

PENGARUH PEMBERIAN KONSENTRAT YANG MENGANDUNG RUMPUT LAUT *EUCHEUMA COTTONII* AFKIR TERFERMENTASI TERHADAP IMBANGAN NITROGEN SAPI BALI BETINA MUDA YANG DIBERIKAN PAKAN DASAR SILASE DAN FODDER JAGUNG

(Effect of Feeding Concentrate Containing Rejected Seaweed *Eucheuma cottonii* on The Nitrogen Balance of Bali Heifers Fed Silage and Corn Fodder Basal Diets)

Goldensius Guru Gesi^{1*}, I Gusti Ngurah Jelantik², Daud Amalo²

¹Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Kelautan, dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto, Penfui, Kupang 850001, Indonesia

²Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Kelautan, dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto, Penfui, Kupang 850001, Indonesia

*Correspondent author, email: goldensiusgurug@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian konsentrat yang mengandung rumput laut *Eucheuma cottonii* afkir terfermentasi terhadap imbalanced nitrogen sapi bali betina muda yang diberikan pakan dasar silase dan fodder jagung. Penelitian ini menggunakan 4 ekor sapi bali betina muda dengan kisaran umur dua sampai tiga tahun dengan bobot badan awal 156,2 sampai 178,4 kg. Metode penelitian adalah metode eksperimen yang menggunakan rancangan bujur sangkar latin (RBSL) dengan 4 perlakuan dan 4 periode sebagai ulangan. Perlakuan yang dicobakan adalah SKC0: silase rumput alam 60% + konsentrat yang mengandung *E. cottonii* tanpa fermentasi 40%, SKC0F: silase rumput alam 60% + konsentrat yang mengandung *E. cottonii* fermentasi 40%, FJK0: fodder jagung 60% + konsentrat yang mengandung *E. cottonii* tanpa fermentasi 40%, dan FJK0F: fodder jagung 60% + konsentrat yang mengandung *E. cottonii* fermentasi 40%. Parameter yang diukur adalah konsumsi N, N urin, N feses, dan N balance. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian konsentrat yang mengandung *Eucheuma cottonii* afkir terfermentasi dengan pakan dasar silase rumput alam dan fodder jagung berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsumsi nitrogen dan nitrogen feses. Disimpulkan bahwa pemberian konsentrat yang mengandung *E. cottonii* afkir terfermentasi meningkatkan konsumsi nitrogen dan nitrogen feses. Sementara itu, pemberian konsentrat yang mengandung *E. cottonii* afkir terfermentasi tidak mempengaruhi nitrogen urin dan nitrogen balance dari kedua bahan pakan dasar silase rumput alam dan fodder jagung.

Kata-kata kunci: *Eucheuma cottonii*, konsumsi nitrogen, nitrogen balance, nitrogen feses dan urin

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the feeding of concentrate containing fermented seaweed *Eucheuma cottonii* on the nitrogen balance of young female balinese cows fed silage basic feed or corn fodder. This study used 4 balinese heifers with an age range of two to three years with an initial body weight of 156.2 to 178.4 kg. The research method was an experimental method that used a Latin square design (RBSL) with 4 treatments and 4 periods as a replicate. The treatments were SKC0: natural grass silage 60% + concentrate containing *E. cottonii* without fermentation 40%, SKC0F: natural grass silage 60% + concentrate containing fermented *E. cottonii* 40%, FJK0: corn fodder 60% + concentrate containing *E. cottonii* without fermentation 40%, and FJK0F: corn fodder 60% + concentrate containing *E. cottonii* fermentation 40%. The parameters measured were N intake, N urine, N feces, and N balance. The results of this study showed that the feeding concentrate containing fermented *Eucheuma cottonii* with natural grass silage and corn fodder basic feed had a significant effect ($P < 0.05$) on nitrogen intake and fecal nitrogen. It was concluded that feeding concentrates containing fermented *E. cottonii* rejected increased nitrogen intake and fecal nitrogen. Meanwhile feeding concentrates containing fermented *E. cottonii* rejected do not affect the urinary nitrogen and nitrogen balance in heifers fed both natural grass silage and corn fodder basal diets.

Keywords: *Eucheuma cottonii*, fecal and urine nitrogen, nitrogen balance, nitrogen intake

PENDAHULUAN

Ternak sapi yang mengkonsumsi pakan berkualitas rendah selama musim kemarau mengalami penurunan bobot badan hampir pada semua tingkat umur yang berdampak pada lamanya waktu pubertas dan rendahnya efisiensi reproduksi sapi betina seumur hidupnya (Mulik dan Jelantik, 2010). Sebagai solusi, peternak dapat mengawetkan rumput yang tersedia selama musim hujan, namun pada peternakan skala kecil dengan fasilitas yang kurang memadai, teknologi ini belum banyak dilakukan. Dibutuhkan sumber hijauan yang dapat diproduksi dengan mudah selama musim kemarau seperti *fodder* jagung. Hal ini ditunjang oleh sistem pengembangan *fodder* jagung yang mudah dengan sistem hidroponik yang tidak membutuhkan banyak air, dan hanya dalam satu minggu dapat dipanen dan diberikan pada ternak sebagai sumber hijauan berkualitas tinggi sehingga *fodder* jagung diharapkan menjadi alternatif pakan murah dan tersedia melimpah sepanjang musim kemarau.

