

Efek Suplementasi Premix dalam Pakan Konsentrat yang Terkandung Isi Rumen Fermentasi pada Konsumsi dan Kecernaan BETN Serta Energi Bali Bakalan

The Effect of Premix Supplementation in Concentrate Feed Containing Rumen Fermentation Content on Feed Intake, Nutrient Digestibility, and EnergyBali Calves

Marselinus Marlon Bili^{1*}; Marthen Yunus¹; Daud Amalo¹

¹Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan Universitas Nusa Cendana

Jl. Adisucipto Penfui Kotak pos 104 Kupang 85001 NTT Telp (0380) 881580

*Email koresponden : Linusmarse572@gmail.com

ABSTRAK

Studi bertujuan untuk mengkaji efek suplementasi premix dalam pakan konsentrat yang terkandung isi rumen fermentasi pada konsumsi dan kecernaan BETN serta energi sapi bali bakalan. Studi ini mempergunakan 4 ekor sapi bali jantan pada kisaran umur 1-1,5 tahun dengan kisaran BB 69-74 kg dengan rerata 72.87 kg. Metode studi dengan metode experiment, mempergunakan Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. perlakuan: P₀: Pakan komplit 70% lantoro+30% konsentrat tanpa premix (Kontrol), P₁: Pakan komplit 70% lontoro +30% konsentrat +0,5% premix, P₂ : Pakan komplit 70% lontoro +30% konsentrat +1,0% premix, P₃: Pakan komplit 70% lontoro +30% konsentrat +1,5% premix. Data yang didapat dianalisis mempergunakan Analisis of variance (ANOVA). Sesuai hasil studi didapat konsumsi BETN (g/e/h) P₀; 994.84, P₁; 1018.21, P₂; 1057.98, P₃; 1065.51, konsumsi energi (kkal/e/h) P₀; 8597.33, P₁; 8799.27, P₂; 9142.96, P₃; 9208.09, kecernaan BETN (%) P₀; 75.24, P₁; 77.53, P₂; 78.58, P₃; 78.99, kecernaan energi (%) P₀; 73.27, P₁; 75.01, P₂; 77.17, P₃; 77.11. Hasil analisis statistik menampilkan perlakuan berefek tidak nyata ($p>0,05$) pada konsumsi BETN dan energi, namun memberikan efek yang nyata ($p<0,05$) pada kecernaan BETN dan energi pada sapi Bali jantan bakalan. Kesimpulan dari studi ini yakni suplementasi premix dengan level 0,50%, 1,00%, 1,50% dalam pakan komplit berbasis isi rumen fermentasi memberikan efek yang sama antara perlakuan pada konsumsi BETN dan energi, namun memberikan efek pada peningkatan kecernaan BETN dan energi.

Kata kunci: *Isi rumen sapi, Konsumsi Kecernaan, Pakan komplit, sapi Bali.*

ABSTRACT

The study aimed to examine the effect of premix supplementation in concentrate feed containing fermented rumen contents on the consumption and digestibility of BETN and the energy of Bali cattle feeders. This study used 4 male Bali cattle aged 1-1.5 years with a body weight range of 69-74 kg with an average of 72.87 kg. The study method was an experimental method, using a Latin Square Design (RBSL) with 4 treatments and 4 replications. treatment: P₀: Complete feed 70% lantoro + 30% concentrate without premix (Control), P₁: Complete feed 70% lontoro + 30% concentrate + 0.5% premix, P₂: Complete feed 70% lontoro + 30% concentrate + 1.0% premix, P₃: Complete feed 70% lontoro + 30% concentrate + 1.5% premix. The data obtained were analyzed using Analysis of variance (ANOVA). According to the study results, BETN consumption (g/e/h) P₀; 994.84, P₁; 1018.21, P₂; 1057.98, P₃; 1065.51, energy consumption (kcal/e/h) P₀; 8597.33, P₁; 8799.27,

P2; 9142.96, P3; 9208.09, BETN digestibility (%) P0; 75.24, P1; 77.53, P2; 78.58, P3; 78.99, energy digestibility (%) P0; 73.27, P1; 75.01, P2; 77.17, P3; 77.11. The results of the statistical analysis showed that the treatment had no significant effect ($p>0.05$) on BETN and energy consumption, but had a significant effect ($p<0.05$) on BETN and energy digestibility in Balinese cattle. The conclusion of this study is that premix supplementation with levels of 0.50%, 1.00%, 1.50% in complete feed based on fermented rumen contents provides the same effect between treatments on BETN and energy consumption, but has an effect on increasing BETN and energy digestibility.

