

ENERGI DAN NITROGEN *BALANCE* SAPI BALI JANTAN YANG DIGEMUKKAN DENGAN HIJAUAN (*GREENLOT FATTENING*) DI PETERNAKAN RAKYAT

Energy and Nitrogen Balance of Male Bali Cattle Fattened by Green Feed in Smallholder Farms

*Paulus Klau Tahuk¹, Agustinus Agung Dethan² dan Stefanus Sio³

^{1,2,3} Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Timor. Jl. El Tari, KM-9, Kefamenanu, Timor Tengah Utara, Nusa Tenggara Timur. 85613.

*Koresponden Author. E-mail: paulklau@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan sejak bulan Maret sampai Juni 2013 di Kandang Penggemukan, Kelompok Tani Bero Sembada, Kecamatan Laen Manen Kabupaten Belu, NTT menggunakan 9 ekor Sapi Bali jantan berumur 2,5 – 3,5 atau rata-rata 3,0 tahun berdasarkan estimasi gigi, kisaran bobot badan awal 227-290 kg atau rerata sebesar 257,40±23,60 kg. Eksperimen lapangan ini disesuaikan dengan kebiasaan para peternak dalam menggemukan sapi Bali baik berupa tatalaksana pakan, perkandangan maupun kesehatan. Jenis pakan yang diberikan selama penelitian adalah *Centrosema pubences*, *Clitoria ternatea*, jerami *Zea mays* segar, *Pennisetum purpuphoides*, *Leucaena leucocephala*, rumput alam, *Pennisetum purpureum* dan *Sesbania grandiflora*. Variabel yang diukur adalah konsumsi dan pencernaan energi dan N pakan, *Balance* energi dan N, NNU dan nilai biologis. Data dianalisis dengan prosedur Analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinetika energi (Mcal/kg/ekor/hari adalah konsumsi energi 30,657; energi feses, tercerna dan urin masing-masing 10,136; 20,522 dan 1,026; serta *Balance* energi 19,496. Sementara itu konsumsi N adalah 169,000 g/ekor/hari; ekskresi N feses, urin dan N tercerna masing-masing 50; 20 dan 119; serta *Balance* N 104 g/ekor/hari. Sedangkan *net utilization nitrogen* dan nilai biologis nitrogen adalah 58,580 % dan 83,194 %. Disimpulkan bahwa penggemukan sapi Bali jantan fase *finishing* menggunakan pakan tunggal hijauan meningkatkan konsumsi dan pencernaan energi-nitrogen, menghasilkan *Balance* energi-nitrogen positif serta *net nitrogen utilization* dan nilai biologis protein pakan cukup tinggi.

Kata Kunci: *Balance energi dan nitrogen, sapi Bali jantan, penggemukan dengan hijauan*

ABSTRACT

The experiment was conducted for 3 months from March to June 2013 using nine males Bali cattle ages 2,5 - 3,5 or an average 3.0 years old based on teeth estimated with initial body weight range is 227-290 kg or an average of 257.40±23,60 kg in the Fattening Stalls, Bero Sembada Farmers Group, Laen Manen Sub District, Belu Regency, East Nusa Tenggara. This research be adapted to the practice of ranchers in fattened of cattle that includes management of feeding, housing, and health. Type of feed given during the study was *Centrosema pubences*, *Clitoria ternatea*, jerami *Zea mays* segar, *Pennisetum purpuphoides*, *Leucaena leucocephala*, rumput alam, *Pennisetum purpureum* and *Sesbania grandiflora*. Variables measured were consumption and digestibility energy and N, energy and N *Balance*, NNU and biological value. Data were

analyzed with descriptive analysis procedures. The results showed that the kinetic energy (Mcal/kg/head/day) is the energy consumption of 30.657; energy feses, undigested and urine, respectively 10.136; 20.522 and 1.026, as well as energy *Balance* 19.496. Meanwhile, consumption of N is 169 000 g/head/day ; excretion of N feses, urine and N digested, respectively 50, 20 and 119, as well as *Balance* N 104 g/head/day. While net nitrogen utilization and biological value of nitrogen is 58.580% and 83.194%. Can be concluded that male Bali cattle finishing phase in fattening using a feed single forage the improve energy-nitrogen intake and digestibility, resulting a positive nitrogen *Balance* and energy, as well as net nitrogen utilization and biological value protein feed is high enough.

Keywords: *Energy and nitrogen balance, male Bali cattle, Greenlot fattening*

PENDAHULUAN

Sapi Bali merupakan sapi asli Indonesia yang sangat potensial untuk memenuhi kebutuhan daging nasional, oleh karena itu produktivitas perlu ditingkatkan. Upaya peningkatan produktivitas ternak sapi Bali tersebut sangat ditentukan oleh berbagai faktor, baik faktor internal maupun faktor eksternal/lingkungan. Dilihat dari faktor lingkungan, maka pakan merupakan faktor dominan yang sangat berpengaruh. Dengan demikian upaya peningkatan produksi ternak sangat erat hubungannya dengan kualitas pakan yang tersedia terutama keseimbangan nutrien yang diperolehnya.

Protein/nitrogen merupakan salah satu nutrien pakan yang sangat essensial pada ternak sapi karena perannya yang sangat penting untuk memacu pertumbuhan ternak disamping memenuhi kebutuhan hidup pokok. Pemanfaatan protein pakan secara optimal akan tercapai bila cukup tersedia energi. Selain itu kebutuhan protein tergantung dari spesies/jenis ternak, fase pertumbuhan, dan tipe produksi dari ternak bersangkutan (Cheeke, 2005); tipe ransum, tingkat energi dan nitrogen ransum, kualitas protein dan bangsa ternak (Devendra dan Burns, 1983); akan tetapi secara umum kebutuhan protein pada ruminansia tidak mencapai 20 %

dari pakan yang dikonsumsi (Cheeke, 2005).

