniasi (JPA) dan konsentrat dengan imbang 25:75% berdasarkan 4,5% BK bobot badan. Bahan pakan penyusun konsentrat tersusun atas dedak padi 35%, onggok 20%, tepung jagung 19%, bungkil kelapa 15%, bungkil kedelai 10%, dan premiks bermerk ultra-mineral 1%. Mineral Mg yang digunakan sebagai perlakuan berasal dari senyawa magnesium oksida ( $\text{MgO}$ ) dalam bentuk bubuk yang dibeli dari toko bahan kimia. Mineral S yang digunakan diperoleh dari senyawa belerang dioksida ( $\text{SO}_2$ ) dalam bentuk bongkahan kristal kemudian

dihaluskan menjadi bubuk untuk memudahkan pencampuran dalam pakan. Komposisi bahan pakan dan kandungan nutrisi pakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Bahan Pakan dan Kandungan Nutrien Pakan Perlakuan

Bahan Pakan	Perlakuan		
	P1	P2	P3
		%	
Jerami Padi Amoniasi	25	25	25
Dedak	26,25	26,25	26,25
Onggok	15	15	15
Tepung jagung	14,25	14,25	14,25
Bungkil Kelapa	11,25	11,25	11,25
Bungkil Kedelai	7,5	7,5	7,5
Mineral premiks	0,75	0,75	0,75
Total	100	100	100
Magnesium	-	0,005	0,005
Sulfur	-	-	0,83
Kandungan Nutrien			
Bahan Kering*	84.9	84.9	84.9
Protein Kasar*	13.92	13.92	13.92
Lemak Kasar*	7.05	7.05	7.05
Serat Kasar*	14.93	14.93	14.93
BETN*	49.20	48.79	48.61
Abu*	14.9	15.31	15.49
Magnesium**	0,388	0,398	0,398
Sulfur***	0,07	0,07	0,90

Keterangan : (\*)Analisis Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak (INMT), FAPET UNSOED, 2024); (\*\*)Arinong et al., 2008), (\*\*\*)Aziz et al., 2023). P1 = Jerami Padi Amoniasi (25%) + Pakan Konsentrat (75%), P2 = P1 + Mineral Mg (0,005%), P3 = P2 + Mineral sulfur (0,83%), BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Metode penelitian *experimental in vivo* menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola satu arah sebagai perlakuan diuji yaitu P1 = Pakan basal; P2 = P1 + magnesium (0,005%); P3 = P2 + sulfur (0,83%), masing-masing diulang sebanyak enam ulangan. Variabel yang diamati konsumsi dan pencernaan protein. Konsumsi protein dihitung dari selisih antara protein pakan yang diberikan dan sisa pakan selama periode pengumpulan data (*collecting*) (Hanun et al. 2019). Pencernaan protein dihitung dari selisih antara protein terkonsumsi dan protein dalam feses dibagi total protein terkonsumsi selama periode pengumpulan data (*collecting*) (Bahri et al., 2023).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konsumsi Pakan

Hasil analisis variansi membuktikan bahwa fortifikasi mineral Mg dan S berpengaruh sangat berbeda nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap peningkatan konsumsi protein domba lokal. Rerata konsumsi protein antara lain  $123,04 \pm 8,41$  gram/ekor/hari (P1),  $131,92 \pm 4,66$  gram/ekor/hari (P2), dan

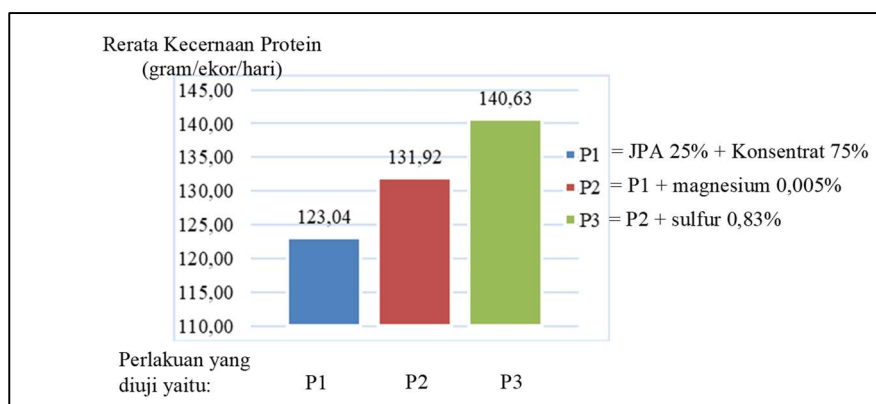
140,63  $\pm$  7,67 gram/ekor/hari (P3). Batas normal konsumsi PK pada domba sebesar 76-137 gram/ekor/hari (NRC, 2007; Yanti et al., 2022). Rerata konsumsi protein dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 8. Rerata Variabel yang Diamati