Keywords: Rumen content of cattle, Consumption Digestibility, Complete Feed, Bali Cattle

PENDAHULUAN

Produktivitas ruminansia diefeksi oleh mutu pakan, yang berperan krusial dalam memenuhi kebutuhan dasar dan meningkatkan produksi. Untuk memastikan produktivitas ternak tidak berfluktuasi akibat ketersediaan pakan bergizi, mutu pakan memerlukan pasokan yang cukup dan konsisten. Kondisi iklim dan topografi Nusa Tenggara Timur (NTT) menyebabkan ketersediaan pakan bermutu tinggi menjadi langka. Pakan ruminansia pada umumnya, khususnya penggemukan sapi Bali, sepenuhnya bergantung pada sumber daya alam (Fattah, 20016). Lebih lanjut, kurangnya informasi peternak tentang teknologi pemuliaan dan pengolahan pakan yang memenuhi kebutuhan pakan ternak mereka yakni hambatan signifikan bagi kemampuan mereka untuk berkontribusi secara aktif (Maranatha et al., 2023).

Peternakan tradisional masih menjadi metode dominan dalam peternakan. Peternakan tradisional hanya mengandalkan pakan lokal dari padang rumput, hutan, tepi sungai, pekarangan, atau kandang ternak, tanpa memperhatikan kebutuhan ternak. Hal ini mengakibatkan kebutuhan gizi yang tidak terpenuhi, yang pada gilirannya memengaruhi produktivitas ternak (Maranatha et al., 2023).

Untuk mengatasi masalah ini, upaya inovatif untuk menyediakan pakan lengkap diperlukan. Peternakan sapi perah telah lama mempergunakan pakan lengkap, yang

terkandung semua gizi yang dibutuhkan ternak (Baba et al., 2012). Pemberian pakan lengkap telah terbukti memenuhi kebutuhan gizi sapi perah laktasi. Pakan lengkap memastikan asupan pakan harian yang lebih seragam, sehingga mengurangi variabilitas kondisi ekosistem rumen (Tajaj et al., 2007).

Pakan lengkap, jika diformulasikan dan diberikan, yakni satu-satunya pakan yang dapat memenuhi kebutuhan dasar ternak, baik untuk kebutuhan subsisten maupun produksi, karena terkandung gizi yang cukup untuk memenuhi semua kebutuhan fisiologis. Semua bahan pakan, termasuk serat kasar (disebut pakan hijau) dan konsentrat, dicampur bersama. Solusi lain untuk mengatasi masalah pasokan bahan pakan ruminansia yakni memanfaatkan limbah pertanian dan agroindustri untuk menghasilkan pakan lengkap (Purbowati et al., 2007).

Limbah rumen dari Rumah Potong Hewan (RPH) yakni salah satu jenis limbah yang dapat dimanfaatkan. Limbah ini, yang tidak digunakan sebagai pakan oleh peternak, selalu tersedia dan hanya mengering di sekitar RPH. Limbah rumen yakni sisa makanan yang tidak tercerna di lambung pertama sapi. Menurut (Yakin, 2012), komposisi kimia isi rumen yakni sebagai berikut: BK 89,14%, BO 89,83%. (Basri, 2016) menemukan isi rumen terkandung 8,42% protein, 2,6% lemak,

28,78% serat kasar, 0,53% kalsium, 0,55% fosfor, 44,24% BETN, 18,54% abu, dan 10,92% air.

Namun, baunya yang khas dan menyengat membuatnya sulit digunakan sebagai pakan; selain itu, kadar lignoselulosanya yang tinggi mengakibatkan daya cerna yang rendah, sehingga mengurangi palatabilitas (Adeniji et al., 2015). Oleh karena itu, sebelum digunakan sebagai bahan konsentrat, pakan harus diolah mempergunakan teknik fermentasi anaerobik dan pengeringan. (Mollendorff. & Wilhelm, 2008) menyatakan fermentasi yakni proses di mana aktivitas mikroorganisme dan enzim menyebabkan perubahan biokimia pada substrat. Selama proses ini, gizi dan mutu sensoris bercampur, dan ikatan antar komponen serat menjadi longgar. Fermentasi dapat meningkatkan mutu fisik dan gizi limbah rumen.