Ternak ruminansia merupakan ternak yang sangat tidak efisien dalam retensi pakan sumber protein. Pakan yang mengandung protein akan difermentasi secara cepat segera setelah masuk ke dalam rumen. Peptida merupakan bentuk antara dalam proses degradasi protein yang selanjutnya akan dihasilkan amonia yang jika berlebih yang akan segera hilang melalui difusi dinding rumen (Kurniawati, 2004).

Konsentrasi amonia dalam rumen ikut menentukan efisiensi sintesa protein mikrobial yang pada gilirannya akan mempengaruhi hasil fermentasi bahan organik pakan (Haryanto *et al.*, 1992). Hilangnya amonia akan menurunkan efisiensi pemanfaatan protein disamping juga menambah tingkat polusi lingkungan. Peningkatan laju inkorporasi asam amino dan amonia oleh mikroba rumen akan meningkatkan efisiensi dan pertumbuhan mikroba rumen. Efisiensi transfer nitrogen oleh ruminansia 20-30% ke susu dan 10-20% ke daging, relatif jauh di bawah potensi N > 40% (Kurniawati, 2004). Rendahnya efisiensi N ini disebabkan oleh degradasi yang intensif di dalam rumen oleh mikroba proteolisis. Rendahnya efisiensi N juga disebabkan rendahnya sumber energi

mudah tercerna yang dapat digunakan untuk pertumbuhan mikroba rumen pada ternak yang diberi pakan berserat.

Hasil metabolisme protein didalam tubuh ternak dapat menggambarkan keseimbangan (*balance*) nitrogen, yang merupakan perbedaan protein/nitrogen yang masuk dan nitrogen/protein yang keluar dari tubuh. *Balance* nitrogen bisa positif dan bisa negatif ataupun nol (Tillman *et al.*, 1991). Jika N yang dikonsumsi lebih besar dari N yang dikeluarkan dari dalam tubuh maka ternak mengalami keseimbangan N positif. Jika konsumsi dan kehilangan N adalah sama, maka ada keseimbangan N pada ternak. Sebaliknya jika kehilangan N lebih besar dari N yang konsumsi maka ternak dikatakan mengalami keseimbangan yang negatif. Secara teoritis, *balance* nitrogen yang tinggi akan menghasilkan pertumbuhan yang tinggi pula, karena N yang diretensi untuk sintesa jaringan tubuh semakin lebih besar pula.

Sementara itu energi kecukupan energi merupakan salah satu faktor yang menentukan efisiensi penggunaan nitrogen/protein pada ternak. Suplai energi yang fermentabel merupakan faktor pembatas utama untuk pertumbuhan mikroba rumen. Karbohidrat mudah terfermentasi seperti gula dan pati akan lebih efektif sebagai sumber energi dibandingkan dengan selulose. Sintesa protein mikroba yang maksimum bisa dihasilkan hanya dari pemberian hijauan dengan kualitas bagus. Menurut Verbic (2002), apabila ternak diberi hijauan dengan pencernaan bahan organik 82%, maka sintesa protein

mikroba mencapai 130 g/kg DM intake. Namun ketika pencernaan bahan organik hijauan yang diberikan menurun menjadi 60%, maka produksi protein mikrobapun menurun menjadi 90 g/kg DM intake. Selain itu, menurut Widyobroto (1996), kinetik degradasi karbohidrat harus sesuai dengan kecepatan degradasi protein karena sangat mempengaruhi efisiensi sintesa protein mikroba. Protein yang cepat terdegradasi di dalam rumen akan mengalami hidrolisis yang lebih cepat dibanding protein yang terlambat terdegradasi di dalam rumen (Owen dan Zinn, 1988).

Efisiensi sintesis protein mikroba rumen dapat dimaksimumkan bila semua prekursor yang lain cukup tersedia untuk mendukungnya. Hal ini berarti bahwa suplementasi suatu nutrien harus diselaraskan dengan ketersediaan nutrien lainnya. Laju pencernaan karbohidrat merupakan salah satu faktor penentu produksi protein mikroba karena selain merupakan sumber kerangka karbon juga sebagai sumber energi dalam bentuk ATP bagi mikroba (Arora, 1995).

Pada penggemukan sapi Bali di peternakan rankyat yang menggunakan hijauan, pengukuran optimisasi pemanfaatan nitrogen pakan seperti konsumsi, pencernaan dan keseimbangan (*balance*) N pakan maupun dilihat dari net nitrogen utilization (NNU) dan nilai biologis (BV) dari nitrogen maupun *balance* energi belum banyak informasi ilmiahnya. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk dapat memperkaya informasi-informasi ilmiah di atas.

MATERI DAN METODA

Waktu, lokasi dan desain penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan sejak bulan Maret sampai Juni 2013 menggunakan 9 ekor Sapi Bali

jantan umur 2,5 – 3,5 atau rata-rata 3,0 tahun berdasarkan estimasi gigi, kisaran bobot badan awal 227-290 kg atau rerata sebesar 257,40±23,60 kg. Perlakuan

dalam penelitian ini dilaksanakan di Kandang Penggemukan Sapi Bali jantan, Kelompok Tani Bero Sembada, Kecamatan Laen Manen Kabupaten Belu, NTT.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan perlakuan disesuaikan dengan kebiasaan para peternak dalam menggemukan sapi Bali jantan baik

berupa tatalaksana pakan, perkandungan maupun kesehatan. Jenis pakan yang diberikan selama penelitian bervariasi yang meliputi *Centrosema pubences*, *Clitoria ternatea*, jerami *Zea mays* segar, *Pennisetum purpuphoides*, *Leucaena leucocephala*, rumput alam, *Pennisetum purpureum* dan *Sesbania grandiflora*. Komposisi Kimia Pakan penelitian terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia pakan hasil penelitian sapi Bali jantan Fase *finishing* pada *greenlot fattening*

