



Pengaruh Konsentrat yang Dicampur Tepung Silase *Chromolaena Odorata*, Analog Hidroksi Metionin, Minyak Nabati terhadap Komposisi Tubuh Ternak Sapi Bali

Gustaf Oematan¹

(¹)Fakultas Peternakan, Kelautan, dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana

✉ Corresponding author
(gustaf.oematan@staf.undana.ac.id)

Article info:

Received 08 December 2025; Accepted 20 February 2026; Published 28 February 2026

Abstract

The study aims to find out, analyze and explain the influence of hydroxy methionine analogues, vegetable oil acids on the body composition of fattening male Balinese cattle. Using a Group Randomized Design (GRD) with four treatments and four tests. Sixteen heads of cattle with a weight range of 78-183 kg (average 130.5kg) with a CV of 25.33% were used as experimental units. The ration contains 18% protein and metabolic energy = 16 MJ/kg BK with a target weight gain of 0.6 kg/day. The ratio of concentrate administration is 2/3 part of the percentage of livestock needs (3% body weight) while rice straw and drinking water are provided *ad libitum*. Treatment as follows: RA = Concentrate + Rice Straw *ad libitum* (control); RB = RA + 3 g Hydroxy Methionine Analogue (AHM); RC = RA + 0.5% Vegetable Oil (MN) and RD = RA + 3 g AHM + 0.5% MN. The measured variables are the body composition of cattle (body urea, body protein, body fat, body water and body minerals). The results of the study of giving hay and concentrates containing *C. Odorata* without successive supplementation provided body composition: body water 53.16%; body protein 15.24%; body fat 12.13%; body minerals 3.81%. Meanwhile, the treatment supplemented by AHM and MN successively gave an average body composition: body water 53.52%; body protein 15.43%; body fat 12.57%; body minerals 3.83%. The results of statistical analysis showed that the administration of straw and concentrates containing *C. odorata* as well as AHM and MN supplementation had an unreal effect ($P>0.05$) on the study composites. It was concluded that the use of AHM and vegetable oils gave the same importance to the parameters of the study.

Keyword: *C. odorata*, hydroxy methionine analogue, vegetable oil acid, bali cattle, rice straw

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi analog hidroksi metionin (AHM) dan asam lemak (AL) terhadap komposisi tubuh ternak sapi bali yang diberikan pakan konsentrat yang mengandung *C. odorata* dan jerami padi. Rancangan Acak Kelompok dengan empat perlakuan dan empat ulangan digunakan dalam penelitian ini. Enam belas ekor ternak sapi bali jantan dengan kisaran berat badan 78 - 183 kg dengan KV sebesar 25,33% digunakan sebagai ternak percobaan. Ransum disusun dengan kandungan protein 18% dan energi metabolis = 16 MJ/kg BK dengan target pertambahan berat badan 0,6 kg/hari. Pemberian konsentrat sebanyak 3% dari bobot badan sedangkan jerami padi dan air minum disediakan secara *ad libitum*. Perlakuan sebagai berikut: RA = konsentrat yang mengandung tepung *C. odorata* + jerami padi *ad libitum* (kontrol); RB = RA + 3 g AHM; RC = RA + 0,5% AL dan RD = RA + 3 g AHM + 0,5% AL. Variabel yang diukur adalah komposisi tubuh ternak (urea tubuh, protein tubuh, lemak tubuh, air tubuh dan mineral tubuh). Hasil penelitian pemberian jerami dan konsentrat yang mengandung *C. Odorata* tanpa disuplementasi secara berturut-turut memberikan komposisi tubuh: air tubuh 53,16%; protein tubuh 15,24%; lemak tubuh 12,13%; mineral tubuh 3,81%. Sedangkan perlakuan yang disuplementasi AHM dan MN secara berturut-turut memberi rata-rata komposisi tubuh: air tubuh 53,52%; protein tubuh 15,43%; lemak tubuh 12,57%; mineral tubuh 3,83%. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian jerami dan konsentrat yang mengandung *C. odorata* serta suplementasi AHM dan MN berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap komposisi penelitian. Disimpulkan bahwa penggunaan AHM dan minyak nabati memberikan pengaruh yang sama terhadap parameter penelitian.

Kata kunci: *C. odorata*, analog hidroksi metionin, minyak nabati, sapi Bali, jerami padi

PENDAHULUAN

Chromolaena odorata potensial untuk menjadi pakan karena mengandung protein, asam amino esensial yang cukup baik namun rendah kandungan *metionin* yang merupakan asam amino pembatas bagi ternak ruminansia (Oematan *et al.*, 2020). Pada aspek optimalisasi fungsi rumen, *C. odorata* mengandung senyawa antinutrisi yang berpotensi menekan pertumbuhan mikroba sehingga akan mengurangi produksi protein mikroba dan pasokan energi (VFA) dalam rumen (Oematan dkk., 1998; Oematan *et al.*, 2023a). Namun, melalui proses biofermentasi, zat antinutrisi *C. odorata* berkurang karena proses ensilage pada saat pembuatan silase telah menurunkan kandungan tanin seperti yang dilaporkan oleh Mulik, (2016); Mullik dkk., 2019 dan Oematan, (2020). Fungsi rumen ternak yang diberikan silase *C. odorata* mungkin juga tidak akan optimal karena kandungan asam amino metionin sangat rendah dalam *C. odorata* yakni 0,22% s/d 0,0095%, (Ngozi dkk., 2009; Oematan, 2023b) menjadi faktor pembatas dalam memacu pertumbuhan mikroba dan ternak. Oleh karena itu, akan lebih bermanfaat bila dilakukan suplementasi metionin dan minyak nabati.

Komposisi tubuh merupakan cerminan dari konsumsi zat-zat makanan ternak. Komposisi tubuh sangatlah dipengaruhi oleh komposisi pakan yang diberikan karena untuk menggantikan jaringan pada ternak dewasa serta membangun jaringan baru pada ternak muda dan ternak yang sedang bunting (Agustin dkk., 1991). Dalam tubuh ternak, zat-zat makanan dari pakan akan mengalami berbagai reaksi kimia dan fisiologis yang diubah menjadi unsur-unsur pembentuk struktur tubuh ternak. Peningkatan level pemberian pakan bisa meningkatkan lemak dan menurunkan kandungan air tubuh atau karkas, tetapi tidak mempengaruhi persentase protein. Metode urea space dapat digunakan dalam menduga komposisi tubuh sapi Bali dengan ransum konsentrat mengandung

semak bunga. Untuk itu kajian ilmiah untuk menguji, mengevaluasi dan menganalisis perlakuan hasil biofermentasi *C. odorata* dan pengaruhnya terhadap kandungan nutrisi, komposisi tubuh dalam hal pemanfaatan nutrisi dan produksi oleh ternak sapi Bali yang diberikan silase *C. odorata* yang disuplementasi analog hidroksi metionin sebagai sumber asam amino metionin dan mineral sulfur serta minyak nabati sebagai agen defaunasi alami adalah sangat urgen dilakukan.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara *in vivo* di Laboratorium Lapangan Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana Kupang. Analisis profil darah akan dilakukan di Fapet Undana Kupang, Laboratorium Terpadu Biosains IPB – Bogor. dan konsentrasi hormon testosteron dianalisa di Laboratorium GAKI Fakultas Kedokteran Univeritas Diponegoro Semarang - Jawa Tengah.

