



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

"Tema : 1 (Biodiversitas Tropis dan Bioprospeksi)"

PENGARUH PEMBERIAN SODIUM BIKARBONAT DAN KONSENTRAT FERMENTASI TERHADAP KECERNAAN BAHAN KERING DAN PERTAMBAHAN BOBOT BADAN HARIAN TERNAK DOMBA

Septian Choirul Abidin¹, Wardhana Suryapratama² dan F.M. Suhartati³

¹Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman

²Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman

³Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan sodium bikarbonat dan konsentrat fermentasi terhadap konsumsi dan pencernaan bahan kering, serta penambahan bobot badan harian domba (PBBH). Penelitian dilakukan secara *in vivo* menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga perlakuan dan enam kelompok sebagai ulangan yaitu bobot awal domba ($19,44 \pm 2,37$ kg) sehingga terdapat 18 ekor sebagai unit percobaan. Setiap materi percobaan diletakkan dalam kandang individu, lalu diacak untuk diberi pakan perlakuan P1 = Jerami padi amoniasi (JPA) (25%) + konsentrat (75%), P2 = JPA (25%) + konsentrat (75%) + sodium bikarbonat 0,75%, P3 = JPA (25%) + konsentrat (75%) fermentasi menggunakan yeast *Saccharomyces cerevisiae* + sodium bikarbonat 0,75%. Peubah yang diukur terdiri dari konsumsi bahan kering (BK), pencernaan bahan kering (KBK), dan PBBH. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis variansi dengan uji lanjut Ortogonal kontras. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan sodium bikarbonat dan konsentrat fermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi bahan kering dan pencernaan bahan kering, namun berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap penambahan bobot badan harian. Uji Ortogonal kontras menunjukkan bahwa PBBH domba yang diberi sodium bikarbonat 0,75% dan konsentrat fermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* dapat meningkatkan PBBH dibandingkan perlakuan lainnya. Berdasarkan penelitian tersebut disimpulkan bahwa penambahan sodium bikarbonat 0,75% dan konsentrat fermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* dapat meningkatkan penambahan bobot badan harian ternak domba sebesar 21,81%.

Kata kunci: sodium bikarbonat, konsentrat fermentasi, pencernaan nutrisi, PBBH domba



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

ABSTRACT

The study aimed to determine the effect of adding sodium bicarbonate and fermented concentrate against dry matter intake and dry matter digestibility, and average daily gain (ADG). The study was conducted *in vivo* using Randomized Complete Block Design (RCBD) with three treatments and six groups as repeats, namely the initial weight of sheep (19.44 ± 2.37 kg), so there were 18 experimental units. Each experimental material placed in individual cages, then randomized to receive P1 treatment feed = JPA (25%) + concentrate (75%), P2 = JPA (25%) + concentrate (75%) + sodium bicarbonate 0,75%, P3 = JPA (25%) + fermentation concentrate (75%) with yeast *Saccharomyces cerevisiae* + sodium bicarbonate 0,75%. The measured variables consist of dry matter intake, dry matter digestibility, and average daily gain. The data obtained were then analyzed using variance analysis with orthogonal contrast tests. The analysis showed that addition 0.75% sodium bicarbonate and fermentation concentrate with yeast *Saccharomyces cerevisiae* had no significant ($P>0,05$) on dry matter intake and dry matter digestibility, but had a very significant ($P<0,01$) on average daily gain. The orthogonal contrast test showed that the adding 0.75% sodium bicarbonate had no significant ($P>0,05$) on average daily gain, while adding 0.75% sodium bicarbonate and fermentation concentrate with *Saccharomyces cerevisiae* had a very significant ($P<0,01$) on average daily gain. Based on the result of the study it can be concluded that addition 0.75% sodium bicarbonate and fermentation concentrate *Saccharomyces cerevisiae* can increase the daily body weight gain of sheep by 21.81%.