Uraian	Komposisi Nutrien (% BK)							
	Bahan kering	Bahan organik	Abu	Protein Kasar	Lemak kasar	Serat kasar	BETN ⁶	Energi (Kal/g) ⁵
<i>Pennisetum purpuphoides</i> ³	21,27	86,37	13,63	8,47	4,11	29,11	44,69	4007,778
Rumput alam ¹	10,30	85,52	14,48	8,98	4,99	31,72	39,83	4202,087
<i>Pennisetum purpureum</i> ⁴	21,00	88,30	11,70	10,20	1,60	34,20	32,60	-
<i>Leucaena leucocephala</i> ¹	29,90	91,40	8,26	25,00	11,48	14,27	66,74	4903,413
Jerami <i>Zea mays</i> Ssegar ¹	18,25	89,16	10,84	11,43	11,73	26,77	39,23	3966,922
<i>Sesbania grandiflora</i> ²	27,87	91,50	8,50	27,37	3,93	7,30	52,90	4378,260
<i>Centrosema pubences</i> ¹	36,87	92,02	7,91	10,17	8,48	35,06	38,38	4080,413
<i>Clitoria ternatea</i> ¹	25,33	89,41	10,59	19,98	7,98	28,53	32,92	4374,276

Keterangan: ¹Sesuai dengan hasil analisis Laboratorium Biokimia Pakan, Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. ²Sesuai hasil analisis Laboratorium Kimia Pakan, Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana Kupang. ³Rata-2 Hasil analisis Laboratorium Biokimia Pakan, Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada dan Laboratorium Kimia Pakan, Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana Kupang. ⁴Sesuai dengan Rukmana (2005). ⁵Sesuai dengan Hasil Analisis Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada; ⁶Hasil Perhitungan : BETN = 100- Abu-PK-LK-SK

Pengukuran variabel pengamatan dan prosedur penelitian

Peubah yang diamati meliputi konsumsi dan pencernaan energi dan nitrogen; keseimbangan energi dan nitrogen serta *urea nitrogen utilization* dan nilai biologis nitrogen. Perangkat peralatan yang digunakan dalam proses penggemukan adalah kandang individu 9 petak seluas 1,5 x 2 m; seperangkat alat kandang untuk pembersihan, timbangan ternak digital kapasitas 2000 kg digunakan untuk menimbang bobot

badan, timbangan pakan kapasitas 25 kg, serta ember dan parang. Disamping itu perangkat alat proximat untuk menganalisis komposisi kimia pakan. Sementara itu sampel feses dan urin serta sebagian sampel pakan dianalisis di Laboratorium Biokimia Nutrisi Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Koleksi feses dan urin dari tiap ternak dilakukan dengan cara koleksi total pada hari ke-57 pelaksanaan penelitian berjalan untuk analisis

terhadap pencernaan pakan yang dikonsumsinya. Sebelum koleksi feses, ternak ditempatkan dalam kandang metabolis yang dilengkapi tempat pakan dan minum berbeda. Setiap hari feses dikumpulkan dan timbang bobot segarnya selanjutnya diambil sampel 10%, kemudian disemprot dengan larutan formalin 10% untuk menghindari dekomposisi dan hilangnya nutrisi feses. Selanjutnya dilakukan pengeringan matahari. Cara pengambilan sampel adalah feses hasil koleksi selama 7 hari dicampur secara merata, kemudian diambil sampel sebanyak 10%, digiling dengan willey mill diameter 1 mm dan dibawa ke laboratorium untuk analisis proximat.

Untuk menampung urin, ternak dipasang sabuk penampung urin yang telah dilengkapi dengan selang pengalir. Urin dari tiap ternak dialirkan ke jerigen plastik berkapasitas 5 liter yang sebelumnya diisi dengan H₂SO₄ 10% sebanyak 100 ml untuk mengikat N. Urin yang berhasil dikoleksi setiap hari dari tiap ternak ditimbang bobotnya dan diambil sampel secukupnya dan ditempatkan dalam botol plastik ukuran 350 cc/ml, dan selanjutnya simpan dalam freezer sambil menunggu analisis laboratorium. Cara pengambilan sampel urin adalah hasil koleksi urin selama 7 hari diaduk hingga merata dan diambil sampel sebanyak 350 cc/ml tiap ternak untuk dianalisis kandungan N di laboratorium.

Kadar energi pakan dan feses dianalisis dengan *bomb* kalorimeter. Konsumsi energi diperhitungkan dari energi bahan pakan yang diperoleh ternak. Energi tercerna (ET) dihitung dengan rumus konsumsi energi dikurangi energi feses (ET = Konsumsi energi/KE - Energi feses/EF). Energi urin (EU) dihitung dengan pendekatan dari energi tercerna sebesar 5 % (Parakkasi, 2009). Balance energi (BE) dihitung dari selisih antara

konsumsi energi dan energi feses dan urin (BE = EF - EU).