Materi dan Peralatan Penelitian

Enam belas ekor ternak sapi Bali jantan, berat badan awal 78-183 kg dengan koefisien variasi sebesar 25,33% digunakan sebagai unit percobaan. Ransum konsentrat yang digunakan merupakan campuran tepung silase *C. odorata*, jagung giling, pollard/dedak gandum, garam dan premix (vitamin + mineral). Ransum disusun dengan kandungan protein kasar 18% dan energi metabolis = 16 MJ/kg BK (NRC, 2000) atau setara 3588 Kkal/kg (Mahardika, 2015) dengan target pertambahan berat badan 0,6 kg/hari. Ratio pemberian konsentrat sebanyak 2/3 bagian dari persentasi kebutuhan ternak (3 % bobot badan) sedangkan jerami padi dan air minum disediakan secara *ad libitum*. Ransum disuplementasi analog hidroksi metionin dan minyak nabati. Sejumlah peralatan utama yang digunakan adalah timbangan elektrik berkapasitas 3 kg merek SHUMA MAX, timbangan berkapasitas 15 kg dengan derajat kepekaan 50 g merek

JASON untuk menimbang bahan makanan dan timbangan elektrik 1000 kg merek ICONIX buatan Jerman untuk menimbang ternak, alat pemotong jerami padi, ember untuk air minum, baskom untuk tempat makan, tabung Hungate, pipet, spuit dan jarum. Komposisi bahan makanan yang digunakan dalam penyusunan ransum penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Bahan Makanan Ransum Penelitian

INGREDIENT (%)	RANSUM			
	A	B	C	D
Jerami Padi (1/3 bgn dari kebutuhan 3 % keb. BK)	<i>ad libitum</i>	<i>ad libitum</i>	<i>ad libitum</i>	<i>ad libitum</i>
Tepung <i>C odorata</i>	30	30	30	30
Pollari/Dedak Gandum	47	47	47	47
Dedak Padi	12	12	12	12
Jagung Giling	10	10	10	10
Garam	0.5	0.5	0.5	0.5
mineral + Vitamin (premix)	0.5	0.5	0.5	0.5
Suplementasi:				
AHM, g/ekor	-	3	-	3
Minyak Nabati (%)	-	-	0.5	0.5
Komposisi Ransum ¹⁾				
Protein Kasar, %	18	18	18	18
Energi Metabolis, MJ/kgBK	16	16	16	16

Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu tahap adaptasi, tahap pendahuluan dan tahap koleksi data. Tahap adaptasi dilaksanakan selama dua minggu untuk memberikan kesempatan kepada ternak sapi Bali terhadap lingkungan terutama kandang dan pakan. Selama tahap ini semua ternak diberikan pakan sesuai dengan perlakuan yang akan dicobakan. Penimbangan bobot badan dilakukan pada awal dan akhir tahap adaptasi.

Tahap pendahuluan bertujuan untuk membiasakan ternak berada dalam kandang dan menghilangkan pengaruh pakan sebelumnya, sehingga ternak terbiasa dengan pakan perlakuan. Tahap ini dilaksanakan selama tiga minggu dengan mengamati konsumsi pakan dan pada akhir tahap ini dilakukan penimbangan bobot badan yang akan digunakan sebagai bobot badan awal tahap koleksi data. Tahap koleksi data dilaksanakan selama 2 bulan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter metabolik dan kadar hormon testosteron.

Desain Penelitian

Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah metoda percobaan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK).

Ada empat perlakuan yang dicobakan dan setiap perlakuan diulangi sebanyak 4 kali. Adapun perlakuan yang dicobakan adalah sebagai berikut :

- RA : Konsentrat + Jerami Padi *ad libitum* (kontrol)
- RB : RA + 3 g Analog Hidroksi Metionin (AHM)
- RC : RA + 0.5 % Minyak nabati (MN)

Prosedur Penentuan Komposisi Tubuh Berdasarkan Teori Urea (*urea space*)

Pengukuran komposisi kimia tubuh ternak dilakukan sekali pada akhir masa pengumpulan data yang didasarkan pada metode ruang urea (*urea space*) sesuai petunjuk Preston dan Kock (1973) yaitu dengan penyuntikan larutan urea 20 % sebanyak 0,65 ml/kg^{0,75} yang setara dengan 130 mg/kg^{0,75} urea, per bobot badan metabolik langsung ke dalam peredaran darah melalui vena jugularis yang sebelumnya telah dilakukan pengambilan darah sebanyak 3 ml. Kemudian dilakukan pengambilan darah setelah 12 menit dari penyuntikan, dengan menggunakan syring berheparin sebanyak 3 ml. Darah yang telah diambil disimpan dalam *colling box* yang selanjutnya dibawa ke Laboratorium untuk disentrifuge agar diperoleh cairan plasma darah. Dari plasma darah tersebut dianalisa kandungan urea darah saat sebelum dan sesudah pemberian larutan urea.

Prosedur analisis urea darah:

Urea darah diukur dengan menggunakan Spectofotometer dengan kuvet yang berdiameter dalam 1 cm. Prosedur kerja yang dilakukan sebagai berikut: Pipetkan kedalam tabung reaksi sampel darah sebanyak 0,02 ml, kemudian darah dianalisis dengan menggunakan reagensia urea dengan panjang gelombang Hg 578 nm. Setelah itu diinkubasikan selama 5 menit pada temperatur 20 – 25°C atau selama 3 menit pada temperatur 37°C. Kemudian baca ekstisi sampel (E_{sampel}) dan ekstisi standar (E_{standar}) terhadap blanko reagensia yang

tertera pada spectofotometer. Konsentrasi urea (C) dihitung dengan rumus:

$$C = 30 \times (E_{\text{sampel}} - E_{\text{standar}}) \text{ mg/dL.}$$

Parameter yang akan diukur dalam penelitian ini adalah komposisi kimia tubuh yaitu protein, lemak, air dan mineral tubuh.

Pengukuran komposisi kimia tubuh dengan teknik "Urea Space" menurut petunjuk Preston dan Kock (1973) adalah :

Penentuan Ruang Urea :

1. Penentuan Ruang Urea :

$$\% \text{ Ruang Urea (mg)} = \frac{\text{Total urea yang disuntikan (mg)}}{10 \times \text{BB} \times \Delta \text{ total urea darah (mg)}}$$

Keterangan:

RU : Ruang urea

BB : Bobot badan

Δ Perubahan total urea darah (mg)

1. Penentuan Persentase Komposisi Tubuh :
Nilai Ruang Urea (RU) dihitung setelah diketahui kadar urea plasma. Pendugaan komposisi dapat dilakukan dengan rumus Rule *et al.*, (1986) sebagai berikut :
 - a. % Air Tubuh (AT) = $59,1 + 0,22 (RU) - 0,04 (BB)$
 - b. % Lemak Tubuh (LT) = $19,5 + 0,31 (RU) - 0,05 (BB)$
 - c. % Protein Tubuh (PT) = $16,7 + 0,07 (RU) - 0,01 (BB)$
 - d. % Mineral Tubuh (MT) = $0,25 (PT)$

Analisis Statistik

Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam dengan model matematis untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j.

μ = Nilai rata-rata umum.

α_i = Pengaruh perlakuan ke-i.

β_j = Pengaruh kelompok ke-j.

ϵ_{ij} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i, ulangan ke-j.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis secara statistik dengan menggunakan prosedur General Linear Model (GLM) menggunakan SPSS 23. Uji jarak berganda Duncan dalam program SPSS dilakukan untuk menguji tingkat signifikansi antar rata-rata. Perbedaan yang signifikan ditetapkan pada $P < 0,05$ (Steel dan Torrie. 1993).