Keywords: sodium bicarbonate, fermentation concentrate, nutrient digestibility, sheep average daily gain

PENDAHULUAN

Ternak ruminansia membutuhkan asupan pakan yang bermutu serta perkembangan mikroorganisme rumen yang baik untuk menunjang pertumbuhan dan produksinya. Peternakan rakyat di Indonesia masih didominasi dengan pola pemeliharaan tradisional, yaitu pemberian pakan bermutu rendah seperti rumput lapang dan limbah pertanian termasuk jerami padi. Jerami padi memiliki kandungan nutrisi yang rendah, hal tersebut akan mempengaruhi laju pertumbuhan mikroorganisme rumen sehingga berdampak pada produksi ternak. Jika domba diberi pakan yang bermutu rendah, maka perlu ada pasokan pakan konsentrat yang cukup tinggi untuk mengoptimalkan pertumbuhan mikroorganisme rumen, namun pemberian konsentrat dalam jumlah banyak dapat menyebabkan tingginya risiko terjadi asidosis pada ternak (Pantaya *et al.*, 2016), sehingga perlu ditambah zat aditif yang dapat menjadi larutan penyangga atau *buffer* untuk menjaga pH rumen mendekati normal. Salah satu *buffer* yang dapat digunakan untuk suplemen dalam ransum ternak adalah sodium bikarbonat. Berdasarkan penelitian Tripathi *et al.* (2004) sodium bikarbonat dapat mempertahankan pH dan meningkatkan fermentasi pakan berserat rendah dalam rumen.

Selain menambahkan sodium bikarbonat untuk menjaga pH rumen, konsentrat yang difermentasi bertujuan untuk meningkatkan pH rumen karena adanya *Saccharomyces cerevisiae* pada konsentrat fermentasi yang dapat menstimulasi rangsangan terhadap bakteri pengguna asam laktat dalam rumen (Wina, 1999), sehingga penurunan kadar asam laktat tersebut dapat meningkatkan pH rumen. *Saccharomyces cerevisiae* juga dapat menggunakan oksigen dalam rumen sehingga suasana rumen menjadi lebih anaerob. Peningkatan pH rumen akibat turunnya kadar asam laktat sangat menguntungkan, seperti yang dijelaskan oleh Utami *et al.* (2020) bahwa peningkatan bakteri pengguna asam laktat dapat menstimulasi pertumbuhan bakteri selulolitik dalam rumen sehingga pencernaan serat dapat meningkat. Hasil penelitian Suhartati dan Suryapratama (2012) yang melaporkan bahwa penambahan yeast *Saccharomyces cerevisiae* pada fermentasi pakan konsentrat



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

mampu meningkatkan sintesis protein mikroba rumen sebesar 9,42% nyata lebih tinggi dibanding dengan konsentrat tanpa fermentasi. AFCR (1992) menyatakan bahwa 70-100% dari total protein yang dibutuhkan oleh ternak ruminansia berasal dari protein mikroba rumen, bahkan NRC (2000) memperkirakan bahwa protein mikroba rumen dapat memasok hampir 100% kebutuhan produksi untuk penambahan bobot badan.

Berdasarkan pemahaman tersebut muncul suatu pemikiran untuk meningkatkan pertumbuhan ternak domba lokal yang mendapat pakan jerami padi amoniasi dengan ratio konsentrat 25:75, dan pemberian pakan imbuhan sodium bikarbonat sebagai agensia *buffer* untuk meningkatkan pH cairan rumen, serta konsentrat yang difermentasi menggunakan *yeast Saccharomyces cerevisiae*. Adapun tujuan penelitian adalah untuk mengetahui konsumsi dan pencernaan bahan kering serta penambahan bobot badan harian ternak domba lokal yang diberi sodium bikarbonat dan konsentrat fermentasi.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan selama 4 bulan yaitu dari bulan Mei 2022 sampai dengan Agustus 2022. Lokasi penelitian pada kandang percobaan di Jl. Suparto No. 22, Purwokerto, Kecamatan Baturaden, Kabupaten Banyumas, dan Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto serta Laboratorium PAU, Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 18 ekor domba jantan berusia 7-8 bulan dengan rata-rata bobot awal $19,44 \pm 2,37$ kg. Pakan yang diberikan sebanyak 4% BK dari bobot badan ternak. Pakan yang diberikan terdiri dari jerami padi amoniasi (JPA) (25%) dan konsentrat (75%) yang difermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. Konsentrat tersusun dari onggok 41,7%, dedak padi 13%, tepung jagung 11,3%, bungkil kedelai 8,7%, dan *full fat soya* 25,2%. Metode yang digunakan adalah ekperimental *in vivo* yang dirancang menurut Rancangan Acak Kelompok (RAK). sebagai kelompok adalah bobot awal domba lokal jantan sekaligus sebagai ulangan. Tiga perlakuan yang diuji adalah sebagai berikut:

- P1 = Pakan kontrol (25% JPA + 75% konsentrat)
- P2 = Pakan kontrol + 0,75% sodium bikarbonat dari BK konsentrat
- P3 = Pakan 25% JPA + 75% konsentrat fermentasi menggunakan *yeast Saccharomyces cerevisiae* + 0,75% sodium bikarbonat dari BK konsentrat

Setiap perlakuan diulang enam kali sehingga diperlukan 18 ekor domba lokal jantan umur 7-8 bulan. Variabel yang diukur meliputi konsumsi bahan kering pakan, pencernaan bahan kering pakan, penambahan bobot badan harian. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis variansi, perlakuan yang berpengaruh nyata terhadap variabel yang diukur dilanjutkan dengan uji Ortogonal kontras (K1 = P1 vs P2; K2 = P1 P2 vs P3).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan nutrisi pakan yang diuji tercantum pada Tabel 1. Hasil rata-rata konsumsi bahan kering



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"
17-18 Oktober 2023
Purwokerto

domba selama penelitian berkisar antara $784,71 \pm 28,13$ g/ekor/hari hingga $800,86 \pm 24,71$ g/ekor/hari dengan rata-rata pencernaan bahan kering berkisar antara $65,34 \pm 4,53$ % sampai dengan $66,64 \pm 6,73$ % (Tabel 2). Berdasarkan hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan sodium bikarbonat 0,75% dan konsentrat fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi bahan kering dan pencernaan bahan kering domba. Hal tersebut karena pH rumen pada ternak yang diberi sodium bikarbonat 0,75% dan konsentrat fermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* belum dapat mencapai pH optimal untuk proses fermentasi mikroba rumen. Menurut Erdman (1998) pH yang ideal untuk proses fermentasi dalam rumen adalah 6,4-6,8, sedangkan pH rumen hasil penelitian sekitar 5,42-5,80. pH rumen yang rendah dapat mengganggu proses fermentasi mikroba sehingga berpengaruh terhadap laju degradasi nutrisi pakan oleh mikroba rumen dan berdampak pada laju konsumsi pakan.