Premiks ditambahkan ke dalam ransum untuk memenuhi kebutuhan gizi ternak, ”

seperti mineral, asam amino, dan vitamin. Hal ini memastikan ternak menerima gizi yang cukup. Studi oleh (Retnani et al., 2014) menampilkan gizi bernilai rendah dalam pakan pokok dapat ditingkatkan dan diperkaya melalui premiks. Premiks terkandung beragam vitamin, mineral mikro, makromineral, dan probiotik yang dibutuhkan ternak. Hal ini meningkatkan konsumsi dan kecernaan energi dan bahan bebas nitrogen ekstra (BETN), gizi yang berperan penting dalam memenuhi kebutuhan dasar dan produksi ternak melalui metabolismenya oleh mikroorganisme rumen.

Sesuai permasalahan tersebut maka telah dilakukan studi dengan judul **“Efek Suplementasi Premix Dalam Pakan Konsentrat Yang Terkandung Isi Rumen Fermentasi Pada Konsumsi Dan Kecernaan Betn Serta Energi Sapi Bali Bakalan”**

MATERI DAN METODE

Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan dari 09 Januari- 09 mei 2023 di UPT Lab. Lapangan Terpadu Lahan Kering Kepulauan FPKP Universitas Nusa Cendana Kupang terdiri empat bulan (16 minggu) meliputi 4 priode, dengan 1 minggu masa penyesuaian pada perlakuan, dan 3 minggu masa ambil data.

Materi studi

Penelitian ini mempergunakan empat ekor sapi Bali, berusia di berkisar1 dan 1,5 tahun, dengan BB di berkisar69 dan 74 kg, dengan berat rerata 72,87 kg. Empat kandang individual dengan ukuran dua meter x satu meter, dengan lubang pakan dan air, dimanfaatkan. Peralatan yang dimanfaatkan yakni: timbangan Excellent berkapasitas 1000 kg dan sensitivitas 0,5 kg untuk menimbang sapi; timbangan Morist berkapasitas 50 kg dan sensitivitas 10 g untuk menimbang pakan ternak; dan timbangan Camry berkapasitas 5 kg dan sensitivitas 1 g untuk menimbang konsentrat. Jarum intravena dan tabung heparin dimanfaatkan untuk pengambilan darah.

Pakan

Pakan hijauan leguminosa (*Laucaena leucocephala*) dan konsentrat yakni pakan lengkap yang diberikan dalam studi ini. Pakan konsentrat terdiri dari dedak padi, tepung jagung, tepung terigu, limbah

rumen fermentasi, garam, urea, dan premix. Tabel 1 menampilkan komposisi gizi pakan konsentrat dan bahan pakan kelompok percobaan. Komposisi bahan penyusun pakan konsentrat tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Proporsi Bahan Penyusun Konsentrat (%)

Jenis bahan	Presentase
IRF	30,00
Dedak Padi	35,00
Jagung Giling	15,00
Tepung Daun Gamal	15,00
Urea	2,00
Garam	2,50
Starbio	0,50
Jumlah	100,00

Keterangan: IRF: Isi Rumen Fermentasi

Tabel 2. Kadar Gizi Ransum Perlakuan

Kode	BK%	BO (%BK)	PK (%BK)	LK (%BK)	SK (%BK)	CHO (%BK)	BETN (%BK)	Energi	
								MJ/kg BK	Kkal/kg BK
Lamtoro	26,22	83,23	21,41	1,17	15,2	60,65	45,45	16,08	3281,75
Isi Rumen	84,22	72,80	6,98	1,38	28,31	64,44	36,13	13,31	3169,21
IRF	85,19	75,01	9,14	1,54	24,55	64,33	39,78	13,87	3302,32
Pakan Komplit	83,41	81,49	16,54	3,19	18,28	61,76	43,48	15,78	3757,52

Keterangan: Hasil Analisis Laboratorium Kimia Pakan FPKP Undana 2023

Metode Studi

Studi ini mempergunakan Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL) dengan 4 perlakuan dan 4 periode sebagai ulangan. Perlakuan yakni