Variabel	Perlakuan		
	P1	P2	P3
<b>Konsumsi PK (gram/ekor/hari)</b>	123,04 $\pm$ 8,41 <sup>a</sup>	131,92 $\pm$ 4,66 <sup>b</sup>	140,63 $\pm$ 7,67 <sup>c</sup>
<b>Kecernaan PK (%)</b>	72,19 $\pm$ 3,29 <sup>a</sup>	69,45 $\pm$ 1,34 <sup>b</sup>	66,16 $\pm$ 3,39 <sup>c</sup>

Keterangan : abc superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ) P1 = Jerami Padi Amoniasi (25%) + Pakan Konsentrat (75%), P2 = P1 + Mineral Mg (0,005%), P3 = P2 + Mineral sulfur (0,83%).

Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) menunjukkan bahwa pakan yang difortifikasi mineral Mg dan S (P3) sangat nyata ( $P < 0,01$ ) meningkatkan konsumsi protein sebesar 12,51% terhadap (P1) dan (P2). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Kharismawan et al. (2020) efisiensi sintesis protein mikroba dipengaruhi oleh pakan konsentrat yang mengandung makromineral Mg dan S di atas kebutuhan basal domba. Fortifikasi mineral Mg dan S menyebabkan sensasi lapar kenyang sehingga meningkatkan palatabilitas domba. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Perry et al. (2003) yang menyatakan bahwa kebutuhan nutrisi seperti mineral Mg dan S diperlukan oleh domba karena berperan sebagai kofaktor enzim dalam proses hidrolisis protein menjadi peptide dan asam amino di rumen.



Gambar 1. Rerata Konsumsi Protein

Ketersediaan mineral Mg dan S yang telah mendekati taraf optimal diduga mampu meningkatkan konsumsi protein domba. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Kohir et al. (2014) bahwa hidrolisis protein menjadi peptida dan asam amino di dalam rumen menjadi lebih optimal pada formulasi pakan yang mengandung mineral Mg dan S. Asam amino dalam rumen akan didegradasi menjadi amonia ( $\text{NH}_3$ ) kemudian dibawa melalui peredaran darah menuju ke hati untuk dihidrolisis menjadi nitrogen (N) sehingga dapat dimanfaatkan oleh mikroba untuk sintesis protein.

Peningkatan konsumsi protein (P3) diduga dipengaruhi oleh peningkatan palatabilitas pakan akibat adanya fortifikasi mineral Mg dan S. Pendugaan tersebut dibuktikan melalui pengukuran konsumsi sukarela yang dapat dilihat dari berat pakan sisa. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Doko et al. (2024) bahwa faktor yang mempengaruhi konsumsi protein adalah palatabilitas pakan. Fortifikasi mineral Mg dan S dalam pakan diduga mempercepat pengosongan bahan organik di rumen sehingga meningkatkan sensasi lapar pada domba. Dengan demikian, hubungan antara palatabilitas dengan konsumsi protein yaitu bergbanding lurus, artinya semakin tinggi palatabilitas domba maka semakin tinggi juga konsumsi PK dalam pakan yang diberikan.

### Kecernaan Protein

Fortifikasi mineral Mg dan S dalam pakan terbukti nyata ( $P < 0,05$ ) menurunkan kecernaan protein domba. Rerata kecernaan protein antara lain  $72,19\% \pm 3,29\%$  per ekor/hari (P1),  $69,45\% \pm 1,34\%$  per ekor/hari (P2), dan  $66,16\% \pm 3,98\%$  (P3) yang dapat dilihat pada Tabel 2. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dalam penelitian secara nyata ( $P < 0,05$ ) menyebabkan penurunan kecernaan antara P3 terhadap P1 sebesar 0,09%. Berbeda dengan P2 yang mampu menurunkan kecernaan P1 sebesar 0,04% dan terhadap P3 sebesar 0,05%. Faktor-faktor yang memengaruhi tinggi rendahnya kecernaan protein diantaranya adalah sumber protein, laju degradasi pakan protein degradable dan karbohidrat fermentable, serta aktivitas mikroba rumen.