Penelitian mengenai pemanfaatan *fodder* jagung untuk ternak sapi belakangan ini telah dilakukan walaupun dilaporkan belum dapat sepenuhnya menggantikan hijauan awetan seperti silase rumput alam. Benu *et al.* (2024) melaporkan peningkatan proporsi *fodder* jagung belum mampu meningkatkan konsumsi dan pencernaan pada ternak sapi ongole sapihan dan bahkan sebaliknya menurunkan konsumsi bahan kering ransum. Fenomena tersebut mengisyaratkan adanya hambatan dalam pemanfaatan *fodder* jagung oleh ternak yang umurnya relatif masih muda. Hal ini nampaknya dibutuhkan pakan konsentrat untuk memacu

pemanfaatan *fodder* jagung untuk menjamin produksi yang tinggi.

Pemanfaatan konsentrat pada ternak ruminansia terkendala dengan harga yang relatif mahal dan tidak terjangkau oleh peternak kecil. Dengan demikian, dibutuhkan upaya untuk memasukkan pakan non konvensional seperti rumput laut afkir khususnya seperti *Eucheuma cottonii* (jenis alga merah/*Rhodospiraceae*) yang banyak dibudidayakan di Indonesia dan mempunyai prospek untuk digunakan sebagai penyusun konsentrat. Karbohidrat rumput laut memiliki lebih banyak polisakarida yang berguna untuk keberlangsungan perkembangan struktur dan fungsi rumen serta puncak produksinya justru terjadi selama musim kemarau (Becker, 2007; Siddhanta *et al.*, 2001). Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan *Eucheuma cottonii* dalam ransum pedet yang disapih dini belum mampu meningkatkan kinerja konsumsi dan pencernaan ternak tersebut (Jalaludin *et al.*, 2020). Selanjutnya dijelaskan bahwa pencernaan serat ransum yang mengandung rumput laut hijau menurun karena kapasitas mikroba rumen dalam mencerna serat rumput laut relatif terbatas. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengolahan rumput laut hijau sebelum digunakan melalui fermentasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilaksanakan penelitian dengan tujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian konsentrat yang mengandung rumput laut (*Eucheuma cottonii*) terfermentasi terhadap imbalanced nitrogen sapi bali betina muda yang diberikan pakan dasar silase dan *fodder* jagung.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlangsung selama 88 hari terhitung mulai dari tanggal 3 Oktober sampai tanggal 30 Desember 2022. Adapun persiapan yang dilakukan adalah persiapan pembuatan pakan silase, penanaman *fodder* jagung, fermentasi *Eucheuma cottonii* (21 hari), dan penyesuaian ternak terhadap lingkungan kandang dan pakan perlakuan (7 hari), penelitian berlangsung selama 4 periode (60 hari) yang dimana masing-masing periode terdiri dari 15 hari, yang terbagi 10 hari penyesuaian dan 5 hari untuk proses pengambilan data. Penelitian ini dilaksanakan di UPT Laboratorium Lapangan

Terpadu Lahan Kering Kepulauan, Universitas Nusa Cendana.

Materi Penelitian

Ternak

Ternak yang digunakan dalam penelitian adalah 4 ekor ternak sapi bali betina muda yang berkisar umur 2 sampai 3 tahun. Ternak yang digunakan memiliki kisaran bobot badan 156,2-178,4 Kg.

Kandang

Kandang yang digunakan pada penelitian ini adalah kandang individu berukuran 2 x 1

meter dimana masing-masing kandang dilengkapi dengan tempat makan, tempat minum yang terpisah serta dilengkapi dengan modifikasi alat penampung urin.

Pakan

Pakan yang digunakan pada penelitian ini adalah silase rumput alam dan *fodder* jagung serta konsentrat (tepung jagung, tepung ikan, mineral, rumput laut, dedak padi) serta pemberian air minum yang secara *ad libitum*. Kandungan nutrisi bahan pakan disajikan pada Tabel 1. Selanjutnya, komposisi pakan dan kandungan kimia ransum perlakuan ditampilkan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam menunjang penelitian ini adalah timbangan *weighing indicator* XK3190-A12/A12E berkapasitas 3.000 kg untuk menimbang ternak dan timbangan portable Electronic Scale yang berkapasitas 50 kg dengan ketelitian 1 gram digunakan untuk menimbang pakan dan feses serta alat penampungan feses dan urin yang sudah dimodifikasi. Selain itu, terdapat alat bantu lainnya yaitu parang, sekop, karung, ember, dan sapu lidi untuk membersihkan kandang dan silo untuk tempat fermentasi serta alat tulis untuk mencatat data konsumsi tiap hari.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan

Sampel	Kandungan Nutrisi						
	BK (%)	BO (%)	PK (%)	LK (%)	SK (%)	CHO (%)	BETN (%)
Silase	43,29	85,68	5,56	3,80	31,55	76,32	44,76
Fodder	88,27	96,97	9,10	3,08	11,25	84,78	73,53
<i>E. cottonii</i>	67,43	64,21	3,42	0,92	4,98	59,86	54,88
<i>E. cottonii</i> Fermentasi	80,81	63,91	3,76	0,89	4,78	59,24	54,46
Dedak	88,53	79,94	8,15	4,54	16,33	67,25	50,91
Jagung	88,52	97,73	9,25	9,15	2,34	79,32	76,97
Tepung Ikan	85,19	83,29	53,19	7,29	2,18	22,79	20,61