Hasil penambahan sodium bikarbonat 0,75% dari BK konsentrat pada penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Tripathi *et al.* (2004), bahwa penambahan sodium bikarbonat 7,5 gr/kg BK (0,75%) pakan pada ransum domba denganimbangan hijauan dan konsentrat sebanyak 25 : 75, menunjukkan bahwa adanya peningkatan pH rumen dari 6,03 menjadi 6,18. Perbedaan tersebut disebabkan karena perbedaan komposisi pakan yang diberikan. Susunan ransum yang diberikan akan mempengaruhi aktivitas fermentasi atau produk dari fermentasi. Biasanya pH rumen cepat menurun apabila ransum mengandung karbohidrat yang mudah difermentasi dengan cepat (Purbowati, *et al.* 2014). Pakan konsentrat yang digunakan pada penelitian sebagian besar merupakan karbohidrat yang mudah difermentasi yaitu onggok dan dedak padi, sehingga dengan cepat menurunkan pH rumen. Konsentrat yang mudah difermentasi dapat mempercepat produksi VFA, menurut Widyawati (2008) produksi VFA di dalam rumen yang dapat memicu turunnya pH rumen. Hal tersebut karena VFA terdiri dari asam asetat, asam propionat, dan asam butirat. Selain itu menurut Pantaya *et al.* (2016) bahwa pada kondisi normal kandungan asam laktat yang dihidrolisis seimbang dengan yang disintesis, sedangkan ketika konsumsi pakan dengan konsentrat mudah terfermentasi maka terjadi ketidakseimbangan antara produksi dan degradasi sehingga terjadi akumulasi asam laktat. Asam laktat yang terakumulasi dapat menyebabkan rendahnya pH cairan rumen, karena asam laktat lebih sulit diserap dibandingkan VFA. Hal tersebut dijelaskan oleh Nagaraja dan Titgemeyer (2007) bahwa sulitnya penyerapan asam laktat disebabkan karena angka pKa 3,7 sedangkan VFA (asetat, propionat, butirat) berturut turut sebesar 4,7 – 4,9. Rendahnya pH rumen akibat mekanisme tersebut akan mengganggu pertumbuhan mikroorganisme rumen yang berfungsi sebagai pencerna nutrisi pakan. Nilai pH rumen memegang peranan penting dalam mengatur beberapa proses dalam rumen, termasuk mendukung pertumbuhan mikroba rumen untuk proses fermentasi pakan (Suharti *et al.*, 2018) sehingga dapat meningkatkan produktivitas ternak.

Pertumbuhan ternak dapat dilihat melalui pencatatan pertambahan bobot badan harian (PBBH) dengan penimbangan secara berkala sehingga dapat diketahui pertumbuhan ternak setiap harinya. Pemberian pakan yang berkualitas dan tata laksana pemeliharaan mempunyai pengaruh terhadap laju pertumbuhan ternak. Didapatkan PBBH dalam penelitian ini yang diukur selama 24 hari berkisar antara 135,12 – 167,86 gram/ekor/hari. Berdasarkan analisis variansi perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap PBBH. Hasil uji Ortogonal kontras menunjukkan bahwa P1 tidak nyata ($P > 0,05$) lebih rendah dari P2, artinya pemberian sodium bikarbonat 0,75% pada P2 tidak berpengaruh terhadap PBBH, meskipun secara rata-rata menunjukkan adanya peningkatan. Hasil uji Ortogonal kontras menunjukkan bahwa P1 dan P2 sangat nyata ($P < 0,01$) lebih rendah dari P3, artinya pemberian sodium bikarbonat 0,75% dan konsentrat fermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* dapat meningkatkan PBBH sebesar 21,81%. Hal tersebut diduga karena pH rumen P3 lebih tinggi dari P1 dan P2, selain itu adanya *Saccharomyces cerevisiae* dalam konsentrat fermentasi berguna untuk memanfaatkan oksigen dalam rumen sehingga menciptakan suasana rumen menjadi lebih anaerob (Pantaya *et al.*, 2016). Mikroorganisme rumen mayoritas hidup dalam suasana anaerob dan sebagian



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

dalam suasana anaerob fakultatif (Damayanti *et al.*, 2020). Menurut Puastuti (2009) kondisi anaerob dan pH rumen yang stabil dapat mengoptimalkan sintesis protein mikroba sehingga populasi bakteri rumen meningkat. Hal tersebut diduga dapat meningkatkan aktivitas fermentasi karbohidrat sehingga menghasilkan VFA sebagai sumber energi utama. VFA yang dihasilkan dapat digunakan sebagai energi untuk pembentukan jaringan tubuh baru.