- P₀ : Pakan konsentrat 70% lamtoro + 30 % konsentrat tanpa premix (kontrol)
- P₁ : Pakan konsentrat 70% lamtoro + 30 % konsentrat + 0,5% premix
- P₂ : Pakan konsentrat 70% lamtoro + 30 % konsentrat + 1 % premix
- P₃ : Pakan konsentrat 70 % lamtoro + 30 % konsentrat + 1,5% premix

Prosedur Fermentasi dan Penyimpanan

Letakkan isi rumen di atas terpal setebal 1-2 cm dan semprotkan inokulum secara merata dengan sprayer. Kemudian, tumpuk isi rumen di atas terpal dengan ketebalan yang sama. Ulangi proses ini hingga semua isi rumen habis. Aduk rata isi rumen, lalu masukkan wadah ke dalam ember plastik dan tutup rapat. Pastikan suhu dan kelembapan tetap stabil agar fermentasi dapat berlangsung dalam lingkungan anaerobik. Inkubasi isi rumen selama 168 jam/7 hari. Setelah fermentasi, panen dan keringkan dengan udara pada suhu ruangan untuk dimanfaatkan sebagai campuran pakan konsentrat..

Variabel yang Diukur

Konsumsi BETN = [Jumlah pakan yang dikonsumsi (g) × % BK ransum × % BETN ransum] - [sisa pakan (g) × % BK] × % BETN]

- Konsumsi Energi = [Jumlah pakan yang dikonsumsi (g) × % BK × % Energi] - [sisa pakan (g) × % BK × %Energi]
- Kecernaan BETN = $\frac{\text{Konsumsi BETN} - \text{Ekskresi BETN (feses)}}{\text{Konsumsi BETN}} \times 100\%$

$$\bullet \quad \text{Kecernaan Energi} = \frac{\text{Konsumsi Energi} - \text{Ekskresi Energi (feses)}}{\text{Konsumsi Energi}} \times 100\%$$

Analisis Data

Data didapat lanjutkan dianalisis mempergunakan analisis ragam (ANOVA) sesuai Rancangan Bujur Sangkar Latin untuk melihat efek perlakuan. Jika ada beda nyata kemudian diuji dengan uji lanjut Duncan (Steel, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Ternak Studi

Tidak ada faktor pengganggu yang diamati selama percobaan. ternak tersebut umumnya dalam kondisi baik, aktif, dengan mata yang cerah dan tajam, serta nafsu makan yang baik. Awalnya, Ternak tersebut menampilkan tanda-tanda stres, kehilangan nafsu makan, lesu, dan lesu. Oleh karena itu, hewan-hewan tersebut diberikan Biodin, vitamin B kompleks, dan antibiotik Medoxy

LA. Selama periode aklimatisasi, hewan-hewan tersebut mulai mengonsumsi pakan secara perlahan. Setelah dua minggu aklimatisasi, hewan-hewan tersebut dapat menghabiskan pakannya sepenuhnya. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3, pemberian pakan lengkap tidak memberikan efek negatif yang signifikan pada ternak dari awal hingga akhir percobaan.

Tabel 3. Efek perlakuan pada konsumsi BETN dan Energi dan Kecernaan BETN dan Energi

Parameter	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Konsumsi BETN	994,84 ^a	1018,21 ^a	1057,98 ^a	1065,51 ^a
Konsumsi Energi	8597,33 ^a	8799,27 ^a	9142,96 ^a	9208,09 ^a
Kec. BETN	75,24 ^a	77,53 ^b	78,58 ^b	78,99 ^b
Kec. Energi	73,27 ^a	75,01 ^b	77,17 ^b	77,11 ^b

Efek Perlakuan Pada Konsumsi BETN

Konsumsi pakan yakni sejumlah pakan yang dapat dikonsumsi ternak dalam Respons ternak dan pemanfaatan gizi dalam pakan ditentukan oleh konsumsi pakan. Tabel 5 menampilkan rata-rata konsumsi BETN ternak yakni 994,84 g/e/jam, 1018,21 g/e/jam, 1057,98 g/e/jam, dan 1065,51

g/e/jam. Hasil anova menampilkan tidak ada efek perlakuan yang signifikan pada konsumsi BETN pada sapi indukan Bali ($P>0,05$).