HASIL PENELITIAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Komposisi Tubuh Ternak

Penggunaan larutan urea dalam metoda urea space sebagai perunut didasarkan atas kenyataan bahwa molekul urea dapat bercampur merata dengan cairan tubuh dalam waktu relatif cepat yakni 12 menit pada sapi. Metode urea space, pertama kali digunakan pada ternak sapi pedaging golongan *Bos taurus*. Hasilnya menunjukkan bahwa kandungan lemak dan protein lebih tinggi daripada sapi lokal yang tergolong dalam *Bos indicus* Rule dkk., (1986). Komposisi tubuh dari sapi persilangan Hereford vs Angus adalah 54,7% air tubuh dan 25,1% lemak tubuh (Bartle dkk., 1987). Nilai ini tidak jauh berbeda dengan bangsa Angus yang mengandung 53,5% air, 26,0% lemak, dan 16,5% protein tubuh (Hammond dkk., 1988). Sedangkan hasil persilangan bangsa sapi Hereford vs Sussex lepas sapih diketahui mengandung komposisi tubuh lebih tinggi yaitu sebesar 61,8 % air, 19,8% lemak, dan 17,4% protein tubuh (Kock dan Preston, 1979).

Peningkatan level pemberian pakan bisa meningkatkan lemak dan menurunkan kandungan air tubuh atau karkas, tetapi tidak mempengaruhi persentase protein. Pada umur tertentu status makanan ternak akan mempengaruhi komposisi tubuh ternak. Proporsi komposisi tubuh masing-masing bervariasi karena faktor spesies, umur,

jenis kelamin, serta kondisi ternak yang bersangkutan.

Metode urea space dapat digunakan dalam menduga komposisi tubuh sapi Bali dengan ransum konsentrat mengandung semak bunga putih (*C. odorata*) tanpa suplementasi (R_A), disuplementasi AHM (R_B), disuplementasi MN (R_C) dan disuplementasi kombinasi AHM dan MN (R_D) menghasilkan rata-rata kandungan air 53,43%, lemak 12,46%, protein 15,30%, dan mineral 3,83% seperti pada Tabel 2.

Total komposisi tubuh yang dihasilkan dalam penelitian ini sebesar 85,02% dari seluruh tubuh ternak dan sisanya berupa vitamin, karbohidrat dan komponen lainnya di dalam tubuh seperti feses, urine, dan benda asing lainnya. Pond dkk., (2005) menyatakan bahwa komposisi tubuh yang dimiliki oleh ternak dewasa berkisar 60% air tubuh, 20% lemak tubuh, dan 16% protein tubuh. Sedangkan menurut Anggorodi (1979), persentase kadar air tubuh akan menurun bila dibandingkan dengan umur hewan pada permulaan kehidupan. Menurut Tillman dkk., (1991) bahwa ternak yang terlalu gemuk mempunyai kandungan 42% air tubuh dan 41% lemak, dibandingkan dengan ternak yang kurus dengan kandungan 57% air dan 18% lemak tubuh. Persentase lemak pada umumnya akan bertambah seiring bertambahnya umur, dan sangat berubah-ubah tergantung dari kadar bahan makanan yang dikonsumsi. Nilai rata-rata komposisi tubuh ternak disajikan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan terhadap Komposisi Tubuh Ternak Penelitian

PARAMETER (%)	RANSUM				SEM	Nilai P
	A	B	C	D		
Ruang Urea/urea space (mg)	1,49	1,94	0,93	1,80	0,83	0,83
Kandungan Air Tubuh	53,16	53,98	53,05	53,52	0,86	0,87
Kandungan Protein Tubuh	15,24	15,45	15,20	15,33	0,22	0,85
Kandungan Lemak Tubuh	12,13	13,16	11,97	12,58	1,08	0,86
Kandungan Mineral Tubuh	3,81	3,86	3,80	3,83	0,06	0,84

Keterangan :

- RA = Ransum tanpa Suplementasi; RB = Ransum yang Disuplementasi Analog Hidroksi Metionin (AHM); RC = Ransum yang Disuplementasi Minyak Nabati (MN) dan RD = Ransum yang Disuplementasi AHM dan ALTJ.

- Hasil Analisa Laboratorium Kimia Pakan Universitas Nusa Cendana.
- Nilai Perlakuan Berbeda Nyata pada Nilai P yang Tercantum Berdasarkan Uji Statistik.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Air Tubuh Ternak

Kandungan air dan mineral tubuh terlihat secara stabil antar perlakuan sedangkan kandungan lemak tubuh memiliki profil yang bervariasi sesuai perlakuan yang diberikan. Hal ini sesuai yang dinyatakan oleh Soeparno (2005) bahwa kadar air dan lemak tubuh sangat dipengaruhi oleh umur ternak dan kandungan zat makanan yang dimakan.

Persentase kandungan protein, lemak, air dan mineral tertinggi dalam penelitian ini dicapai oleh perlakuan suplementasi AHM (R_B) selanjutnya oleh perlakuan kombinasi AHM dan MN (R_D), diikuti oleh perlakuan tanpa suplementasi (R_A) dan terendah oleh perlakuan dengan suplementasi MN (R_C). Berdasarkan data Tabel 2, tingginya persentase komposisi tubuh pada perlakuan (RB) searah dengan peningkatan pertambahan berat badan, produksi NH₃ yang dicapai oleh perlakuan suplementasi AHM.

Bila dilihat dari komposisi kandungan protein tubuh ternak penelitian, tertinggi dicapai oleh perlakuan suplementasi AMH (R_B), sangatlah beralasan bila dikaitkan dengan parameter pertambahan berat badan. Deposit protein dari ternak penelitian ditunjang oleh komposisi dan konsumsi zat-zat makanan, konsentrasi NH₃ dan VFA dari perlakuan ini berdampak pada peningkatan berat badan secara kuantitatif lebih baik pada perlakuan suplementasi AHM (R_B) karena digunakan dalam proses pembentukan urat daging dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini karena protein tubuh merupakan salah satu komponen tubuh ternak yang sangat penting karena salah satu fungsi dari protein adalah sebagai pengganti sel-sel tubuh yang telah rusak dan pembentuk jaringan tubuh yang baru (Sutardi, 1980).

Meskipun demikian berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan protein, lemak, air dan mineral tubuh ternak penelitian. Hal ini berarti bahwa semua perlakuan memberikan pengaruh yang sama terhadap kandungan protein, lemak, air dan mineral tubuh ternak penelitian. Tidak adanya perbedaan tersebut kemungkinan disebabkan deposit zat-zat makanan dari ternak penelitian secara statistik sama antara semua perlakuan dan hal ini ditunjang juga oleh komposisi zat-zat makanan, konsentrasi NH_3 , VFA dan berat badan yang sama pada ternak penelitian sehingga menyebabkan kandungan protein, air, lemak dan mineral tubuh yang sama.

Hasil komposisi yang diperoleh dalam penelitian ini jika dibandingkan dengan hasil penelitian komposisi tubuh sapi Bali yang dihasilkan dari penelitian yang dilakukan oleh Widiadnyana dkk., (2013) dengan penggantian rumput gajah dengan jerami padi sebagai sumber energi yang disuplementasi daun gamal sebagai sumber rumen degradable protein (RDP) hasilnya lebih rendah yakni sebesar 85,02 vs 93,82% dan jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahman dkk., (2017) dengan pemberian ransum yang memiliki protein dan energi berbeda hasilnya juga masih lebih rendah yakni sebesar 85,02 vs 96,47%.

Perbedaan komposisi tubuh hasil penelitian ini dengan laporan hasil penelitian yang dilakukan oleh para peneliti tersebut, kemungkinan disebabkan karena faktor pakan yang digunakan, faktor spesies, jenis kelamin, umur, status fisiologis ternak penelitian dan faktor lingkungan lainnya.