Selain itu, tingginya kandungan protein pada pakan P3 akibat proses fermentasi konsentrat diduga dapat meningkatkan ketersediaan amonia (NH₃) dalam rumen sebagai prekursor sintesis protein mikroba serta terbukti menghasilkan VFA lebih banyak. Sintesis protein mikrobial sangat dipengaruhi oleh ketersediaan prekursor NH₃ dan ketersediaan energi hasil fermentasi pakan (Widyobroto, *et al.* 2007). Hal tersebut didukung dengan data alantoin urin pada penelitian ini yang telah dipublikasi oleh Suryapratama dan Suhartati (2023) bahwa hasil pengukuran alantoin urin pada P1 P2 dan P3 berturut-turut sebesar 3551 ± 341 mM/ekor/hari; 3673 ± 427 mM/ekor/hari; 4955 ± 387 mM/ekor/hari. Pengukuran alantoin urin ini merupakan cerminan sintesis protein mikroba rumen. Timmermans Jr. *et al.* (2000) menjelaskan bahwa purin yang dimetabolisme menjadi alantoin merupakan hasil penyerapan purin di duodenum domba dan dapat dijadikan estimasi dari banyaknya sintesis protein mikroba rumen. AFCR (1992) menyatakan bahwa 70-100% dari total protein yang dibutuhkan oleh ternak ruminansia berasal dari protein mikroba rumen, bahkan NRC (2000) memperkirakan bahwa protein mikroba rumen dapat memasok hampir 100% kebutuhan produksi untuk penambahan bobot badan. Hal tersebut menjelaskan bahwa peningkatan produksi protein mikroba rumen berpengaruh positif terhadap tingkat produksi ternak termasuk penambahan bobot badan.

Tabel 1. Kandungan nutrisi pakan perlakuan

Kadar Nutrien	Perlakuan		
	P1 (Pakan Kontrol)	P2 (Penambahan sodium bikarbonat)	P3 (Penambahan sodium bikarbonat dan konsentrat fermentasi)
Kadar Air (%)	39.46	39.46	52.10
Bahan Kering (%)	60.54	60.54	47.90
Kadar Abu (%)	14.77	14.77	13.32
Protein Kasar (%)	13.28	13.28	18.68
Serat Kasar (%)	25.71	25.71	24.94
Lemak Kasar (%)	3.92	3.92	4.91
BETN (%)	42.31	42.31	38.15
Gross Energy (kalori/gram)	3688.58	3688.58	3732.09

Keterangan: Analisis proksimat Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman tahun 2022. P1 = Pakan kontrol (25% JPA + 75% konsentrat); P2 = Pakan kontrol + 0,75% sodium bikarbonat dari BK konsentrat; P3 = 25% JPA + 75% konsentrat fermentasi menggunakan yeast *Saccharomyces cerevisiae* + 0,75% sodium bikarbonat dari BK konsentrat.

Tabel 2. Rataan peubah yang diamati dari masing-masing perlakuan



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

Variable	Perlakuan			Sig.
	P1 (Pakan Kontrol)	P2 (Penambahan sodium bikarbonat)	P3 (Penambahan sodium bikarbonat dan konsentrat fermentasi)	
Konsumsi bahan kering (gr/ekor/hari)	800,86 ± 24,71	798,13 ± 32,57	784,71 ± 28,13	0,590
Kecernaan bahan kering (%)	65,93 ± 5,86	65,34 ± 4,53	66,64 ± 6,73	0,927
pH rumen	5,42 ± 0,15 ^a	5,74 ± 0,18 ^a	5,80 ± 0,19 ^b	0,026
PBBH (gr/hari)	135,12 ± 9,36 ^a	140,48 ± 12,70 ^a	167,86 ± 12,92 ^b	0,000

Keterangan: ^{a,b} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan ada perbedaan

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pemberian sodium bikarbonat 0,75% dari BK konsentrat dan konsentrat fermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* dapat meningkatkan pH rumen dan pertambahan bobot badan harian sebesar 21,81% dibandingkan perlakuan kontrol dan perlakuan pemberian sodium bikarbonat saja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Jenderal Soedirman atas biaya penelitian fasilitas Tugas Khusus Profesor a.n. Prof. Dr. Ir. Wardhana Suryapramata, MS dengan nomor 1132/UM23/PT.01.02/2022 sehingga penelitian dapat berjalan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- AFCR. 1992. *Technical Committee on Response to Nutrients No 9. Nutrients Requirements of Ruminant Animal: Protein*. Nutr Abstr Rev 62:787-818.
- Damayanti, S. S., O. Komala, dan E. M. Effendi. 2020. Identifikasi Bakteri dari Pupuk Organik Cair Isi Rumen Sapi. *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup* 18(2): 63-71.
- Erdman, R. A. 1988. *Dietary Buffering Requirement of The Lactating Dairy Cows. A Review*. *J. Dairy Science* 71:3246.
- Nagaraja T. G dan E. C. Titgemeyer. 2007. Ruminant Acidosis in Beef Cattle: The Current Microbiological and Nutritional Outlook. *J Dairy Sci* 90 Suppl 1: E17-38.
- NRC. 2000. *Nutrient Requirement of Beef Cattle. 8th ed.* National Academy Press, Washington DC (US).
- Pantaya, D., K. G. Wiryawan, D. E. Amirroenas, dan Suryahadi. 2016. Detoksifikasi Mikotoksin