Keterangan: Hasil analisis Lab. Kimia Pakan FPKP Undana Kupang (2023). BK: Bahan Kering, BO: Bahan Organik, PK: Protein Kasar, LK: Lemak Kasar, SK: Serat Kasar, CHO: Karbohidrat, BETN: Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL) dengan 4 perlakuan dan 4 periode sebagai ulangan. Adapun perlakuan yang dicoba adalah SKC0: silase rumput alam 60% + konsentrat yang mengandung *E. cottonii* tanpa fermentasi 40%, SKC0F: silase rumput

alam 60% + konsentrat yang mengandung *E. cottonii* fermentasi 40%, FJK0: *fodder* jagung 60% + konsentrat yang mengandung *E. cottonii* tanpa fermentasi 40%, dan FJK0F: *fodder* jagung 60% + konsentrat yang mengandung *E. cottonii* fermentasi 40%.

Tabel 2. Komposisi Ransum Perlakuan

Bahan Pakan	SKCO (Kg/e/h)	SKCOF (Kg/e/h)	FJKO (Kg/e/h)	FJKOF (Kg/e/h)
<i>Fodder</i>	0,000	0,000	12,066	12,591
Silase	9,175	8,033	0,000	0,000
<i>E.cottonii</i>	0,869	0,761	0,829	0,865
Tepung Jagung	0,714	0,625	0,680	0,710
Dedak Padi	0,418	0,366	0,398	0,416
Tepung Ikan	0,298	0,261	0,284	0,297
Mineral	0,054	0,047	0,051	0,053

Keterangan: SKC0 = Silase, Rumput Laut Tanpa Fermentasi, SKC0F = Silase, Rumput Laut Terfermentasi, FJK0 = *Fodder* Jagung, Rumput Laut Tanpa Fermentasi, FJK0F = *Fodder* Jagung, Rumput Laut Terfermentasi

Tabel 3. Komposisi Kimia Ransum Perlakuan

Sampel	Komposisi Nutrisi						
	BK (%)	BO (%)	PK (%)	LK (%)	SK (%)	CHO (%)	BETN (%)
SKCO	74,59	82,17	8,98	5,14	36,54	86,17	49,63
SKCOF	83,59	84,43	9,32	5,00	36,42	91,8	55,38
FJKO	77,26	82,11	12,52	5,13	16,23	65,77	49,54
FJKOF	86,26	84,37	12,86	4,90	16,03	71,33	55,30

Keterangan: SKCO = Silase, Rumput Laut Tanpa Fermentasi, SKCOF = Silase, Rumput Laut Terfermentasi, FJKO = *Fodder* Jagung, Rumput Laut Tanpa Fermentasi, FJKOF = *Fodder* Jagung, Rumput Laut Terfermentasi

Prosedur Penelitian

Prosedur Pembuatan Silase

Pembuatan silase rumput alam dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan. Rumput alam yang akan dibuat silase dicacah menggunakan mesin pencacah rumput dan kemudian dilayukan untuk mengurangi kadar air. Rumput lalu dimasukkan ke dalam silo yang sudah disediakan dan dipadatkan dengan memastikan kedap udara lalu diikat. Silo yang sudah diisi kemudian disusun rapi di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung dan disimpan selama 21 hari.

Poses Penanaman *Fodder* Jagung

Wadah atau tempat untuk penanaman *fodder* jagung yang bersih disiapkan dan biji jagung disortir untuk menjamin pertumbuhan yang seragam. Jagung yang sudah disortir lalu direndam menggunakan perangsang akar selama 12 jam. Biji jagung ditiriskan dan kemudian ditaburkan di tempat atau wadah yang sudah disiapkan dan diratakan. Selama proses pertumbuhan, *fodder* jagung tersebut disiram menggunakan pupuk organik cair (POC) (Huda *et al.*, 2013). *Fodder* jagung yang sudah ditanam dibiarkan tumbuh sampai masa panen umur 8 hari. Setelah 8 hari, *fodder* jagung siap diberikan pada ternak.

Proses Pembuatan Rumput Laut Afkir yang Difermentasi

Limbah rumput laut yang difermentasi merupakan jenis *Eucheama cottonii* yang disiapkan sebanyak 10-20 kg, dimasukkan ke dalam baskom besar lalu dicucikan dan dibilas menggunakan air bersih untuk memisahkan pasir dan kotoran lainnya. Selanjutnya, *E. cottonii* diberikan perlakuan awal dengan direndam dalam air selama 24 jam dengan penambahan kapur CaCO₃ untuk menghilangkan atau menetralkan kandungan garam sehingga tidak menghambat proses fermentasi. *E. cottonii* yang direndam dengan kapur kemudian dikukus selama 30 menit dalam asin *stainless steel* pada temperatur 90-

100°C lalu ditiriskan selama 1 jam. *E. cottonii* yang telah dikukus kemudian ditambahkan EM4 sebanyak 20 ml/Kg *E. cottonii*, lalu dimasukkan dalam wadah tertutup untuk proses fermentasi selama 3 hari. *E. cottonii* yang telah difermentasi selama 3 hari kemudian dikeringkan 1 sampai 2 hari lalu digiling untuk dicampur dengan konsentrat lain sesuai proporsi pakan perlakuan.