Hasil anova menampilkan tidak ada efek nyata perlakuan pada asupan pakan BETN pada sapi Bali jantan (nilai P lebih besar dari 0,05). (Syam et al., 2018)

menampilkan rasa, aroma, dan warna hijauan pakan menentukan palatabilitas pakan. (Puspitasari et al., 2015) mencatat palatabilitas pakan dan keseimbangan mikronutrien dan makronutrien memengaruhi asupan pakan ternak.

Karena ternak masih dalam masa pertumbuhan dan BB mereka hanya sedikit bervariasi, kebutuhan pakan dan gizi mereka rendah untuk memenuhi kebutuhan hidup dan produksi dasar. Nurwahidah (2016) menemukan BB ternak, tahap pertumbuhan atau reproduksi, dan laju pertumbuhan menentukan kebutuhan pakan. (Prihartini et al., 2011) juga mencatat jumlah pakan yang dibutuhkan setiap hewan bergantung pada BBnya, lingkungan tempat tinggalnya (suhu, kelembapan), dan kondisi fisiknya (sehat, sakit).

Efek Perlakuan Pada Konsumsi Energi

Konsumsi pakan yakni komponen krusial dalam produksi ternak. Selain memenuhi kebutuhan dasar untuk bertahan hidup, gizi yang dibutuhkan juga digunakan untuk mensintesis dan menyimpan energi bagi produk ternak seperti daging dan susu. Tabel 5 menampilkan rata-rata konsumsi energi ternak untuk P0, P1, P2, dan P3 masing-masing yakni 8597,33 kkal/e/jam, 8799,27 kkal/e/jam, 9142,96 kkal/e/jam, dan 9208,09 kkal/e/jam.

Hasil anova menampilkan tidak ada efek perlakuan yang signifikan pada pengeluaran energi sapi Bali jantan ($P>0,05$). Hal ini dikarenakan oleh pemberian pakan kelompok dengan berbagai tingkat premix, sehingga menghasilkan pengeluaran energi yang seragam pada sapi jantan. Menurut (Chumpawadee et al., 2006), komposisi pakan yang serupa menghasilkan konsumsi pakan yang relatif seragam. Ia lebih lanjut menjelaskan ternak secara metabolik mengonsumsi pakan sebagai respons pada kebutuhan energinya. Awalnya, mereka akan makan untuk memenuhi kebutuhan

energinya, lalu berhenti makan.

Lebih lanjut, konsumsi bahan kering diduga menjadi alasan kurangnya efek signifikan ini. Bahkan dengan penambahan premix ke dalam pakan, konsumsi bahan kering ternak tidak banyak berubah karena, menurut (Tilman et al., 2005), ternak paling rentan pada oksidasi bahan kering untuk memenuhi kebutuhan energinya. Oleh karena itu, ternak meningkatkan konsumsi bahan keringnya untuk memenuhi kebutuhan energinya dan kemudian berhenti makan.

Efek Perlakuan Pada Kecernaan BETN

Kecernaan gizi dalam pakan atau ransum yakni indikator kemampuan ternak dalam memanfaatkan ransumnya untuk memenuhi kebutuhan dasar, pertumbuhan, dan produksi. Tabel 5 menampilkan ternak pada perlakuan P3 memiliki rata-rata kecernaan BETN tertinggi, yakni 78,99%, diikuti oleh perlakuan P2 sebesar 78,58% dan perlakuan P1 sebesar 77,53%. Ternak pada perlakuan P0 memiliki kecernaan BETN terendah, yakni 75,24%.

Hasil anova menampilkan perlakuan berefek signifikan pada kecernaan pakan BETN pada sapi Bali jantan ($p < 0,05$). Hal ini menampilkan penambahan berbagai tingkat premix ke dalam pakan lengkap berbahan dasar limbah rumen fermentasi dapat membantu sapi Bali jantan mencerna pakan BETN. (Wahyuni & Manisa, 2013) menampilkan gizi yang mudah dicerna dalam pakan meningkatkan kecernaan.