Komponen penyusun struktur tubuh ternak terdiri dari daging, lemak dan tulang. Komponen ini biasanya dikenal dengan komposisi tubuh dan secara kimiawi oleh Anggorodi (1979) dinyatakan bahwa komposisi tubuh ternak terdiri dari air, protein, lemak, dan mineral (abu). Selanjutnya Preston dan

Kock (1973) menyatakan bahwa komposisi kimia tubuh digunakan untuk mengetahui sejauh mana respon ternak terhadap zat-zat makanan yang dikonsumsi. Selanjutnya oleh Sutardi (1980) dinyatakan bahwa kadar air tubuh berhubungan erat dengan umur. Kadar air tubuh akan menurun jika umur bertambah, sedangkan kadar lemak cenderung meningkat, sehingga dapat dinyatakan bahwa kadar air mempunyai hubungan yang negatif dengan kadar lemak. Jika hewan bertambah gemuk pada umur tua, maka kadar lemak bertambah dan kadar air berkurang. Hal ini juga dinyatakan oleh Parakkasi (1999) bahwa peningkatan lemak tubuh terjadi pada umur 12 bulan dari 30% menjadi 40% pada umur 18 bulan.

Rataan nilai persentasi kandungan air tubuh ternak penelitian seperti disajikan pada Tabel 24. Nampak bahwa, air merupakan komponen terbesar dalam struktur tubuh ternak. Komponen air tubuh tertinggi dalam penelitian ini oleh perlakuan suplementasi AHM (R_B) yakni 53,98%, diikuti perlakuan suplementasi kombinasi AHM dan MN (R_D) yakni 53,52%, selanjutnya oleh perlakuan tanpa suplementasi MN (R_A) yakni 53,16% dan terendah oleh perlakuan suplementasi MN (R_C) yakni 53,05%.

Tingginya komposisi air tubuh pada perlakuan (R_B) kemungkinan disebabkan karena pengaruh air minum, walau air minum diberikan secara *ad libitum* pada ternak dan berat badan, karena ternak yang memiliki berat badan yang lebih tinggi akan meminum air yang lebih banyak dibandingkan dengan ternak yang memiliki berat badan yang lebih rendah. Hal ini dimungkinkan karena total air yang masuk ke dalam tubuh seekor ternak berasal dari air minum, air dari pakan maupun air metabolik dalam tubuh. Menurut Soeparno (2005) perbedaan kandungan air tubuh dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain berat badan, umur, bangsa, jenis kelamin dan pakan ternak. Peluang untuk memberikan perbedaan dalam kandungan air tubuh

dalam penelitian ini adalah pakan karena bentuk fisik pakan perlakuan yang diberikan pada ternak dalam bentuk tepung atau *mash* namun karena kadar air pakan yang relatif sama sehingga sumbangan air dari pakan juga relatif sama. Dengan demikian ternak akan mendapatkan air, dari air yang diminum dan air metabolik. Namun sumbangan air yang berasal dari air minum dan air metabolik tidak memberi dampak pada komposisi air tubuh ternak penelitian sehingga perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap komposisi air tubuh. Persentasi komposisi air tubuh yang dihasilkan dalam penelitian masih berada dalam kisaran normal yakni 53,16–53,98%. Menurut Berg dan Buterfield (1976) bahwa kadar air tubuh ternak sapi umumnya berada dalam kisaran dalam 39,8%-77,6% sedangkan menurut Tillman dkk., 1998 menyatakan bahwa komponen air tubuh ternak dalam fase pertumbuhan adalah 59–63 %.

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan air tubuh ternak penelitian. Hal ini berarti semua perlakuan memiliki kandungan air tubuh yang sama. Tidak adanya perbedaan kandungan air tubuh ternak penelitian antar perlakuan kemungkinan disebabkan karena ransum yang digunakan memiliki kandungan zat-zat makanan yang sama dan konsumsi air minum dan air metabolik dari proses metabolisme makanan dalam tubuh oleh ternak tidak mempengaruhi komposisi air tubuh.

Hasil penelitian ini bila dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Widiadnyana dkk., (2013) dengan penggantian rumput gajah dengan jerami padi sebagai sumber energi yang disuplementasi daun gamal sebagai sumber "rumen degradable protein" (RDP) terhadap kandungan tubuh sapi Bali, hasilnya masih lebih tinggi yakni 53,16-53,98% vs 47,79-48,50%. Sedangkan bila dibandingkan dengan

hasil penelitian Rahman dkk., (2017) dengan pemberian ransum dengan kandungan protein dan energi berbeda, hasilnya hampir sama yakni 53, 16-54,98% vs 54,11-54,23%. Bila dibandingkan hasil penelitian Putri, (2011) pada sapi Bali jantan yang diberi pakan jerami padi *ad libitum* + konsentrat + feed suplemen limbah lidah buaya dan rumput laut kadar air hasilnya masih lebih tinggi yakni 53,16–53,98% vs 48,36%-49,09%, sedangkan pada sapi PO, kadar air tubuhnya berkisar antara 50,56-51,28% (Astuti dkk., 2009).

Perbedaan kandungan air tubuh hasil penelitian ini dengan laporan hasil penelitian yang dilakukan oleh para peneliti tersebut, kemungkinan disebabkan karena faktor pakan yang digunakan, berat badan, umur, bangsa dan jenis kelamin.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Lemak Tubuh Ternak

Lemak merupakan senyawa organik berminyak yang tidak larut di dalam air, yang dapat diekstrak dari sel dan jaringan oleh pelarut nonpolar. Komponen lemak yang paling banyak adalah triasilgliserol yang merupakan bahan bakar utama bagi semua organisme hidup dan juga merupakan komponen utama membran sel yakni tempat terjadinya reaksi-reaksi metabolik (Lehninger, 1993).

Lemak yang terdapat dalam bahan makanan akan dicerna oleh tubuh dan dirubah menjadi energi. Dari satu gram lemak dapat menghasilkan 9,45 kilokalori, karena itu lemak merupakan penyumbang energi terbesar dari zat makanan lainnya. Kelebihan lemak dalam tubuh akan disimpan sebagai cadangan lemak yang sewaktu-waktu dapat digunakan jika tubuh memerlukan energi. Sebagian besar lemak terdapat di bawah kulit (jaringan lemak), sisanya tersebar di seluruh organ tubuh, ginjal (jumlah terbanyak), membran usus, dan urat daging. Lemak cadangan tidak hanya dibentuk dari lemak yang dikonsumsi, tetapi juga dari karbohidrat dan protein yang berlebih di

dalam tubuh. Lemak yang dikonsumsi hewan ruminansia tergolong sedikit, disebabkan kadarnya di dalam pakan hijauan terbatas. (Pond dkk., 2005) menyatakan bahwa pada saat kandungan lemak dalam ransum yang dikonsumsi sedikit, mikroorganisme dalam rumen akan menghidrolisis lemak menjadi asam lemak dan gliserol.

Rataan nilai persentasi kandungan lemak tubuh ternak penelitian seperti disajikan pada Tabel 2. Nampak dalam penelitian ini, lemak merupakan komponen terbesar ketiga dalam struktur tubuh ternak penelitian. Peningkatan persentasi kandungan lemak tubuh berhubungan dengan konsumsi zat-zat makanan dan pertambahan berat badan (Tabel 3). Komponen lemak tubuh tertinggi dalam penelitian ini dicapai oleh perlakuan suplementasi AHM (R_B) yakni 13,16%, diikuti perlakuan suplementasi kombinasi AHM dan MN (R_D) yakni 12,58%, selanjutnya oleh perlakuan tanpa suplementasi MN (R_A) yakni 12,13% dan terendah oleh perlakuan suplementasi MN (R_C) yakni 11,97%.