Kadar N pakan, feses/urin ditentukan dengan menggunakan metode "Kjeldhal" (AOAC., 1990). Konsumsi N dapat diperhitungkan dari konsumsi protein kasar (PK). Energi dan Protein pakan dihitung dengan cara konsumsi BK ransum per hari dikalikan dengan kandungan nutrisi (PK dan energi ransum) (Pond *et al.* (1995). Konsumsi N diperoleh dengan membandingkan konsumsi PK dengan faktor 6,25. Rumusnya :
 Konsumsi N = Konsumsi Ransum (g BK/hari) × Kandungan PK Ransum (%BK)/6,25

Penentuan N Feses dan N Urin (g/hari) dengan rumus:

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

N Tercerna dihitung dengan dengan mengurangi konsumsi nitrogen pakan dengan nitrogen feses (Pond *et al.* 1995). Nitrogen Tercerna = **Konsumsi N – N Feses**. Nitrogen *Balance*/teretensi ditentukan dengan menghitung selisih Konsumsi N dengan N yang dikeluarkan bersama feses dan urin. Retensi N dapat dihitung dengan menggunakan rumus: **Balance (Retensi) N = Konsumsi N – (N feses + N urin)** **Net Nitrogen Utilization (NNU)** dapat dicari dengan menggunakan rumus ((Parakkasi (1999):

$$NNU (\%) = \frac{N \text{ intake} - (N \text{ feses} + N \text{ urin})}{N \text{ intake}} \times 100 \%$$

Nilai Biologis (BV) dapat dicari dengan menggunakan rumus N intake (NI) dikurangi dengan N feses (NF) dan N urin (NU) dibagi N intake kurang N feses (Williamson dan Payne, 1993).

$$BV \text{ Nitrogen} (\%) = \frac{NI - (NF + NU)}{NI - NF} \times 100 \%$$

Energi tercerna dihitung dengan mengurangi energi yang terkonsumsi dengan energi feses. Sementara *Balance* energi dihitung dengan cara energi *intake* dikurangi energi feses dan energi urin.

Analisis data

Data diolah dan dianalisis dengan prosedur Analisis secara deskriptif sesuai petunjuk Steel dan Torrie (1995) dengan bantuan *Statistical Product dan Service Solution* (SPSS) Versi 19.

DAN PEMBAHASAN

Konsumsi, Kecernaan dan *Balance* Energi

Energi merupakan bagian terbesar yang disuplai oleh hampir semua bahan makanan yang biasa digunakan oleh ternak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata konsumsi energi pakan (Mcal/kg/ekor/hari) adalah mencapai 30,657. Atau rata-rata sebesar 4,331 Mcal/kg bahan kering pakan yang dikonsumsi (Tabel 2). Konsumsi energi pakan ini cukup tinggi karena konsumsi bahan kering pakan yang relatif lebih tinggi mencapai 7,079 kg/hari. Semakin tinggi konsumsi pakan akan meningkatkan energi yang terkonsumsi

ternak. Penggunaan hijauan sebagai pakan tunggal memberikan konsumsi bahan kering dan energi yang lebih tinggi karena berkaitan dengan kandungan energi mudah tercerna yang dimiliki oleh pakan. Energi mudah tercerna yang makin rendah akan terus merangsang ternak mengkonsumsi pakan untuk memenuhi kebutuhannya. Konsumsi pakan pada ternak memiliki hubungan erat dengan kebutuhan akan energi. Bila kebutuhan energi telah terpenuhi, maka akan menghentikan konsumsi pakannya (Cheeke, 2005).

Tabel 2. Kinetika energi pada Sapi Bali jantan fase *finishing* pada Penggemukan dengan Hijauan

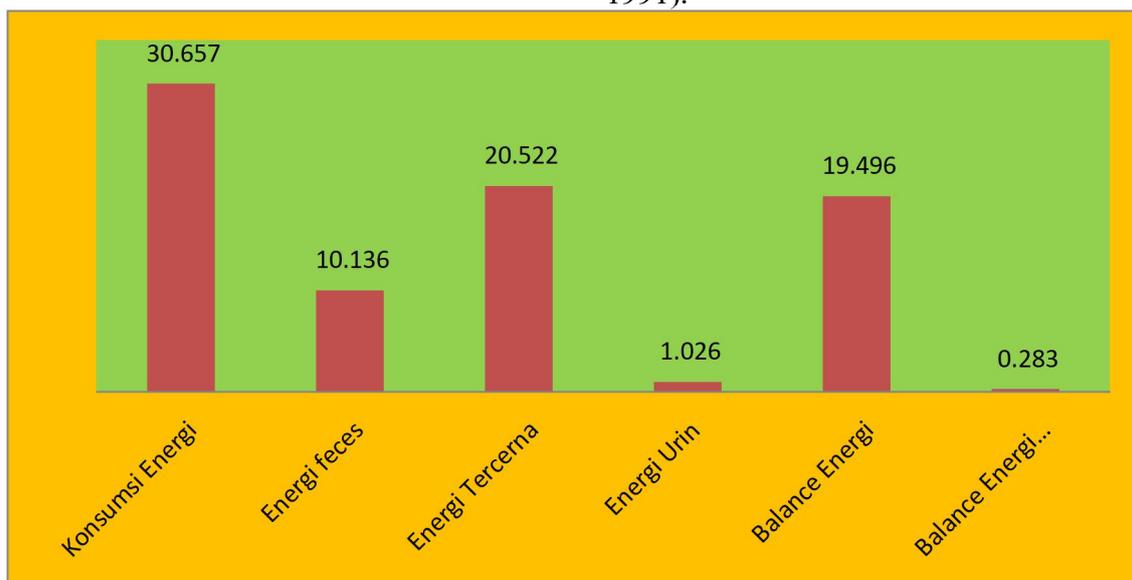
Uraian	Hasil pengamatan
Konsumsi BK (kg/ekor/hari)	7,079
Total ekskresi feses (BK) (kg/ekor/hari)	3,064
Total ekskresi urin (kg/ekor/hari)	4,563
Kinetika Energi (Mcal/kg/ekor/hari)	
• Konsumsi energi	30,657
• Energi feses	10,136
• Energi tercerna	20,522
• Energi urin	1,026
• <i>Balance</i> energi	19,496
• <i>Balance</i> energi (Mcal/Kg.bb ^{0,75})	0,283
Kinetika Energi (Mcal/kg.BK/ekor/hari)	
• Konsumsi energi	4,331
• Energi feses	1,432
• Energi tercerna	2,899
• Energi urin	0,145
• <i>Balance</i> energi	2,754
• <i>Balance</i> energi (Mcal/Kg.bb ^{0,75})	0,040

Energi yang dikeluarkan feses dalam penelitian ini sebesar 10,136 Mcal/kg atau 33,063 % dari energi yang dikonsumsi. Sementara energi urin yang dikeluarkan urin sebesar 1,026 Mcal/kg atau 3,347 % dari energi yang dikonsumsi dan 4,992% dari energi tercerna.