Uji Duncan lanjutan menampilkan perbedaan signifikan berkisar perlakuan P0 dan perlakuan P1, P2, dan P3 ($p < 0,05$), sementara tidak ditemukan perbedaan signifikan berkisar perlakuan P1, P2, dan P3 ($p > 0,05$). Hal ini dikarenakan penambahan premiks ke dalam campuran pakan lengkap dapat melengkapi kekurangan dan meningkatkan mutu gizi pakan, yang

membantu mengoptimalkan produktivitas dan meningkatkan kecernaan pakan dengan menyediakan vitamin, asam amino, mineral, dan gizi yang dibutuhkan oleh mikroorganisme rumen untuk pencernaean pakan. Studi oleh (Retnani et al., 2014) menampilkan premiks dapat meningkatkan dan memperkaya bahan pokok rendah gizi dengan menambahkan berbagai vitamin, mineral mikro, dan makromineral.

Efek Perlakuan Pada Kecernaan Energi

Komposisi kimia pakan dan fraksi serat pakan berdampak pada daya cerna pada ternak, sementara kontribusi gizi tertentu pada ternak juga memengaruhi daya cerna.

Tabel 8 menampilkan sapi pada perlakuan P2 memiliki kecernaan energi rata-rata tertinggi, yakni 77,17%, diikuti oleh perlakuan P3 sebesar 77,11% dan perlakuan P1 sebesar 75,01%. Perlakuan P0, sebesar 73,27%, memiliki kecernaan terendah di berkisarsapi BETN. Hasil analisis variansi (ANOVA) menampilkan efek perlakuan yang signifikan pada kecernaan energi pakan yang diberikan kepada sapi Bali jantan ($p = 0,05$). Hal ini menampilkan penambahan berbagai tingkat premiks pada pakan lengkap sesuai limbah rumen fermentasi dapat meningkatkan kecernaan energi sapi Bali jantan. Hal ini karena energi yakni gizi yang dibutuhkan mikroorganisme rumen untuk mencerna

pakan. Lebih lanjut, konsumsi serat kasar yang rendah dan kecernaan dianggap berkontribusi pada peningkatan kecernaan energi. Menurut (Budiarji, 2018), rendahnya kadar serat kasar memengaruhi kecernaan energi, yang mengakibatkan peningkatan koefisien kecernaan dan energi tercerna pakan. (Chumpawadee et al., 2006) mencatat ternak dapat memanfaatkan energi untuk memenuhi kebutuhan produksi dan hidup dasar karena ketersediaan energi menentukan metabolisme gizi.

Sesuai uji lanjut perlakuan P0, tidak terdapat perubahan kecernaan energi pada sapi Bali jantan yang digemukkan, sedangkan terdapat perbedaan yang nyata berkisarperlakuan P1, P2, dan P3 dengan nilai $p < 0,05$. Hal ini dikarenakan ketersediaan energi dalam rumen dapat memaksimalkan aktivitas mikroorganisme rumen (terutama bakteri) untuk mencerna pakan, terutama karbohidrat dan BETN sebagai sumber energi utama. Hal ini memungkinkan gizi pakan terserap dengan baik dalam tubuh, sehingga meningkatkan kecernaan. Menurut (Adiwimarta, 2021), jumlah energi yang tersedia menentukan efisiensi pemanfaatan asam amino. Oleh karena itu, ketersediaan energi yang tidak mencukupi akan menurunkan pemanfaatan protein. Pakan berenergi tinggi lebih efisien daripada pakan berenergi rendah.

SIMPULAN

Sesuai hasil dan pembahasan diatas maka disimpulkan baShwa : suplementasi premix dengan level 0,50%, 1,00%, 1,50% dalam pakan komplit berbasis isi rumen

terfermentasi memberikan efek yang sama berkisarperlakuan pada konsumsi BETN dan energi, namun memberikan efek pada peningkatan kecernaan BETN dan energi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeniji, A. A., Rumak, S., & Oluwafemi, R. A. (2015). Effect of replacing groundnut cake with rumen content supplement with or without enzyme in the diet of weaner rabbit. *Journal of Lipids and Health*, 14, 164. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12944-016-0265-9>.