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan lemak tubuh ternak penelitian. Hal ini berarti semua perlakuan memiliki kandungan lemak tubuh yang sama. Tidak adanya perbedaan kandungan lemak tubuh ternak penelitian antar perlakuan kemungkinan disebabkan karena ransum yang digunakan memiliki kandungan zat-zat makanan yang sama terutama kandungan lemak yang relatif sama (Tabel 4 dan 5). Walaupun menurut Pond dkk., (2005) bahwa setiap adanya perubahan pakan yang diberikan pada ternak akan mempengaruhi komposisi lemak tubuh ternak ruminansia karena adanya pengaruh degradasi mikroorganisme rumen terhadap bahan pakan. Lemak dalam bahan pakan akan dirubah menjadi asam lemak yang sebagian akan digunakan menjadi lemak karkas dan lemak susu. Hasil perombakan berupa

gliserol akan diedarkan ke hati dan digunakan sebagai glukosa yang akan diubah menjadi sumber energi karena lemak dalam tubuh berfungsi 1) menyediakan energi untuk kebutuhan hidup pokok dan produksi; 2) penyedia asam lemak esensial; 3) transport vitamin yang larut dalam lemak ke jaringan yang membutuhkan dan 4) penyusun membran sel. Namun demikian dalam penelitian ini, pengaruh pakan tidak mempengaruhi kandungan lemak tubuh.

Tabel 3. Konsumsi Bahan Kering dan Zat-Zat Makanan Ransum Penelitian (g)

KONSUMSI (g)	RANSUM				SEM	Nilai P
	A	B	C	D		
Bahan Kering (BK)	5.288,64	5.159,86	5.223,91	4.776,57	471,96	0,87
Bahan Organik (BO)	4.451,29	4.358,36	4.397,45	4.005,90	402,30	0,86
Protein Kasar (PK)	557,14	550,70	550,22	509,72	59,50	0,94
Lemak Kasar (LK)	231,29	225,94	234,67	223,51	26,34	0,99
Serat Kasar (SK)	1.249,65	1.224,48	1.228,99	1.117,80	95,25	0,77
Karbohidrat (CHO)	3.667,36	3.518,98	3.612,63	3.272,73	259,78	0,80
BETN	2.573,02	2.481,30	2.511,24	2.279,80	236,32	0,83
GE, Kkal/kg BK	20.199,99	19.766,85	19.962,04	18.237,61	1854,97	0,87
EM, Kkal/kg BK	16.413,78	16.120,29	16.505,43	15.080,91	1499,58	0,90
PBB (kg/e/h)	0,62	0,68	0,58	0,53	0,12	0,85
EPR (kg/kg)	8,70	9,08	9,75	9,11	34,98	0,93

Keterangan :

- RA = Ransum tanpa Suplementasi; RB = Ransum yang Disuplementasi Analog Hidroksi Metionin (AHM); RC = Ransum yang Disuplementasi Minyak Nabati (MN) dan RD = Ransum yang Disuplementasi AHM dan ALTJ.
- Hasil Analisa Laboratorium Kimia Pakan Universitas Nusa Cendana, 2019.
- CHO = karbohidrat; BETN = Bahan Ekstrat tanpa Nitrogen; MJ = Mega Joule; Kkal = Kilo kalori.
- Nilai Perlakuan Berbeda Nyata pada Nilai P yang Tercantum Berdasarkan Uji Statistik.

Kemungkinan lain dari tidak berbedanya pengaruh perlakuan terhadap kandungan lemak tubuh ternak disebabkan juga karena ternak penelitian yang digunakan masih dalam umur pertumbuhan sehingga proses pembentukan jaringan tubuh lebih diarahkan untuk mencukupi kebutuhan hidup pokok dan pembentukan otot. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh (Soeparno, 2005) bahwa pada ternak yang sedang bertumbuh, deposisi lemak akan terjadi bila konsumsi energi telah melampaui kebutuhan hidup pokok dan

deposisi protein. Pada umumnya ternak yang berada dalam masa pertumbuhan akan menggunakan semua nutrisi yang dikonsumsinya untuk pertumbuhan dari tubuh baik pertumbuhan tulang maupun pertumbuhan otot (perbanyak otot), dengan kata lain belum terjadi deposisi lemak dalam tubuh ternak yang maksimal.

Persentase kandungan lemak tubuh yang dihasilkan dalam penelitian ini masih berada dalam kisaran normal yakni 11,97–13,16%. Hasil penelitian Widiadnyana dkk., (2013) memperoleh kadar lemak tubuh sapi Bali sebesar 24,40–29,23% dan Purba, (2010) sebesar 14,44%. Hasil penelitian ini bila dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahman dkk., (2017) dengan pemberian ransum dengan kandungan protein dan energi berbeda, hasilnya lebih rendah yakni 11,97–13,16% vs 25,57–25,73%. Bila dibandingkan hasil penelitian (Mulyadi dkk., 2009) pada sapi lokal yang diberi pakan jerami padi secara *ad libitum* dengan pemberian konsentrat 1-2% dari bobot badan hasilnya juga masih lebih rendah yakni 11,97–13,16% vs 35,39–36,81%.

Perbedaan kandungan lemak tubuh hasil penelitian ini dengan laporan hasil penelitian yang dilakukan oleh para peneliti tersebut, kemungkinan disebabkan karena faktor pakan yang digunakan, berat badan, umur, bangsa dan jenis kelamin. Total lemak tubuh mengalami kenaikan seiring dengan bertambahnya bobot badan.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Protein Tubuh Ternak

Protein pakan di dalam rumen akan mengalami hidrolisis menjadi asam amino dan oligopeptida. Selanjutnya asam amino mengalami katabolisme lebih lanjut dan menghasilkan amonia, VFA dan CO₂ (Sutardi, 1976). Kemudian amonia nitrogen masuk untuk sumber *de novo* asam amino pada mikroba rumen. Pada dasarnya, sebagian protein yang masuk ke dalam rumen akan mengalami degradasi oleh enzim proteolitik yang diproduksi

oleh mikroba rumen. Enzim protease bakteri rumen selalu melengket pada sel (*cell bound*), namun berada pada bagian permukaan sel, sehingga menyebabkan terjadi kontak langsung dengan substrat (Chalupa, 1975). Proses proteolitik dan deaminasi asam amino menghasilkan amonia, diduga bersifat kuantitatif, dalam pengertian, tidak ada kontrol metabolik. Sehingga degradasi protein dan deaminasi terhadap asam amino akan terus berlangsung, kendatipun telah terjadi akumulasi amonia yang cukup tinggi di dalam rumen (Sutardi, 1976). Selanjutnya protein pada ternak ruminansia yang disalurkan ke usus untuk diserap dan digunakan untuk sintesis protein dalam tubuh berasal dari 3 fraksi yakni: 1) pasokan protein mikroba; 2) protein asal pakan yang lolos degradasi (*deatery protein*) dan 3) molekul kecil asal oligopeptida, asam amino, asam keto alfa, dan asam hidroksi alfa (Sutardi, 1977).

Rataan nilai persentase kandungan protein tubuh ternak penelitian seperti disajikan pada Tabel 2. Nampak dalam penelitian tersebut, protein merupakan komponen terbesar kedua dalam struktur tubuh ternak. Peningkatan persentase protein tubuh berhubungan dengan konsumsi zat-zat makanan dan pertambahan berat badan (Tabel 3). Komposisi protein tubuh tertinggi dalam penelitian ini dicapai oleh perlakuan suplementasi AHM (R_B) yakni 15,45%, diikuti perlakuan suplementasi kombinasi AHM dan MN (R_D) yakni 15,33%, selanjutnya oleh perlakuan tanpa suplementasi MN (R_A) yakni 15,24% dan terendah oleh perlakuan suplementasi MN (R_C) yakni 15,20%.