Rerata Kecernaan Protein Kasar

(gram/ekor/hari)



Gambar 2. Rerata Konsumsi Protein

Sumber protein memengaruhi tingkat kecernaan protein dalam pakan yang diberikan. Kandungan protein pakan perlakuan berasal dari sumber yang sama yaitu *non protein nitrogen* (NPN) dan *nitrogen protein* (NP). Kandungan protein yang seragam yaitu 13,93% dari masing-masing perlakuan belum tentu memberikan hasil kecernaan protein serupa. Sumber protein dari bahan organik pakan akan didegradasi mikroba menjadi nitrogen sehingga menyebabkan pemberian pakan sumber protein tinggi belum tentu memberikan hasil kecernaan yang tinggi. Selain itu, sumber protein juga berasal dari sintesis protein mikroba. Penurunan kecernaan pada (P2) dan (P3) diduga oleh tingginya dosis mineral Mg dan S sehingga memengaruhi perubahan fermentasi mikroba rumen dan proses sintesis protein mikroba. Kandungan makromineral seperti Mg dan S yang terlalu tinggi dapat bersifat toxic dan memberikan efek negatif bagi sintesis protein mikroba (Suharti et al., 2019).

Penurunan kecernaan dari P1 hingga P3 (Gambar 2) menunjukkan bahwa hubungan konsumsi dan kecernaan PK berbanding terbalik. Tingginya tingkat konsumsi pakan yang difortifikasi mineral Mg dan S dapat mempercepat laju pergerakan pakan dalam saluran pencernaan diduga berpengaruh terhadap waktu retensi di dalam rumen menjadi berkurang sehingga degradasi protein juga menurun (Tsany et al., 2023). Konsumsi protein yang meningkat pesat dapat menghasilkan akumulasi nitrogen yang berlebihan sehingga dapat menghambat efisiensi pemanfaatan nitrogen oleh mikroba rumen. Semakin tinggi konsumsi maka kecernaan akan semakin rendah, begitu pula sebaliknya semakin rendah konsumsi maka kecernaan akan meningkat.

Mikroba rumen berperan dalam mencerna protein kasar dalam pakan di mana keberadaan mineral magnesium (Mg) dan sulfur (S) berkontribusi dalam mendukung fermentasi mikroba rumen yang secara langsung dapat memengaruhi kecernaan protein. Mulijanti et al. (2014) menyatakan bahwa pakan yang lebih mudah dicerna oleh mikroba rumen akan meningkatkan kecernaan protein dan memungkinkan ternak memanfaatkan protein lebih efisien meskipun konsumsi protein tinggi. Menurut Pazla et al. (2023) mineral Mg dan S memiliki peran penting dalam mendukung aktivitas enzimatik dan metabolisme mikroba rumen yang pada akhirnya meningkatkan kecernaan protein pakan domba. Namun, penurunan kecernaan PK pada perlakuan dengan fortifikasi Mg dan S dapat dikaitkan dengan laju pergerakan pakan yang lebih cepat dalam saluran pencernaan akibat meningkatnya konsumsi, sehingga waktu retensi di dalam rumen menjadi lebih singkat dan degradasi protein kurang optimal. Perbedaan komposisi mineral dalam pakan dapat memengaruhi keseimbangan metabolisme protein yang berpotensi menghambat efisiensi pemanfaatan nutrisi oleh mikroba rumen (Piliang et al., 2002). Laju pencernaan yang lebih tinggi juga dapat mengurangi sensasi lapar pada ternak, yang berkontribusi terhadap regulasi konsumsi pakan dan efisiensi pemanfaatan nutrisi secara keseluruhan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Fortifikasi mineral magnesium dan sulfur dalam pakan efektif meningkatkan konsumsi protein dalam pakan domba lokal, akan tetapi secara nyata menurunkan kecernaan protein yang diduga dapat dipengaruhi oleh mekanisme fisiologis mengenai sensasi lapar dan kenyang pada domba. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan untuk menentukan dosis yang tepat guna menyeimbangkan konsumsi dan kecernaan protein domba lokal.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dosen pembimbing Prof. Dr. Ir. F.M. Suhartati, SU dan Prof. Dr. Munasik, MP. IPU., tim penguji, serta seluruh panitia Seminar STAP XII atas bimbingan dan arahan selama penulisan artikel ilmiah.