Salah satu faktor yang harus dipenuhi dalam bahan pakan adalah tingginya daya cerna bahan pakan tersebut. Artinya pakan itu harus mengandung zat pakan yang dapat diserap dalam saluran pencernaan. Hal ini dikarenakan zat pakan yang terkandung di dalam bahan pakan tidak seluruhnya tersedia untuk tubuh ternak, sebagian besar akan dikeluarkan lagi melalui feses karena tidak tercerna dalam saluran pencernaan (Lubis, 1992).

Sementara itu, energi tercerna pada ternak sapi dalam penelitian ini adalah 20,552 Mcal/kg atau 67,039 % dari total energi pakan yang dikonsumsi. Jumlah energi yang dikeluarkan lewat feses sangat tergantung dari pencernaan pakan yang dikonsumsi oleh ternak.

Menurut Tillman *et al.* (1991) daya cerna suatu bahan pakan dipengaruhi oleh kandungan serat kasar, keseimbangan zat-zat makanan dan faktor ternak yang selanjutnya akan mempengaruhi nilai energi metabolis suatu bahan pakan. Rendahnya daya cerna terhadap suatu bahan pakan mengakibatkan banyaknya energi yang hilang dalam bentuk ekskreta sehingga nilai energi metabolis menjadi rendah (Mc Donald *et al.*, 1995). Secara umum faktor-faktor yang mempengaruhi pencernaan pakan adalah komposisi kimia pakan, gangguan pencernaan, frekuensi makan, prosesing pakan, serta efek asosiasi dan interaksi dalam pakan, jumlah pakan yang dikonsumsi serta kondisi fisiologis dan kesehatan ternak (Pond *et al.*, 1995). Sementara itu, faktor-faktor yang mempengaruhi degradasi serat meliputi ukuran partikel pakan, kandungan N pakan, kelarutan karbohidrat serta kandungan lignin, sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi pencernaan pati adalah tipe bijian, prosesing, campuran bijian serta campuran bijian dan serat (Tillman *et al.*, 1991).



Gambar 1. Grafik kinetika energi (terkonsumsi, feses, urin, tercerna dan *balance* energi) (Mcal/kg/hari) sapi Bali jantan pada penggemukan dengan hijauan

Energi metabolis yang diperoleh dalam penelitian ini adalah 19,496 Mcal/kg atau 63,594% dari energi yang dikonsumsi atau 94,862 % dari energi tercerna. Energi metabolis yang diperoleh ini lebih tinggi dari energi yang dikeluarkan lewat feses maupun urin. Dengan demikian terjadi keseimbangan energi (*balance*) energi yang positif pada sapi Bali jantan yang digemukkan dengan hijauan. Rata-rata konsumsi energi metabolis Mcal/kg.BK penelitian ini 2,754, lebih tinggi dari rekomendasi NRC (1984) dikutip Parakkasi (1999) menyatakan bahwa kebutuhan energi sapi pedaging jantan yang sedang bertumbuh dan digemukkan berkerangka sedang dengan berat badan 270 kg dengan PBBH 1,1 kg/hari adalah sebesar 2,56 Mcal/hari (dasar BK).

Menurut Parakkasi (1999), salah satu faktor yang mempengaruhi metabolisme energi pakan pada ternak adalah sifat fisika/kimia dari makanan yang mencakup pencernaan, kecukupan/keseimbangan zat-zat makanan dalam bahan makanan yang digunakan, kandungan protein pakan dan intensitas fermentasi pakan dalam rumen. Bahan pakan yang banyak mengandung lignin atau silika maka banyak energi bahan makanan yang dikeluarkan melalui feses. Demikian juga bahan makanan yang defisien akan zat-zat makanan esensial, kecernaannya akan lebih rendah dari bahan makanan yang mengandung zat-zat makanan esensial yang seimbang. Bahan makanan yang mengandung karbohidrat pembangun kecernaannya tergantung pada mikroorganisme rumen. Intensitas fermentasi juga mempengaruhi energi metabolis. Fermentasi yang intensif pada pakan yang berserat akan meningkatkan kehilangan energi dalam bentuk panas yang terbuang. Protein banyak mempengaruhi hilangnya energi melalui urin, dimana ada hubungan langsung

antara N-makanan dan hilangnya energi melalui urin. Hal ini disebabkan, hilangnya N biasanya dalam bentuk energi berurea.

Konsumsi, Kecernaan dan Balance Nitrogen

Konsumsi Nitrogen (N)

Rata-rata konsumsi N (PK) (Tabel 2) selama penelitian adalah 169 g/ekor/hari (konsumsi PK : 1053 g/ekor/hari) dari total bahan kering yang dikonsumsi oleh ternak sapi sebesar 7,079 kg/ekor/hari. Rata-rata konsumsi N dalam penelitian ini cukup tinggi, hal ini memungkinkan ternak untuk meningkatkan produktivitasnya. Konsumsi N dalam penelitian ini lebih tinggi dari laporan penelitian Susila, et al. (2012) yang memperoleh konsumsi N (g) pada sapi Bali jantan Muda kastrasi pada perlakuan A 23% jerami padi amoniasi urea dan 77% konsentrat; Ransum (A) ditambah 0,05% amonium sulfat (perlakuan B) dan Ransum (B) ditambah 0,03% pignox (Perlakuan C) masing-masing adalah 89,66; 86,36 dan 95,29; serta konsumsi N laporan Vorlaphim *et al.* (2011) pada sapi jantan muda Brahman Cross yang memperoleh ransum dengan suplementasi tepung kunyit (% dari konsentrat) 0,0; 0,1; 0,2 pada pakan dasar jerami padi masing-masing sebesar 54,7; 54,1 dan 57,7 g/ekor/hari.