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan protein tubuh ternak penelitian. Hal ini berarti semua perlakuan memiliki kandungan protein tubuh yang sama. Tidak adanya perbedaan kandungan protein tubuh ternak penelitian antar perlakuan kemungkinan disebabkan karena ransum

yang digunakan memiliki kandungan zat-zat makanan yang sama terutama kandungan protein dan asam amino yang relatif sama (Tabel 4 dan 5). Kandungan protein tubuh dari hasil penelitian ini masih berada dalam kisaran kandungan protein tubuh yang normal. Menurut menurut Berg dan Buterfield, (1976) bahwa kadar protein normal komposisi protein tubuh ternak sapi pada umumnya yaitu 12,4-20,6%. Selanjutnya oleh Pond dkk. (2005), menyatakan bahwa protein tubuh menurun tiga persen dari 19% pada saat lahir menjadi 16% pada saat dewasa. Persentase protein tubuh relatif konstan, namun hal ini tidak selalu bisa digunakan pada semua ternak (Sutardi, 1980). Menurut Sutardi (1980), kadar protein tubuh sapi kurus dapat mencapai 19%. Protein tubuh meningkat sejalan dengan meningkatnya air tubuh. Secara fisiologi air tubuh sangat diperlukan untuk memetabolisme protein (Anggorodi, 1979). Protein tubuh tersebar ke setiap jaringan-jaringan tubuh, sedangkan lemak sebagian besar terdapat di jaringan lemak bawah kulit, dinding alat pencernaan, dan terdapat pula di urat-urat daging.

Tabel 4. Komposisi Zat-Zat Makanan Ransum Penelitian

Zat-zat Makanan (%)	RANSUM				JERAMI PADI
	A	B	C	D	
Bahan Kering	95,21	95,93	95,64	95,36	94,65
Bahan Organik	85,73	86,24	85,96	85,38	81,91
Protein Kasar	14,35	14,98	15,27	15,48	4,48
Lemak Kasar	6,39	6,61	7,09	7,41	1,16
Serat Kasar	17,16	16,67	15,41	15,26	33,89
CHO	64,98	64,65	63,59	62,50	76,27
BETN	52,61	52,06	52,53	51,88	42,38
GE, MJ/kg BK	16,90	17,07	17,12	17,09	14,68
GE, Kkal/kg BK	4024,32	4064,64	4076,98	4069,12	3.494,68
EM, Kkal/kg BK	3144,19	3193,44	3253,85	3248,88	3.039,20

Keterangan :

- CHO = karbohidrat; BETN = Bahan Ekstrat tanpa Nitrogen; GE = Gross Energi; dan EM = Energi Metabolis; RA = Ransum tanpa Suplementasi; RB = Ransum yang Disuplementasi Analog Hidroksi Metionin (AHM); RC = Ransum yang Disuplementasi Asam lemak Tidak Jenuh (ALTJ) dan RD = Ransum yang Disuplementasi AHM dan ALTJ.

- Hasil Analisa Laboratorium Kimia Pakan Universitas Nusa Cendana, 2019.

Kemungkinan lain yang menyebabkan perlakuan berpengaruh tidak nyata

($P > 0,05$) terhadap kandungan protein tubuh karena ternak yang digunakan masih dalam masa pertumbuhan sehingga penggunaan protein pakan lebih diarahkan untuk proses pembentukan urat daging (protein otot). Hal ini karena pada masa pertumbuhan komponen karkas yang pertama di deposisi adalah tulang, kemudian otot (protein) dan terakhir adalah lemak seperti yang dikemukakan Soeparno (2005) bahwa protein yang dikonsumsi oleh ternak muda akan dipergunakan untuk pembentukan jaringan protein tubuh. Pakan yang dikonsumsi oleh ternak akan mengalami reaksi kimiawi dan fisiologis yang akan mengubah zat-zat makanan menjadi komponen-komponen penyusun tubuh, maka protein pakan akan diubah menjadi protein tubuh relatif sama dan akibatnya menyebabkan tidak terjadinya perbedaan jumlah konsumsi protein sehingga proses pembentukan protein juga tidak berbeda.

Hasil penelitian ini bila dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Widiadnyana dkk., (2013) dan Rahman dkk., (2017) hasilnya tidak jauh berbeda yakni masing 15,20-15,45% vs 16,84-16,90% dan 15,20-15,45 vs 16,64-16,66%. Bila dibandingkan hasil penelitian (Sukarini, 2000) yang dilakukan pada sapi Bali betina dan hasil penelitian Putri, (2011) masing-masing hasilnya juga masih relatif sama yakni 15,20-15,45 vs 15,64-16,66% dan 15,20-15,45 vs 16,75-16,77%.

Tabel 5. Komposisi Asam-Asam Amino Ransum Penelitian

Kandungan Asam Amino (%)	RANSUM			
	A	B	C	D
Asam Aspartat ^{a)}	0,71	0,72	0,74	0,74
Threonin ^{a)}	0,36	0,32	0,34	0,33
Serin ^{a)}	0,41	0,36	0,39	0,38
Glutamin ^{a)}	1,50	1,34	1,43	1,38
Prolin ^{a)}	0,58	0,51	0,55	0,52
Glisin ^{a)}	0,68	0,63	0,64	0,60
Alanin ^{a)}	0,50	0,49	0,52	0,50
Sistin ^{a)}	0,22	0,18	0,18	0,21
Valin ^{a)}	0,47	0,47	0,50	0,48
Methionin ^{a)}	0,06	0,08	0,08	0,07
Isoleusin ^{a)}	0,35	0,36	0,39	0,37
Leusin ^{a)}	0,68	0,67	0,72	0,68
Tirosin ^{a)}	0,20	0,16	0,17	0,16
Phenylalanin ^{a)}	0,54	0,39	0,43	0,41
Histidin ^{a)}	0,66	0,37	0,41	0,39
Lisin ^{a)}	0,48	0,36	0,39	0,33
Argenin ^{a)}	0,78	0,46	0,23	0,24
Triptophan ^{a)}	0,06	0,05	0,03	0,05
TAA ^{a)}	9,23	7,92	8,13	7,83
TAAE ^{a)}	4,44	3,53	3,52	3,35
TAANE ^{a)}	4,80	3,39	4,62	4,49
TAAS ^{a)}	0,28	0,26	0,26	0,28
TAAGA ^{a)}	2,21	2,06	2,17	2,12
TAAGR ^{a)}	1,92	2,19	1,03	0,96

Keterangan :

RA= Ransum tanpa Suplementasi; RB = Ransum yang Disuplementasi Analog Hidroksi Metionin (AHM); RC = Ransum yang Disuplementasi Minyak Nabati (MN) dan RD = Ransum yang Disuplementasi AHM dan MN.

TAA : Total Asam Amino.

TAAE : Asam Amino Esensial (Histidin, Phenylalanin, Argenin, Valin, Metionin, Leusin, Isoleusin, Threonin, Tryptophan, Lysin).

TAANE : Asam Amino Non Esensial (Alanin, Serin, Glutamin, Prolin, Glisin, Aspartiat, Sistin, Tirosin).

TAAS : Asam Amino yang Mengandung Sulfur (Sisten dan Metionin).

TAAGA : Asam Amino Bergugus Asam (Aspartat, Glutamin).

TAAGB : Asam Amino Bergugus Basa (Arginin, Lisin, Histidin).

*) : Hasil Analisa Laboratorium Terpadu Biosains, Institut Pertanian Bogor, 2019.