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers

"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XIII"

17-18 Oktober 2023

Purwokerto

Melalui Optimalisasi Fungsi Rumen dengan Pemberian Ragi. *Jurnal Veteriner* 17(2):43-154.

Puastuti, W. I. S. R. I. (2009). Manipulasi Bioproses dalam Rumen Untuk Meningkatkan Penggunaan Pakan Berserat. *Wartazoa*, 19(4):180-190.

Purbowati, E., E. Rianto, W. S. Dilaga, C. M. S. Lestari, dan R. Adiwiniarti. 2014. Karakteristik Cairan Rumen, Jenis, dan Jumlah Mikrobial dalam Rumen Sapi Jawa dan Peranakan Ongole. *Buletin Peternakan* 38(1):21-26.

Suhartati, F. M., W. Suryapratama, dan S. Rahayu. 2012. Utilization of Cow Milk Enriched With Conjugated Linoleic Acid To Decrease Body Weight, Cholesterol, Low Density Lipoprotein and To Increase Blood High Density Lipoprotein. *Animal Production* 14(2):70-76.

Suharti, S., D. N. Aliyah, D. N. dan S. Suryahadi. 2018. Karakteristik Fermentasi Rumen In Vitro dengan Penambahan Sabun Kalsium Minyak Nabati pada Buffer yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan* 16(3):56-64.

Suryapratama, W., dan F. M. Suhartati. 2023. Estimasi Sintesis Protein Mikroba Rumen Melalui Produksi Alantoin Urin Domba yang Diberi Sodium Bikarbonat dan Konsentrat Fermentasi. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP)* 10:33-37.

Timmermans Jr, S. J., L. M. Johnson, J. H. Harrison, dan D. Davidson. 2000. Estimation of The Flow of Microbial Nitrogen to The Duodenum Using Milk Uric Acid Or Allantoin. *Journal of Dairy Science* 83(6):1286-1299.

Tripathi, M. K., A. Santra, O. H. Chaturvedi, dan S. A. Karim, 2004. Effect of Sodium Bicarbonate Supplementation on Ruminal Fluid pH, Feed Intake, Nutrient Utilization and Growth of Lambs Fed High Concentrate Diets. *Animal Feed Science and Technology* 11(1):27-39.

Utami, E. T. W., M. Bata, dan S. Rahayu. 2020. Konsumsi dan Koefisien Cerna Serat Kasar Domba Lokal Suplementasi Tepung Daun Waru. *Jurnal Peternakan Nusantara* 6(2):69-74.

Widyawati, S. D. 2008. Efek Perbedaan Sumber Protein dan Rasio Urea-Molases dalam Pakan Suplemen yang Ditambahkan dalam Ransum terhadap Produksi Mikrobial Rumen Secara In Vitro. *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan* 6(1):34-41.

Widyobroto, B. P., S. P. S. Budhi, dan A. Agus. 2007. Pengaruh Aras Undegraded Protein dan Energi Terhadap Kinetik Fermentasi Rumen dan Sintesis Protein Mikroba pada Sapi. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture* 32(3):194-200.

Wina, E. 1999. Pemanfaatan Ragi (Yeast) Sebagai Pakan Imbuhan Untuk Meningkatkan Produktivitas Ternak Ruminansia. *Wartazoa* 9(2):1-8.