Nitrogen feses dan Urin

Rata-rata N feses yang dikeluarkan (ekskresi N feses) adalah 50 g/ekor/hari atau sebesar 29,657 % dari total N yang dikonsumsi; sedangkan N yang dikeluarkan lewat urin mencapai 20 g/ekor/hari atau sebesar 8,605 % dari N terkonsumsi. Total N yang dikeluarkan lewat feses dan urin dalam penelitian hanya mencapai 38,262 % dari total N yang dikonsumsi. Hal ini akan

memberikan dampak positif dalam peningkatan performan ternak.

Tabel 2. Rata-rata konsumsi, ekskresi dan *Balance* N pada penggemukan sapi Bali jantan pada penggemukan dengan hijauan

Uraian/Variabel	Hasil pengamatan
Konsumsi PK dan N	
• Konsumsi PK (g/ekor/hari)	1053,000
• Konsumsi PK (g/kg. BB _{0,75} /hari)	15,000
• Konsumsi N (g/ekor/hari)	169,000
• Konsumsi N (g/kg. BB _{0,75} /hari)	2,000
Ekskresi N :	
• PK feses	312,000
• PK urin	91,000
• N feses (g/ekor/hari)	50,000
• N feses (%)	29,657
• N urin (g/ekor/hari)	20
• N urin (%)	8,605
PK dan N Terserap/tercerna	
• PK terserap (g/ekor/hari)	763,000
• PK terserap (g/kg. BB _{0,75} /hari)	11,000
• PK terserap (%)	70,342
• N terserap (g/ekor/hari)	119,000
• N terserap (g/kg. BB _{0,75} /hari)	2,000
• N terserap (%)	7,342
Balance PK dan N	
• <i>Balance</i> PK (g/ekor/hari)	650,000
• <i>Balance</i> PK (g/kg. BB _{0,75} /hari)	9,000
• <i>Balance</i> PK (%)	61,360
• <i>Balance</i> N (g/ekor/hari)	104,000
• <i>Balance</i> N (g/kg. BB _{0,75} /hari)	2,000
Net Nitrogen Utilization (NNU) (%)	61,538
Nilai Biologis (BV) (%)	87,395

Nitrogen feses dan urin dalam penelitian ini lebih rendah dari laporan penelitian Susila *et al.* (2012) yang memperoleh konsumsi N (g) pada sapi Bali jantan muda kastrasi pada perlakuan 23% jerami padi amoniasi urea dan 77% konsentrat (A); Ransum (A) ditambah 0,05% amonium sulfat (perlakuan B) dan Ransum (B) ditambah 0,03% pignox (Perlakuan C) masing-masing adalah N feses 29,47; 28,31 dan 30,20; serta N urin 22,86; 19,31 dan 21,35. N feses relatif

sama dengan laporan Vorlaphim *et al.* (2011) pada sapi jantan muda Brahman Cross masing-masing sebesar 21,1; 19,7; 14,8 g/ekor/hari. Namun lebih tinggi N urin dari penelitian yang sama masing-masing sebesar 3,5; 3,3 dan 3,9 g/ekor/hari.

Jumlah nitrogen dalam feses merupakan hasil dari dikonsumsi N yang tidak dapat diserap dalam pencernaan saluran dan dibuang sebagai feses. Peningkatan pengeluaran N lewat

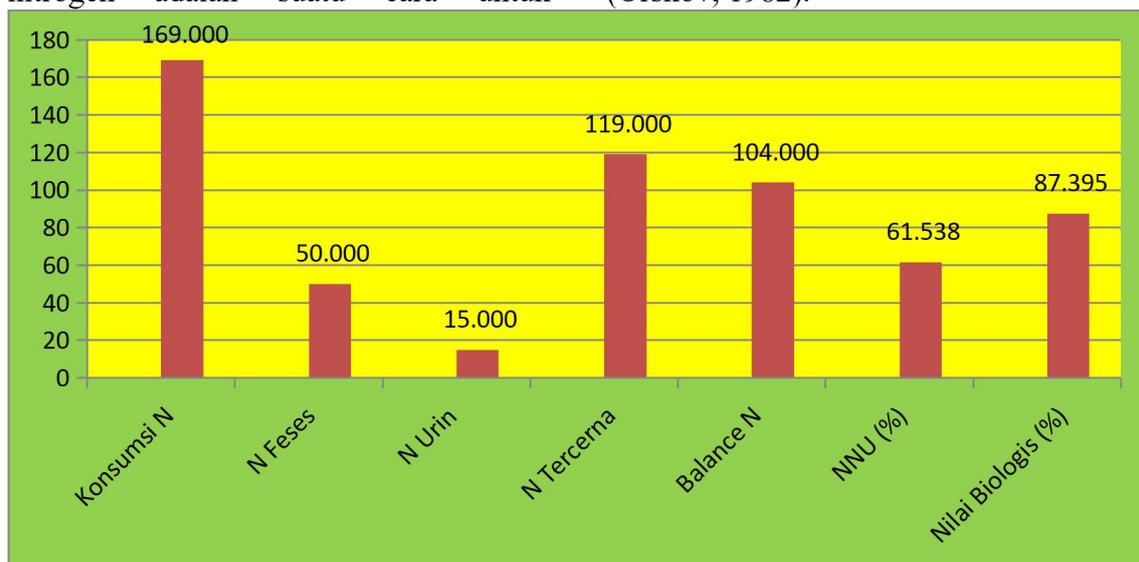
feses akan menurunkan N yang diserap atau pemanfaatan N oleh ternak. Nitrogen (protein kasar) adalah substansi untuk mendukung pertumbuhan tubuh dan mengganti jaringan tubuh yang rusak serta materi utama untuk mendukung produksi ternak dalam kaitannya dengan tujuan produksi. N yang kurang dikeluarkan lewat feses adalah diharapkan sehingga pemanfaatan N meningkat untuk mendukung produksi yang berarti bahwa pemanfaatan ransum N semakin membaik. Sedangkan N-urin menggambarkan jumlah UN-yang digunakan dari N Tersedia dan N-diserap melalui saluran pencernaan dan dengan sedikit campuran jumlah N-endogen dari tubuh sendiri. Peningkatan N urine menyebabkan peningkatan dari UN-digunakan dan N-diserap. Ini berarti bahwa penurunan nilai keuntungan atau kinerja ternak karena peningkatan jumlah N yang dikeluarkan dalam bentuk urin (Sunarso, 2012).