***) : Hasil perhitungan.

Perbedaan komposisi protein tubuh hasil penelitian ini dengan laporan hasil penelitian yang dilakukan oleh para peneliti tersebut, kemungkinan disebabkan karena faktor pakan yang digunakan, berat badan, umur, bangsa dan jenis kelamin. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Purba, (2010) bahwa hubungan kandungan lemak dengan protein tubuh memiliki kesamaan hubungan antara kandungan lemak dengan air tubuh. Hasil analisisnya menunjukkan bahwa pada saat kandungan protein tubuh meningkat maka kandungan lemak tubuh menurun, karena protein berkorelasi positif terhadap kandungan air tubuh, sementara kandungan air tubuh berkorelasi negatif terhadap kandungan lemak tubuh. Selanjutnya Tillman dkk., (1991) menyatakan bahwa kebutuhan protein

sapi potong semakin meningkat seiring dengan meningkatnya bobot badan. Artinya, semakin besar bobot badan seekor ternak, semakin besar pula kebutuhan protein pada tahap pertumbuhan. Protein dalam ransum akan digunakan sepenuhnya oleh tubuh ternak untuk mencukupi kebutuhan pokok dan produksi. Kelebihan protein tidak akan disimpan dalam bentuk asam amino, melainkan digunakan sebagai energi atau sebagai cadangan lemak dan karbohidrat. Sedangkan menurut Neuman dan Lusby (1986), kenaikan kandungan protein tubuh sapi jantan terjadi seiring dengan semakin meningkatnya bobot badan pada golongan sapi B. taurus. Selanjutnya Riis (1983), menambahkan bahwa total protein tubuh pada ternak yang sedang tumbuh meningkat seiring bertambahnya bobot badan.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Mineral Tubuh Ternak

Mineral sangat dibutuhkan dalam proses pembentukan kerangka tubuh. Oleh karena itu walaupun mineral dibutuhkan ternak dalam jumlah yang sedikit tetapi sangat vital untuk pembentukan tulang dan jaringan tubuh. Menurut Tillman dkk., (1991) bahwa ternak membutuhkan mineral untuk pembentukan jaringan tulang, urat daging, untuk memproduksi dan mengganti mineral dalam tubuh yang hilang dalam proses metabolisme, sebagai aktivator enzim serta sebagai komponen dalam proses enzimatik yang terjadi di dalam tubuh. Tubuh ternak mengandung zat-zat mineral yang terdiri dari banyak unsur anorganik yang terdapat dalam bagian tubuh ternak sesuai dengan fungsinya. Kalsium dan Fosfor merupakan bagian yang lebih dari 70% dari seluruh komponen abu tubuh, terdapat pada tulang-belulang dan gigi. Fosfor yang tergabung dalam Kalsium membentuk kerangka tubuh sekitar 80% dan sisanya tersebar luas dalam kombinasi dengan berbagai protein dan lemak serta sebagai garam-garam organik. Sulfur terdapat

dalam tubuh sebagai bagian dari molekul protein. Natrium, Kalsium dan Klor terdapat hampir seluruhnya sebagai garam organik dalam berbagai cairan tubuh. Sebagian Magnesium terdapat dalam tulang tetapi tersebar pula dalam tubuh (Anggorodi, 1979). Soeparno (2005) menyatakan bahwa pertumbuhan meliputi perubahan bobot hidup, bentuk, dimensi linear dan komposisi tubuh, termasuk perubahan komponen-komponen jaringan tubuh seperti otot, tulang dan lemak serta komponen-komponen kimia seperti air, protein dan lemak.

Nilai rata-rata kandungan mineral tubuh seperti terlihat pada Tabel 2. Nampak dalam penelitian ini, kandungan mineral tubuh searah dengan kadar lemak dan protein tubuh. Komposisi mineral tubuh tertinggi dalam penelitian ini dicapai oleh perlakuan suplementasi AHM (R_B) yakni 3,86%, diikuti perlakuan suplementasi kombinasi AHM dan MN (R_D) yakni 3,83%, selanjutnya oleh perlakuan tanpa suplementasi MN (R_A) yakni 3,81% dan terendah oleh perlakuan suplementasi MN (R_C) yakni 3,80%.

Berdasarkan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan mineral tubuh ternak penelitian. Hal ini berarti semua perlakuan memiliki kandungan mineral tubuh yang sama. Tidak adanya perbedaan kandungan mineral tubuh ternak penelitian antarperlakuan kemungkinan disebabkan karena kandungan mineral dalam ransum penelitian memiliki kandungan mineral yang relatif sama dan zat-zat makanan lain seperti protein, asam amino, lemak, karbohidrat yang relatif sama (Tabel 4 dan 5). Kandungan mineral tubuh dari hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan yang dinyatakan oleh Tillman dkk. (1991) bahwa kadar mineral tubuh seekor ternak berkisar antara 4 - 5%. Hal ini disebabkan karena ternak yang digunakan adalah ternak yang sedang bertumbuh, sehingga masih terjadi deposisi mineral dalam bentuk tulang

untuk pertumbuhan tulang/kerangka tubuh ternak. Jenis serta tinggi rendahnya mineral tubuh tergantung dari umur, pakan dan spesies ternak (Sutardi, 1980). Selanjutnya Williamson dan Payne (1993) berpendapat bahwa penyerapan zat-zat makanan oleh tubuh untuk dijadikan komponen penyusun tubuh tergantung pada tingkat pertumbuhan ternak. Hal tersebut dapat diartikan bahwa selama fase pertumbuhan, zat-zat makanan yang dicerna oleh ternak sebagian besar dipakai untuk kebutuhan mineral ternak.

Dalam penelitian ini jerami padi digunakan pakan basal yang rendah akan kandungan nutrisi, sehingga sebagian besar mineral disuplai dari pakan konsentrat untuk kebutuhan pembentukan jaringan tulang dan urat daging dari ternak. Black (1974) menyatakan bahwa jenis dan komposisi kimia pakan adalah faktor utama yang mempengaruhi komposisi tubuh apabila dilakukan pada umur yang sama tetapi tidak pada bobot badan yang sama. Selanjutnya ternak yang berasal dari jenis kelamin dan bangsa yang sama maka komposisi tubuh ditentukan oleh bobot badan. Komposisi tubuh dapat diubah dengan variasi rasio protein dan energi atau dengan variasi pakan dengan basis konsentrat (Soeparno, 2005).

KESIMPULAN

1. Pemberian konsentrat yang mengandung silase *C. odorata* tanpa suplementasi dan disuplementasi serta kombinasinya, memberi memberi hasil yang positif terhadap, komposisi tubuh sapi Bali.
2. Untuk meningkatkan produktifitas ternak sapi Bali dan optimalisasi proses biofermentasi di dalam rumen dapat dilakukan melalui pemberian jerami padi dan konsentrat yang mengandung silase semak bungan putih (*C. odorata*) tanpa disuplementasi atau disuplementasi Analog Hidroksi Metionin dan minyak nabati.