## REFERENSI



- Arinong, R., F. G. Winarno, dan S. Fardiaz. 2008. Peningkatan produksi kacang tanah (*Aracis hypogaeae* L.) dengan pemberian jerami padi dan pupuk kandang. *Agrisistem* 2(2): 70-73.
- Aziz, H. D. H. Titto, dan A. E. Rizka. 2023. Upaya pelajuan proses dekomposisi jerami padi melalui berbagai cara: sebuah studi literatur. *Jurnal Pertanian Agros* 25(1): 935-948.
- Bahri, S., M. Mukhtar, dan N. K. Laya, N. K. 2022. Kecernaan in vitro silase pakan komplit menggunakan jerami jagung organik dan anorganik. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan* 8(1):84-95.
- Doko, H., E. Hartati, I. G. N. Jelantik, dan G. Oematan. 2024. Pengaruh pemberian silase pakan komplit berbasis sorgum dan clitoria ternatea dengan penambahan konsentrat mengandung znso4 dan zn-cu isoleusinat terhadap konsumsi, kecernaan protein kasar dan retensi nitrogen kambing kacang. *Animal Agricultura* 2(1): 259-272.
- Hanun, L., A. Muktiani, dan L. K. Nuswantara. 2019. Pengaruh penggunaan silase pakan komplit berbahan eceng gondok terhadap kecernaan protein pada domba. *Mediagro*, 15(1):12-19.
- Karto, A. A. 1999. Peran dan Kebutuhan sulfur Pada Ternak Ruminansia. *Wartazoa* 8(2):38-43.
- Kharismawan, E. N., R. Fauziyah, T. Widiyastuti, M. Munasik, dan C. H. Prayitno. 2020. Konsumsi dan kecernaan serat kasar serta protein kasar pakan kambing yang disuplementasi tepung bawang putih (*Allium sativum*) dan mineral kromium organik. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP)* 7: 680-689.
- Kohir, M. Z. A., A. Husni, V. Wanniatie, dan Muhtarudin. 2024. Perbandingan suplementasi mineral ca organik dan mg organik dengan ca sabun dan mg sabun dalam ransum terhadap pertambahan bobot tubuh, konsumsi ransum, dan efisiensi ransum pada kambing rambon. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)* 8(2): 232-240.
- Maharani, N.I., W. Suryapratama, A. Setyaningrum, dan F.M. Suhartati. 2024. Pengaruh suplementasi vitamin A dan mineral magnesium pada domba terhadap persentase karkas, daging, dan luas urat daging mata rusuk. In: *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan XI (STAP)*. p 114-123.
- Nugraha, L. F., dan T. Karyati. 2023. Penerapan Inovasi Teknologi Pertanian Organik Pada Peternak Domba Dalam Menunjang Ketahanan Pangan. *Abdimas Galuh* 5(1):430-438.
- Pazla, R., D. Febrina, D. dan D. N. I., Sari. 2023. *Fisiologi Pencernaan Ruminansia*. Penerbit Adab, Indramayu.
- Perry, T. W., A. E. Cullison, and R. S. Lowrey. 2003. *Feeds and Feeding*. Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey.
- Piliang, W. G. 2002. *Nutrisi Vitamin*. Institut Pertanian Bogor Press, Bogor.
- Suhartati, F. M. 1997. *Manfaat Air Belerang Dalam Ransum Bagi Domba Muda*. Disertasi Doktor, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suharti, S., T. Nugroho, I. F. M. Kennedy, dan L. Khotijah. 2019. Kecernaan nutrien dan performa domba lokal yang diberi ransum kombinasi berbagai sumber protein berbasis tongkol jagung. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan* 17(1): 11-15.
- Tsany, M. I. R., W. Suryapratama, dan F.M. Suhartati. 2024. Effect of vitamin a and magnesium supplementation on protein consumption and nitrogen retention of sheep. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 12(3): 272-286.
- Yanti, Y., T. J. Wiweka, S. R. Soegiarto, W. Pawestri, J. Riyanto, R. Dewanti, M. Cahyadi, dan A. K. Wati. 2022. Imbangan energi dan nitrogen ternak domba lokal yang diberi silase pakan komplit dengan aditif silase yang berbeda. *Journal of Livestock and Animal Health* 5(2): 66-72.