Nitrogen Tercerna dan *Balance* N

Balance nitrogen secara umum menunjukkan status nutrisi pakan ternak (Keshan dan Singh, 1980). *Balance* nitrogen adalah suatu cara untuk

mengukur metabolisme protein di dalam tubuh (Banerjee, 1978), disamping merupakan ukuran untuk mengetahui apakah protein tubuh bertambah atau berkurang. Dengan demikian dapat memberikan gambaran ukuran pencernaan protein (Lloyd *et al.*, 1978; Maynard dan Loosly, 1979).

Nitrogen tercerna diperoleh dari perhitungan N pakan dikurangi dengan N feses. Dalam penelitian ini nitrogen tercerna yang diperoleh mencapai 119 g/ekor/hari atau sebesar 70,342 % dari total N yang dikonsumsi oleh ternak. Sementara itu *balance* N (nitrogen teretensi) adalah 0,104 kg/ekor/hari dari total N yang dikonsumsi. Peningkatan *balance* N akan memberikan keuntungan dalam penggemukan ternak karena kinerja ternak dalam meningkatkan pertambahan berat badannya signifikan. Untuk ternak ruminansia, tersedia N adalah \pm 60% yang termasuk kontribusi dari protein (N) mikroba rumen, N pakan 30-40% dan 1-2% diperoleh dari N endogenous. Rumen mikroba meliputi protein kasar \pm 70% yang terdiri dari asam amino esensial yang lengkap dan memiliki nilai biologis yang tinggi (Orskov, 1982).



Gambar 2. Grafik konsumsi N, N feses, N urin dan *balance* N (g/ekor/hari) serta NNU dan nilai biologis nitrogen (%) sapi Bali jantan pada penggemukan dengan hHijauan

Nitrogen tercerna dan *balance* N penelitian ini lebih tinggi dari laporan Susila *et al.* (2012) pada sapi Bali jantan masing – masing N tercerna sebesar 60,31; 56,06; dan 65,09 dan *Balance* N masing-masing 37,45; 38,74; dan 43,74 g/ekor/hari. Laporan Vorlaphim *et al.* (2011) pada sapi jantan muda Brahman Cross masing-masing N tercerna sebesar 33,6; 34,7 dan 42,8 g/ekor/hari dan *balance* N masing-masing 30,1; 31,4 dan 38,9 g/ekor/hari.

Peningkatan *balance* N ini dapat memberikan gambaran bahwa N yang diperoleh dalam penelitian ini adalah positif (lebih besar dari nol/0). Artinya penggunaa hijauan pada penggemukan sapi Bali jantan dapat meningkatkan konsumsi dan pencernaan nitrogen pada ternak sapi Bali jantan. *Balance* nitrogen pada ternak ruminansia dapat bernilai positif, negatif atau nol. Nilai *balance* nitrogen bernilai positif apabila jumlah N yang dikonsumsi lebih besar dari jumlah N yang keluar. Apabila jumlah konsumsi dan kehilangan N dalam jumlah yang sama maka ternak dalam keadaan keseimbangan N. Jika kehilangan N lebih besar dari N yang dikonsumsi maka ternak dikatakan dalam keseimbangan N negatif (Tillman *et al.*, 1991). Keseimbangan nitrogen positif ini ada hubungannya dengan konsumsi PK mencapai 1053 g/ekor/hari dengan pencernaan adalah 741 g/ekor/hari atau 69,86 % dari total konsumsi bahan kering pakan 7,08 kg.BK/ekor/hari.

Keseimbangan N pada ternak dipengaruhi oleh banyak faktor. Menurut Chuzaemi (1986), faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan N adalah konsumsi N yang besarnya ditentukan oleh kadar PK dan konsumsi bahan kering pakan. Selain itu juga dipengaruhi oleh ekskresi N lewat feses dan urin. Menurut Mc Donald *et al.* (1995), semakin tinggi konsumsi N maka N yang tersimpan semakin meningkat. Dijelaskan

pula bahwa angka *balance* N berbanding lurus dengan N yang dikonsumsi oleh ternak. Hasil *balance* N yang tinggi ini memungkinkan ternak untuk meningkatkan penambahan bobot badannya, karena *balance* N merupakan indikator *balance* PK yang tinggi pada ternak. Dengan demikian pembentukan urat daging akan bertambah disamping kelebihannya dapat dideposit menjadi lemak tubuh. Bila *balance* nitrogen positif berarti ternak tersebut akan meningkat bobot badannya karena terjadi penambahan pada tenunan urat dagingnya (Crampton dan Harris, 1969); Maynard dan Loosli, 1969). Imbangan nitrogen dapat dipakai untuk menentukan kebutuhan protein guna keperluan pertumbuhan.