Proses Pembuatan Rumput Laut Tanpa Fermentasi

Sebanyak 10-20 Kg *E. cottonii* afkir dicuci dan dibilas menggunakan air bersih untuk memisahkan pasir dan kotoran lainnya. Setelah bersih, *E. cottonii* dijemur di atas terpal sampai kering. *E. cottonii* kering lalu digiling untuk dicampur dengan konsentrat lain sesuai dengan proporsi perlakuan.

Proses Pengumpulan Data Konsumsi dan Sampel Pakan

Pakan yang diberikan kepada ternak ditimbang terlebih dahulu dan sisa pakan yang tidak habis dikonsumsi oleh ternak ditimbang untuk mengetahui berapa banyak pakan yang dikonsumsi. Sebelum diberikan pakan, sampel sisa pakan diambil kurang lebih 10%. Selama 5 hari berturut-turut, setiap periode dan pada akhir penelitian; sampel pakan pemberian dan sisa pakan dari masing-masing ternak diambil kurang lebih 10% kemudian digiling halus untuk dianalisis.

Proses Pengumpulan Feses dan Urin

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara feses ditampung di wadah yang sudah dimodifikasi selama 1 x 24 jam kemudian ditimbang dan dicatat untuk mengetahui berat segarnya. Larutan asam sulfat disemprot dengan tujuan agar kandungan nutrisi di dalam feses tidak menguap pada saat dijemur, kemudian feses diambil sebanyak 10% dari feses segar untuk dijemur. Setelah kering, feses ditimbang dan dicatat beratnya, kemudian dimasukkan didalam

kantong yang sudah diberikan label sesuai perlakuan; kegiatan ini dilakukan selama 5 hari setiap periode. Setelah itu, sampel feses perlakuan yang telah dikeringkan tersebut dikomposit kemudian diambil 10% masing-masing perlakuan untuk dianalisis komposisi kimianya.

Teknik penampungannya, urine ditampung di wadah yang dimodifikasi selama 1 x 24 jam kemudian disempotkan larutan asam sulfat di dalam urine dengan tujuan mengikat nitrogen yang terkandung dalam urine kemudian urin diukur menggunakan gelas ukur untuk mengetahui volume urin yang dikeluarkan dan dimasukkan dalam tempat yang sudah disediakan sesuai perlakuan. Urine yang sudah dikumpulkan kemudian dihitung dari masing-masing perlakuan/hari untuk mengetahui volume urine. Urin diukur menggunakan gelas ukur selama 5 hari proses pengambilan data dari masing-masing periode. Dari masing-masing perlakuan, dimasukkan dalam penampungan urin yang sudah diberikan label sesuai dengan perlakuan. Setelah itu, sampel urine dari masing-masing perlakuan tersebut diambil 10 ml untuk dianalisis.

Parameter yang Diukur

Konsumsi Nitrogen

Menurut Pond *et al.* (1995), konsumsi nutrisi per hari adalah konsumsi ransum x % bahan kering ransum x % kandungan nutrisi.

$$\text{Konsumsi N} = \frac{\text{Konsumsi Ransum Ransum(g)} \times \% \text{BK Ransum} \times \% \text{PK Ransum}}{6,25}$$

Nitrogen Feses dan Nitrogen Urin

N tercerna dihitung dengan mengurangi konsumsi nitrogen pakan dengan nitrogen feses

(Pound *et al.*, 1995). Penentuan N Feses dan N Urin dapat dicari dengan rumus:

$$\text{N Feses/N Urine} = \frac{\text{PK Feses/PK Urin}}{6,25}$$

Nitrogen Balance

Nitrogen *balance* adalah selisih antara konsumsi N dengan total nitrogen yang diekskresikan melalui urin dan tinja.

Analisis Data

Data yang diperoleh ditabulasi dan dihitung kemudian analisis menggunakan analisis ragam sesuai dengan Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL) untuk mengetahui pengaruh perlakuan dan apabila terdapat pengaruh yang nyata dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perbedaan di antara perlakuan (Steel dan Torrie, 1993). Analisis menggunakan software SPSS 25. Adapun, model linear sebagai berikut:

$$\gamma_{ij(k)} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \tau(k) + \epsilon_{ij(k)}$$

Dimana:

$Y_{ij(k)}$ = Pengamatan pada perlakuan ke- k , dalam ternak ke- i dan periode ke- j .

μ = Rataan Umum

$\tau(k)$ = Pengaruh perlakuan ke- k , ternak ke- i dan periode ke- j .

α_i = Pengaruh Ternak ke- i

β_j = Pengaruh Periode ke- j

$\epsilon_{ij(k)}$ = Pengaruh acak pada perlakuan ke- k , dalam ternak ke- i dan periode ke- j .

$i = 1, 2, \dots, r$; $j = 1, 2, \dots, r$; dan $k = 1, 2, \dots, r$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Konsumsi Nitrogen

Konsumsi nitrogen sapi bali betina dara yang diberikan *E. cottonii* fermentasi dan tanpa fermentasi pada ransum basal silase rumput alam dan *fodder* jagung disajikan pada Tabel 4. Rataan konsumsi nitrogen pada penelitian ini bervariasi antara 29,59-51,28 g/e/h. Hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bernika *et al.* (2016) yaitu 94,59-95,39 g/e/h pada sapi bali bunting 7 bulan

yang diberikan hijauan pada level energi yang berbeda. Perbedaan tersebut mungkin disebabkan oleh fase fisiologis ternak dan kandungan protein pakan yang digunakan. Konsumsi nitrogen umumnya lebih tinggi pada sapi betina bunting dibandingkan dengan sapi betina tidak bunting dan sapi dara (Bazer *et al.*, 2025). Hal ini berhubungan dengan peningkatan kebutuhan protein pedet selama dalam kandungan (Moreira *et al.*, 2025).