SARAN

Untuk meningkatkan dan mengakselerasi produktifitas ternak sapi Bali serta optimalisasi biofermentasi di dalam rumen dapat dilakukan melalui pemberian jerami padi dan konsentrat yang mengandung silase *C. odorata* dengan ratio carbon/nitrogen 30 tanpa disuplementasi atau disuplemntasi Analog Hidroksi Metionin dan Asam Lemak tidak jenuh (minyak nabati) dalam ransum.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, F.S., Widyawati & T. Sutardi. 1991. Penggunaan serat dan lumpur sawit dalam ransum sapi perah. Prosiding Agro-Industri Peternakan di Pedesaan. 10-11 Agustus. Ciawi. Balai Penelitian Ternak-Ciawi, Pusat Penelitian Peternakan. Hal. 228-236.
- Anggorodi.R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT Gramedia. Jakarta.
- Astuti, D. A., Elizabeth Wina, Budi Haryanto, Sri Suharti, dan Fransisca. 209. Pengukuran Komposisi Tubuh Dengan Metode Ruang Urea pada Sapi Peranakan Ongole yang Disuplementasi Lerak Dalam Bentuk Pakan Blok. Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian IPB. Bogor.
- Bartle, S.J., S.W. Kock, R.L. Preston, T.L. Wheeler, & G.W. Davis. 1987. Validation of urea dilution to estimate in vivo body composition in cattle. J. Anim. Sci. 64:1024-1030.
- Berg, T. R. and M. R. Buterfield. 1976. New Concepts of Cattle Growth. Sydney University Press, Sydney.
- Black, J. L. 1974. Manipulation of Body Composition Through Nutrition. Proc. Aust. Soc. Animal Prod. 10 : 211 – 218.
- Chalupa, W. 1975. Rumen bypass and protection of protein and amino acids. J. Dairy Sci. 58 : 1198.
- Mahardika, I. G, 2015. Bioenergetika Hewan Tropik. Penerbit Buku Arti. Cetakan pertama, Nopember 2015.
- Diterbitkan oleh : Badan Perpustakaan dan Arsip Propinsi Bali. ISBN: 978-602-6896-01-8.
- Hammond, A.C., T. S. Rumsey, & G. L. Haaland. 1988. Prediction of empty body components in steer by urea dilution. J. Anim. Sci. 66:354-360.
- Kock, S.W & R.L. Preston. 1979. Estimation of bovine carcass composition by urea dilution technique. J. Anim. Sci. 48:319-327. Kock, S.W & R.L. Preston. 1979. Estimation of bovine carcass composition by urea dilution technique. J. Anim. Sci. 48:319-327.
- Lehninger.A. L. 1993. Dasar-Dasar Biokimia. Jilid 1, 2 dan 3. Alih Bahasa, M. Thenawijaya. Penerbit Erlangga.
- Mulik Y. M., 2016. Pemanfaatan *Chromolaena Odorata* sebagai Pakan Ternak Potensial dengan Berbagai Macama Metode Pengolahan. Thesis Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- ML Mullik, G Oematan, TOD Dato, YM Mullik. 2019. Rasio Karbon: Nitrogen Dalam Pengawetan Hijauan Sumber Protein Mempengaruhi Kualitas Nutrisi Produk Biofermentasi. Pastura 9 (1), 11-14.
- Mulyadi, A.S. Wulandari, E. Purbowati, E. Rianto, Soeparno, & A. Purnomoadi. 2009. Produktivitas dan perubahan komposisi tubuh sapi peranakan ongole yang diberi pakan jerami padi terurisasi dan level konsentrat yang berbeda. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. no: 226-232.
- National Research Council (NRC). 2000. Nutrient Requirement of Beef Cattle.. 8th Edition. National Academy Press, Washington.
- Neuman, A.L. & K.S. Lusby. 1986. Beef Cattle. 8th Revised Edition. Malloy Lithographing. Inc., New York.
- Ngozi I. M., Ikewuchi C. Jude and Ikewuchi C. Catherine, 2009. Chemical

- Profile of *Chromolaena odorata* L. (King and Robinson) Leaves. Department of Biochemistry, Faculty of Science, Abia State University, P.M.B. 2000, Uturu, Nigeria and Department of Biochemistry, Faculty of Science, University of Port Harcourt, P.M.B. 5323, Port Harcourt, Nigeria. *Pakistan Journal of Nutrition* 8 (5): 521-524, 2009. ISSN 1680-5194.
- Oematan, G & E.J.L. Lazarus. 1988. Stimulus Pertumbuhan Mikroba Rumen Menggunakan Ragi Tape Sebagai Sumber Probiotik untuk Meningkatkan Degradasi Pakan Serat Bermutu Rendah pada Sapi Bali di Kecamatan Kupang Timur. *Jurnal Informasi Pertanian Lahan Kering* 3 (2), 24-35.
- Oematan, G., E. Hartati., M.L. Mulik, dan N. Taratiba. 2020. Biofermentasi Improved the Nutritional Values of *Chromolaena odorata* Utilization as Bali Cattle Feed Source. *International Journal and Research*. 9(8): 2319-7064.
- Oematan, G. 2020. Optimalisasi Biofermentasi Dalam Rumen dan Pertumbuhan Sapi Bali Menggunakan Silase Semak Bunga putih (*Chromolaena Odorata*) Disuplementasi Analog Hidroksi Metionin dan Asam Lemak Tidak Jenuh. Disertasi, Program Studi Doktor. Program Studi Ilmu Peternakan. Program Pascasarjana Universitas Nusa Cendana.
- Oematan, G., Hartati, E., Mullik, M. L., Taratiba, N., Benu, I., & Oematan, G. T. 2023a, June. The effect of white flower bush (*Chromolaena odorata*) silage flour in concentrated ration on consumption, digestibility, pH, N-Ammonia, VFA, and growth of Bali cattle. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2628, No. 1). AIP Publishing.
- Oematan, G., Hartati, E., Mullik, M. L., Taratiba, N., Dato, T. O. D., Lestari, G. A. Y., & Oematan, G. T. 2023b. Konsentrasi Hormon Testosteron Dan Profil Darah Sapi Bali Yang Diberi *Chromolaena Odorata*, Analog Hidroksi Metionin Dan Minyak Nabat. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 10(1), 9-20.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Pond, W.G., D.C. Church, K.R. Pond, & P.A. Schoknecht. 2005. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. 5th Revised Edition. Jhon Wiley & Sons, Inc., New York.
- Preston, T.R and S.W. Kock, 1973. In vivo Prediction of Body Composition in Cattle from Urea Space Measurements. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 143:1057.
- Putri, W. P. 2001. Komposisi Tubuh dan Retensi Nutrient Sapi Bali Jantan yang Diberi Ransum Mengandung Campuran Limbah Lidah Buaya dan Rumput Laut Sebagai Fed Suplement. skripsi Fakultas Peternakan Universitas Udayana.
- Purba, H.J. 2010. Pendugaan Komposisi Tubuh Sapi Potong Lokal Yang Diberi Ransum Berbasis Hijauan Tinggi dengan Metode Urea Space. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Rahman, A., I W. Suarna dan N. N. Suryani. 2017. Komposisi Tubuh Pedet Sapi Bali Betina Lepas Sapih yang Mendapat Ransum Dengan Kandungan Protein dan Energi Berbeda. *J. of Tropical Animal Science*. Vol. 5 No. 3 Th. 2017: 480-488.
- Riis, P.M. 1983. *Dynamic of Chemistry of Animal Production*. The Royal Veterinary and Agricultural University, Denmark.
- Rule, D.C., R.N. Arnold, E.J. Hentges and D.C. Beitz, 1986. Evaluation of Urea Dilution as a Tchnique for Estimating Body Composition of

- Beef Steers In Vivo: Compariron with Chemical Composition. J. Anim Sci. 63 (6) : 1935-1948.
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Pres, Yogyakarta.
- Steel, R.G.D dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prasedur Statistika Pendekatan Biometrik. Alibahasa B. Sumantri. Penerbit, PT. Gramedia, Jakarta.
- Sukarini, I. A. M. 2000. Peningkatan Kinerja Laktasi Sapi Bali (Bibos banteng) Beranak Pertama Melalui Perbaikan Mutu Pakan (disertasi). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sutardi, T. 1976. Metabolism of Some Essential Amino Acids by Rumen Microbes with Special Reference to -Ketoacids. Ph.D. Dissertation. University of Wisconsin, Madison.
- Sutardi, T, 1977. Ikhtisar Ruminologi. Bahan Kursus Peternakan Sapi Perah. Kayu Ambon, Lembang. Dirjend. Peternakan - FAO.
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi. Departemen Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S.Lebdosoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan Lebdosoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Widiadnyana, A., N.N.Suryani dan Astawa, I.P.A 2013. Penggantian Rumput Gajah Dengan Jerami Padi Sebagai Sumber Energi Yang di Suplementasi dan Gamal Sebagai Sumber Rumen Degradable (RPP) Terhadap Komposisi Tubuh Sapi Bali. E. Jurnal. Peternakan Tropika.Vol 1(2).
- Williamson, G., W. J.A Payne. 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis. Gajah Mada University Press.