- Adiwimarta, K. I. (2021). *Nutrisi Ruminansia: Kepentingan Energi dan Protein*. UGM_Press.
- Baba, S, M. I., Dagong, A., Ako, A., Sanusi, A., & Muktianni. (2012). Produksi Complete Feed Berbahan Baku Lokal dan Murah Melalui Aplikasi Participatory Technology Development Guna Meningkatkan Produksi Dangke Susu di Kabupaten Enrekang. *Prossiding InSINas. Makassar*.
- Basri, E. (2016). Kajian Pemanfaatan Pakan Berbasis Bahan Lokal Yang Berwawasan Lingkungan Untuk Sapi Potong Dilampung. *Poseding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian. Lampung.Bandar Lampung.*, 1178–1185.
- Budiari, N. L. G. (2018). Optimalisasi Pertumbuhan Sapi Penggemukan Dengan Pemberian Tepung Kedelai Sebagai Pakan Tambahan. *Buletin Teknologi Dan Informasi Pertanian*, 16(48), 106-111.
- Chumpawadee, S. k., Sommart, T., Vongpralab, V., & Pattarajina. (2006). Effect Of Syncronizing The Rate Of Degradation Of Dietary Energy And Nitrogen Release On Growth Performance In Brahman Cattle. *J. Sci. Technol*, 28(1), 59–70.
- Fattah. (20016). *Manajemen Ternak Sapi Potong*. Undana Press.
- Maranatha, G., Pellokila, M. R., Manu, A. E., Umbu, Y., Sobang, L., Nulik, J., & Samba, F. D. (2023). Growth Performance of On-Farm Male Fattening Bali Cattle Fed with Fodder Obtained from Dry Land Farming Diversification in West Timor. *Animal Production*, 25(1), 24–30.
- Mollendorff., & Wilhelm, J. (2008). *Characterization of Bacteriocins Produced by Lactic Acid Bacteria From Fermented Beverages and Optimization of Starter Cultures. Thesis for the degree of Master of Science*. Stellenbosch University.
- Prihartini, I., Soebarinoto, S., Chuzaemi, S., & Winugroho, S. (2011). Karakteristik nutrisi dan degradasi jerami padi fermentasi oleh inokulum lignolitik TLiD dan BopR. *Journal Animal Production*, 11(1), 1–7.
- Purbowati, E. C. I., Sutrisno, E., Baliarti, S. P. S., Budhi, & Lestariana, W. (2007). Efek Pakan Komplit dengan Kadar Protein dan Energi yang Berbeda pada Penggemukan Domba Lokal Jantan secara Feedlot pada Konversi Pakan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner. Pusat Studi Dan Pengembangan Peternakan, Badan Studi Dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor*, 394–401.
- Puspitasari, N. M., Partama, I. B. G., & Cakra, I. G. L. O. (2015). Efek Suplementasi Vitamin Mineral Pada Kecernaan Nutrien Dan Produk Fermentasi Rumen Sapi Bali Yang Diberi Ransum Berbasis Rumput Gajah. *Majalah Ilmiah Peternakan Universitas Udayana*, 18(3), 83–88.
- Retnani, Y., Permana, I. G., & Purba, L. G. (2014). Physical Characteristic and Palatability of Biscuit Biosupplement of Dairy Goat. *Pakistan. Journal of Biological Science*, 17(5), 725–729.
- Steel, RGD. , T. J. (1993). *Prinsip dan Prosedur Statistika (Pendekatan Biometrik)*. *Penerjemah B. Sumantri* . Gramedia Pustaka Utama.
- Syam, J., Muhammad Nur, A. L., Tolleng, St., & Aisyah, S. (2018). Konsumsi

- Pakan Sapi Bali yang diberikan Pakan Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Prosiding Seminar Nasional Megabiodiversitas Indonesia Gowa*.
- Tajaj, M. Q., Zebeli, C. H., Baes, H., Steingass., & Drochne, W. (2007). A Metaanalysis Examining Effects Of Particle Size Of Total Mixed Rations On Intake, Rumen Digestion And Milk Production In High-Yielding Dairy Cows At Early Lactation. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 138, 137–161.
- Tilman, D., Polasky, S., & Lehman, C. (2005). Diversity, productivity and temporal stability in the economies of humans and nature. *Journal of Environmental Economics and Management*, 49(3), 405–426.
- Wahyuni, & Manisa. (2013). *Pengaruh Tingkat Pendidikan Dan Status Sosial Ekonomi Masyarakat Terhadap Partisipasi Dalam Perbaikan Dan Pemeliharaan Lingkungan Pemukiman*. Skripsi. Tanjung Pinang: Universitas Raja Ali Haji.
- Yakin, EA. , N. N. , U. R. (2012). Efek substitusi silase isi rumen sapi pada pakan basal rumput dan konsentrat pada kinerja sapi potong. *Buletin Peternakan*, 36(3), 174–180.