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Nitrogen, Nitrogen Feses, Nitrogen Urin, dan Nitrogen Balance

Parameter	Perlakuan				SEM	P-value
	SKCO	SKCOF	FJKO	FJKOF		
Konsumsi Nitrogen (g/e/h)	51,289 ^b	42,315 ^{ab}	29,592 ^a	36,783 ^{ab}	1,696	0,03
Nitrogen Feses (g/e/h)	24,005 ^b	25,717 ^b	9,677 ^a	10,209 ^a	2,381	0,01
Nitrogen Urin (g/e/h)	0,409	0,330	0,517	0,386	0,002	0,22
Nitrogen Balance (g/e/h)	26,875	16,268	19,389	26,187	3,372	0,49

Keterangan: SKCO = Silase, Rumput Laut Tanpa Fermentasi, SKCOF = Silase, Rumput Laut Terfermentasi, FJKO = *Fodder* Jagung, Rumput Laut Tanpa Fermentasi, FJKOF = *Fodder* Jagung, Rumput Laut Terfermentasi

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap konsumsi nitrogen pada sapi bali betina muda. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa konsumsi nitrogen hanya berbeda ($P < 0,05$) antara perlakuan SKCO dan FJKO. Dalam penelitian ini, konsumsi nitrogen pakan basal silase rumput kume lebih tinggi dibandingkan dengan pada ternak yang memperoleh pakan basal *fodder* jagung. Hasil penelitian ini nampaknya berbeda dengan yang diharapkan jika mengaitkannya dengan komposisi kimia dari kedua ransum basal tersebut.

Seperti terlihat pada Tabel 3, kandungan protein kasar SKCO lebih tinggi dibandingkan dengan FJKO (9,32% vs 12,52%) sehingga pada tingkat konsumsi yang sama diharapkan konsumsi nitrogen FJKO lebih tinggi dibandingkan dengan SKCO. Pada umumnya, ternak sapi yang mendapatkan ransum dengan protein lebih tinggi mempunyai konsumsi nitrogen yang lebih tinggi (Tahuk *et al.*, 2008). Peningkatan konsumsi protein juga dapat terjadi karena meningkatnya laju fermentasi pakan dalam rumen pada ternak yang mendapatkan ransum dengan kandungan protein yang lebih tinggi dan serat kasar yang lebih rendah (Thaariq, 2017). Wairato *et al.* (2019) menyatakan bahwa konsumsi protein kasar mempunyai korelasi yang positif dengan konsumsi bahan kering dan bahan organik ransum. Di samping itu, peningkatan konsumsi pada ransum dengan kandungan protein yang lebih tinggi dapat disebabkan oleh peningkatan palatabilitas pakan (Tilman *et al.*, 2005).

Perbedaan konsumsi nitrogen antara ternak sapi yang diberikan pakan basal silase rumput dan *fodder* jagung nampaknya disebabkan oleh perbedaan konsumsi bahan kering kedua ransum tersebut. Dalam penelitian ini, konsumsi *fodder* jagung lebih rendah dibandingkan silase rumput alam. Seperti yang dilaporkan Benu *et al.* (2024), rendahnya konsumsi *fodder* jagung banyak

disebabkan oleh tingginya kadar air *fodder* jagung.

Aspek terpenting dari penelitian ini adalah apakah fermentasi *E. cottonii* dapat meningkatkan pemanfaatan nitrogen pada sapi bali dara baik pada ternak yang diberikan pakan basal silase dan *fodder* jagung. Dalam penelitian ini, diharapkan bahwa fermentasi *E. cottonii* akan meningkatkan konsumsi nitrogen. Namun demikian, pada kenyataannya tidak terdapat perbedaan ($P > 0,05$) antara ternak yang mendapatkan pakan *E. cottonii* tanpa fermentasi dan difermentasi pada pakan basal silase kume (SKCO dan SKCOF) dan *fodder* jagung (FJKO dan FJKOF). Hal ini menunjukkan bahwa fermentasi *E. cottonii* menggunakan EM4 selama 3 hari belum mempunyai dampak positif terhadap fermentasi dan metabolisme dalam tubuh ternak sapi.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Nitrogen Feses

Jumlah nitrogen dalam feses merupakan nitrogen yang dikonsumsi oleh ternak tetapi tidak dapat dicerna dan diserap dalam saluran pencernaan dan dibuang sebagai feses (da Cruz *et al.*, 2021.). Peningkatan pengeluaran nitrogen lewat feses akan menurunkan nitrogen yang diserap atau pemanfaatan nitrogen oleh ternak. Nitrogen atau protein kasar adalah substansi untuk mendukung pertumbuhan tubuh dan mengganti jaringan tubuh yang rusak serta materi utama untuk mendukung produksi ternak dalam kaitannya dengan tujuan produksi (Reddy dan Hyder, 2023).

Berdasarkan data pada Tabel 4, kisaran nitrogen feses pada penelitian ini adalah antara 9,66- 25,71 g/e/h dengan rata-rata umum nitrogen feses sebesar 17,40 g/e/h. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian lainnya, hasil penelitian ini lebih rendah dari hasil penelitian Bernika *et al.*, (2016) yang memperoleh hasil nitrogen feses sebesar 27-32 g/e/h dan Paulus *et al.* (2020) yaitu sebesar 50 g/e/h. Perbedaan hasil pada penelitian

ini dipengaruhi oleh jenis ransum dan kandungan protein yang mengakibatkan menurunnya tingkat pencernaan protein dan pemanfaatan nitrogen oleh ternak.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nitrogen feses pada sapi bali betina muda. Hal ini berarti penggunaan pakan perlakuan mempengaruhi nitrogen feses. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa nitrogen feses ternak yang memperoleh pakan dasar silase (SKC0 dan SKC0F) lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan dengan pada ternak yang mendapatkan pakan basal *fodder* jagung (FJK0 dan FJK0F). Tingginya nitrogen feses pada ternak yang diberikan silase rumput alam dibandingkan dengan *fodder* jagung diduga juga berhubungan dengan lebih tingginya kandungan serat kasar pada pakan basal silase (36,54%-36,42%) dibandingkan dengan *fodder* jagung (16,23%) (Tabel 3).

Hasil penelitian sebelumnya melaporkan bahwa protein/nitrogen lebih sulit dicerna jika terafiliasi dengan komponen serat (da Cruz *et al.*, 2021). Aberle *et al.* (1981) menyatakan bahwa tinggi rendahnya pencernaan nutrisi pada ternak ruminansia tidak hanya tergantung pada kualitas protein kasar pakan tetapi lebih cenderung dipengaruhi oleh kandungan serat kasar dan aktifitas mikroorganisme rumen. Pencernaan protein kasar dipengaruhi oleh tinggi kandungan protein kasar yang terkandung di dalam ransum (Reddy dan Hyder, 2023). Tingginya tingkat pencernaan nutrisi dan jumlah nutrisi tercerna yang dihasilkan merupakan respon dari rendahnya serat kasar yang terkandung di dalam ransum (Mudita *et al.*, 2015). Ditambahkan Tillman *et al.* (2005) bahwa nutrisi tercerna adalah jumlah nutrisi yang dapat dimanfaatkan dan diserap oleh tubuh ternak. Semakin tinggi nilai pencernaan suatu bahan pakan di dalam saluran pencernaan maka akan semakin tinggi pula nutrisi yang dapat diserap atau diabsorpsi oleh tubuh ternak.

Sebagaimana dengan konsumsi nitrogen, fermentasi *E. cottonii* afkir nampaknya tidak mempengaruhi ($P > 0,05$) ekskresi nitrogen feses baik pada ternak yang memperoleh pakan dasar silase rumput alam maupun *fodder* jagung. Hasil ini menunjukkan bahwa fermentasi tidak merubah pencernaan protein. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa fermentasi efektif meningkatkan pencernaan protein pada unggas (Mlambo *et al.*, 2022). Tidak adanya

perbedaan tersebut dikarenakan kandungan serat kasar antar perlakuan tersebut relatif sama.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Nitrogen Urin

Nitrogen urin adalah produk limbah yang dihasilkan saat hati memecah protein. Nitrogen ini dibawa dalam darah disaring oleh ginjal dan dikeluarkan dari tubuh melalui urin. Nitrogen urin berfungsi sebagai indikator keseimbangan nitrogen yang dihasilkan dari pakan. Nitrogen urin menggambarkan jumlah nitrogen yang tidak digunakan dan sedikit campuran jumlah nitrogen endogen dari tubuh ternak (Souza *et al.*, 2021).

Berdasarkan Tabel 4, rata-rata produksi N urin pada penelitian ini bervariasi antara 0,33-0,51 g/e/h, dengan rata-rata umum sebesar 0,410 g/e/h. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan penelitian yang dilakukan oleh Serlin *et al.* (2023) yang memperoleh nitrogen urin yaitu 0,05-0,08 g/e/h pada penelitian yang mengkaji pengaruh pemberian silase rumput kume dan *Alysicarpus vaginalis* dengan imbalan berbeda terhadap *total digestible nutrient* (TDN) dan retensi nitrogen pada sapi persilangan ongole. Perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dipengaruhi oleh jenis sapi dan hijauan pakan yang digunakan.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai produksi N urin pada sapi bali betina muda. Tidak adanya pengaruh tersebut diduga karena rumput alam dan *fodder* jagung sama-sama merupakan protein asal hijauan yang tentunya komposisi asam amino relatif sama sehingga degradasi protein terutama asam-asam amino menjadi amonia dan dibawa ke hati dirombak menjadi urea dan yang tidak dimanfaatkan dikeluarkan melalui urin juga tidak berbeda. Tillman *et al.* (2005) menjelaskan bahwa N urin berasal dari amonia yang dihasilkan dari degradasi protein ransum oleh mikroba rumen yang berlebih dan diserap oleh dinding rumen menuju hati melalui aliran darah dan diubah menjadi urea yang dikeluarkan bersama urin. Kandungan protein kasar pada urin dapat berasal dari sisa pembakaran protein tubuh yang menghasilkan urea darah atau dari urin yang berasal dari mikroba yang diserap dalam saluran pencernaan dan mengalami metabolisme di dalam sel tubuh (McDonald *et al.*, 1995). Pengeluaran N melalui urin antara lain berupa keratin, asam amino serta urea. Sebagian besar urea yang keluar melalui urin berasal dari urea

yang dibentuk dihati dan kemudian difiltrasi oleh ginjal dan keluar melalui urin.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Nitrogen Balance

Nitrogen *balance* adalah perbandingan antara konsumsi N dan total nitrogen yang diekskresikan melalui urin dan feses. Nitrogen *balance* secara umum menunjukkan status nutrisi pakan ternak. Nitrogen *balance* adalah suatu cara untuk mengukur metabolisme protein dalam tubuh dan juga merupakan ukuran untuk mengetahui apakah protein tubuh bertambah atau berkurang (Boudalia *et al.*, 2024).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian konsentrat yang mengandung *Eucheuma cottonii* tanpa fermentasi atau yang difermentasi dengan pakan basal silase rumput alam atau *fodder* jagung pada sapi bali betina muda berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nitrogen *balance*. Tidak adanya pengaruh tersebut terjadi walaupun kandungan protein kasar ransum yang relatif berbeda pada perlakuan konsentrat yang mengandung *Eucheuma cottonii*

fermentasi atau tidak difermentasi dengan pakan basal rumput alam (SKC0 dan SKC0F); demikian juga pada pakan basal *fodder* jagung (FJK0 dan FJK0F).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nitrogen *balance* memiliki pengaruh positif sehingga memungkinkan ternak dapat meningkatkan bobot badan karena nitrogen *balance* merupakan indikator *balance* protein kasar yang positif pada ternak. Nitrogen *balance* bernilai positif apabila jumlah nitrogen yang dikonsumsi lebih besar dari jumlah nitrogen yang dikeluarkan (Tillman *et al.*, 2005)

Keseimbangan N pada ternak dipengaruhi oleh banyak faktor. Menurut Chuzaemi (1986), faktor yang memengaruhi keseimbangan N adalah konsumsi N yang besarnya ditentukan oleh PK dan konsumsi bahan kering pakan, juga dipengaruhi oleh ekskresi N feses dan urin. Bila N *balance* positif berarti akan menambah bobot badan ternak karena terjadi penambahan pembentukan urat daging pada tubuh ternak (Crampton and Haris, 1969).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemberian konsentrat yang mengandung *E. cottonii* afkir terfermentasi meningkatkan konsumsi nitrogen dan nitrogen

feses tetapi tidak memengaruhi nitrogen urin dan nitrogen *balance* dari kedua bahan pakan dasar silase rumput alam dan *fodder* jagung.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disarankan untuk memanfaatkan *fodder* jagung

pada saat kekurangan hijauan sebagai pakan basal untuk ternak sapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle ED, Reeves ES, Judge MD, Husley RE dan Perry TW. 1981. Palatability and Muscle Characteristics of Cattle with Controlled Weight Gain: Time on a High Energy Diet. *Journal of Animal Science*, 52(4): 757-763. <https://doi.org/10.2527/jas1981.524757x>
- Anggorodi R. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Anggraeny YNA dan Umiyasih U. 2007. *Petunjuk Teknis Ransum Seimbang, Strategi Pakan Pada Sapi Potong*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Bazer FW, Minela T dan Johnson GA. 2025. Novel Aspects of the Physiology of Pregnancy in Domestic Ruminants. *Animals*, 15(18): 2672. <https://doi.org/10.3390/ani15182672>
- Becker EW. 2007. Micro-Algae as A Source of Protein. *Biotechnology Advances*, 25(2):207-210. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2006.11.002>
- Benu I, Jelantik IGN, Penu CL, Laut MM. 2024. Pengaruh substansi silase rumput dengan *fodder* jagung hidroponik terhadap konsumsi nutrisi, parameter rumen, dan metabolit darah pedet Sapi Ongole x

- Brahman lepas sapih. *JITV*, 29(1):36-44. <http://dx.doi.org/10.14334/jitv.29i13331>
- Bernika JS, Mahardika IG dan Suryani NN. 2016. Kecernaan Nitrogen dan Hubungannya dengan Pertambahan Bobot Badan Sapi Bali Bunting 7 Bulan yang Diberi Ransum dengan Level Energi Berbeda. *Jurnal Peternakan Tropika*, 4(3): 624-639.
- Boorman DH, Hogue DE, Vishell VK, Dalrymple RHD dan Ricks CA. 1980. Effects of cimaterol and fishmeal on performance, carcass characteristics and skeletal muscle growth in lambs. *Journal of Animal Science*, 62(2): 370-380. <https://doi.org/10.2527/jas1986.622370x>
- BoudaliaS, Smeti S, Dawit M, Senbeta EK, Gueroui Y, Dotas V dan Symeon GK. 2024. Alternative approaches to feeding small ruminants and their potential benefits. *Animals*, 14(6): 904. <https://doi.org/10.3390/ani14060904>
- Chuzaemi S. 1986. Pengaruh Urea Amoniasi Terhadap Komposisi Kimia dan Nilai Gizi Jerami Padi untuk Sapi Peranakan Ongole. *Tesis*. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- da Cruz CH, Santos SA, de Carvalho GGP, Azevedo JA, Detmann E, de Campos Valadares Filho S dan Alba HDR. 2021. Estimating digestible nutrients in diets for small ruminants fed with tropical forages. *Livestock Science*, 249, 104532.
- Gracia J, Galves F dan de Blas JC. 1993. Effect Substation of sugarbeet pulp of barley in diets for finishing rabbits on growth performance and on energy and nitrogen efficiency. *J. Anim. Sci.*, 71(7): 1823-1830. <https://doi.org/10.2527/1993.7171823x>
- Hanafi ND. 2007. Keragaman Pasture Campuran Pada Berbagai Tingkat Naungan dan Aplikasinya Pada Lahan Perkebunan Kelapa. *Disertasi*. Pascasarjana IPB. Bogor.
- Jalaludin, Nikolaus TT, Jelantik IGN dan Benu I. 2020. Effect of rejected *Eucheuma cottonii* level in complete feed on nutrient intake and digestion, blood metabolites, and body weight gain of early weaning Bali Calves. *Journal of Animal Science and Veterinary Medicine*, 5(6): 225–230. <https://doi.org/10.31248/JASVM2020.238>
- McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD, dan Morgan CA. 1995. *Animal Nutrition*. Fifth Ed. John Willey and Sons, Inc, New York.
- Mlambo V, Mnisi CM, Matshogo TB dan Mhlongo G. 2022. Prospects of dietary seaweeds and their bioactive compounds in sustainable poultry production systems: A symphony of good things?. *Frontiers in Animal Science*, 3, 998042. <https://doi.org/10.3389/fanim.2022.998042>
- Moreira GM, Aguiar GL, Meneses JAM, Nascimento KB, Ramirez-Zamudio GD, Costa TC dan Gionbelli MP. 2025. Pregnancy affects maternal performance, feed intake, and digestion kinetics parameters in beef heifers. *Journal of Animal Science*, 103, 328. <https://doi.org/10.1093/jas/skae328>
- MorrisonWH. 1961. The role of cellulose and other polysaccharides in the structure of plant cell walls. *Journal of Cell Biology*, 8(2): 152-162. <https://doi.org/10.1104/pp.110.161240>
- Mullik ML dan Jelantik IGN. 2010. Strategi Peningkatan Produktivitas Sapi Bali Pada Sistem Pemeliharaan Ekstensif di Daerah Lajan Kering: Pengalaman Nusa Tenggara Timur. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sapi Bali Berkelanjutan dalam Sistem Peternakan Rakyat*. Mataram.
- Orskov ER. 1992. *Protein Nutrition in Ruminant*. Academic Press, Harcourt Brace Jovanovich Publisher, London
- PaulusJM, Runtunuwu SD dan Moningga F. 2020. Aplikasi Paklobutrazol untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Cengkeh Muda (*Syzygium aromaticum* L.). *Eugenia*, 26(1): 1-8. <https://doi.org/10.35791/eug.26.1.2020.34361>
- Piepenbrink MS dan Schinagoethe TR. 1998. Liver metabolism and production of cows fed increasing amounts of rumen protected choline during the periparturient period. *J. Dairy Sci.* 86(5): 1722-1733. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73758-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73758-8)
- Pond WG, Church DC dan Pond KR. 1995. *Basic Animal Nutrition And Feeding*. 4th Ed. Canada.
- Reddy PRK dan Hyder I. 2023. *Ruminant Digestion*. Textbook of Veterinary Physiology. New York: CABI Publishing.
- Roy JHB. 1970. *The Calf: Nutrition and Health*. Vol. 2. 3rd Ed. Iiffe Books Ltd, London.

- Serlin M, Oematan G dan Benu I. 2023. Pengaruh Pemberian Silase Rumput Kume dan Alysicarpus. *Animal Agricultura*, 1(1): 46-58.
<https://doi.org/10.59891/animacultura.v1i1.5>
- Souza CDV, Messana DJ, Batista DE, Alves LGCK, Titgemeyer EC, Pires VA dan Berchielli TT. 2021. Effects of protein sources and inclusion levels on nitrogen metabolism and urea kinetics of Nellore feedlot steers fed concentrate-based diets. *Journal of Animal Science*, 99(8): 185.
<https://doi.org/10.1093/jas/skab185>
- Steel RGD dan Torrie JH. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Susila TGO, dan Partama IBG. 2012. Penggunaan Nitrogen pada Sapi Bali Penggemukan yang diberi Ransum Berbasis Jerami Padi dengan Amoniasi Urea dan Suplementasi Mineral. *Laporan Penelitian*. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana.
<http://ojs.unud.ac.id/index.php/mip/article/download/1677/991>
- Tahuk PK, Baliarti E dan Hartadi H. 2008. Kinerja Kambing Bligon Pada Penggemukan Dengan Level Protein Pakan Berbeda. *Buletin Peternakan*, 32(2):121-135.
<https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v32i2.1250>
- Tillman AD, Hartadi H, Prodjo SR, Kosumo SP dan Lebdoesoekojo S. 2005. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada.
- Thaariq SH. 2017. Pengaruh pakan hijauan dan konsentrat terhadap daya cerna pada Sapi Aceh jantan. *Genta Mulia*, 8(2): 78-89.
- Umiyasih U dan Anggraeny YN. 2007. *Petunjuk Teknis Ransum Seimbang, Strategi Pakan pada Sapi Potong*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan – Departemen Pertanian.
- Van Soest PJ. 1994. *Nutritional Ecology of The Ruminant*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Vorlaphim TM, Phonvisay J, KhotsakdeeK, VasupenS, Bureenok S, Wongsuthavasdan Yuangklang C. 2011. Influence of Dietary Curcumin on Rumen Fermentation, Macronutrient Digestion, and Nitrogen Balance in Beef Cattle. *American Journal of Agricultural and Biological Science*, 6(1): 7-11.
<https://doi.org/10.3844/ajabssp.2011.7.11>