Net Nitrogen Utilization (NNU) dan Nilai Biologis

Rata-rata *Net nitrogen utilization* (NNU) dan nilai biologis (BV) dalam penelitian ini masing-masing sebesar 61,538 % dan 87,395 %. Tingginya NNU dan BV dalam penelitian ini menggambarkan bahwa proporsi protein hijauan yang dikonsumsi oleh ternak sebagian besar digunakan untuk untuk sintesis protein tubuh, baik untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok maupun kebutuhan produksi yang mencakup penambahan berat badan dan produksi daging. Menurut Susila *et al.* (2012), nilai biologis (BV) dan pemanfaatan nitrogen bersih merupakan penentuan kualitas protein yang menyatakan proporsi protein pakan yang dikonsumsi dan diserap dapat digunakan oleh ternak untuk mensintesis protein tubuh. Hasil penelitian ini lebih tinggi dari laporan Susilo *et al.* (2012) pada sapi Bali jantan muda kastrasi masing – masing NNU sebesar (%) 42,00; 45,00 dan 46,00; serta nilai biologis (%) masing-masing sebesar 66,08; 66,69 dan 67,16.

Nilai biologis dan NNU protein pakan pada ternak ruminansia ditentukan oleh beberapa faktor seperti konsentrasi amonia yang dijumpai dalam rumen dan pemanfaatan amonia tersebut untuk sintesa protein mikroba (Williamson dan Payne, 1993). Sementara itu Parakkasi (1999) menyatakan bahwa pada ternak ruminansia faktor biosintesis protein mikroba rumen yang tergantung pada ketersediaan karbohidrat dan N (bukan

protein) serta protein yang lolos dari degradasi rumen. Dalam penelitian ini biosintesis protein mikroba rumen diduga optimal sehingga memberikan nilai NNU dan BV yang cukup tinggi karena cukupnya ketersediaan karbohidrat dan protein (N) pakan. Konsumsi PK mencapai 1,053 kg/ekor/hari (N: 0,119 kg/ekor/hari) disamping koefisien cerna protein/N pakan cukup tinggi yang mencapai 69,86%.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dapat di atas dapat disimpulkan bahwa penggemukan sapi Bali jantan fase *finishing* menggunakan hijauan sebagai pakan tunggal dapat meningkatkan konsumsi

dan pencernaan energi-nitrogen, serta menghasilkan *balance* energi dan nitrogen positif. Selain itu *net nitrogen utilization* dan nilai biologis dari protein pakan yang dikonsumsi cukup tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan limpah Terima kasih kepada Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi dan Koordinator Kopertis Wilayah VIII yang telah

mendanai pelaksanaan Penelitian Hibah Bersaing tahun 2013. Surat Perjanjian Penugasan Penelitian Nomor: 0663/K8/KL/2013, tanggal 3 Mei 2013.

DAFTAR PUSTAKA

- A.O.A.C. 1990. Official Method of Analysis. 13th Ed. Association of Official Analysis Chemist, Washington, DC.
- Abidin, Z. 2002. Penggemukan Sapi Potong. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Anggorodi, R. 1980. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia Umum, Jakarta.
- Arora, S. P. 1995. Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Bandini, Y. 1999. Sapi Bali. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Cheeke, R. P. 2005. Applied Animal Nutrition. Feed And Feeding. Third Edition. Pearson Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey 07458.
- Crampton, E. W. and L. E. Haris. 1969. Applied Animal Nutrition. W.H. Freeman and Co. San Fransisco.
- Davies, H. L. 1982. Nutrition and Growth Manual. Australia University International Development Press, Australia.
- Devendra, C dan M. Burns. 1983. Produksi Kambing di daerah Tropis. Penerbit ITB Bandung – Penerbit Universitas Udayana.
- Haryanto, B. 1992. Pakan Domba dan Kambing. Pros. Domba dan Kambing untuk Kesejahteraan Masyarakat. ISPI dan HPDKI Cabang Bogor, Bogor. Hal. 26-33.
- Georgievskii, V., B. N. Annenkov, and V. T. Samokhin. 1981. Mineral Nutrition of Animal. Butter Worth, London.

- Kurniawati, A. 2004. Pertumbuhan Mikroba Rumen Dan Efisiensi Pemanfaatan Nitrogen Pada Silase *Red Clover (trifolium pratense cv. sabatron)*. Risalah Seminar Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan Radiasi 2004. Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN- Jakarta.
- Mc Donald, P., R. A. Edward., J. F. P. Greenhalgh, and C. A. Morgon. 1995. *Animal Nutrition*. Longman Group, New York, USA.
- Mumo, H. N. and J. C. Allison. 1960. *Mammalian Protein Metabolism*. Academy Press, London.
- NRC. 1976. *Nutrient Requirements of Beef Cattle National*. Academy of Science, Washington, DC.
- Susila, T. G O. dan I. B. G. Partama. 2012. Penggunaan Nitrogen Pada Sapi Bali Penggemukan Yang Diberi Ransum Berbasis Jerami Padi Dengan Amoniasi Urea Dan Suplementasi Mineral. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Udayana. Laporan Penelitian. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/mip/article/download/1677/991>
- Owens, F. H. and R. Zinn. 1988. Protein Metabolisme of Ruminant Animals. In: *the Ruminant Animal Digestion, Physiology and Nutrition*. D.C. Church (Ed). Prentice Hall, New Jersey.
- Parrakasi, A. 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Pearce, G. R. 1983. *The Utilisation of Fibrous Agricultural Residu*. Australia Government Publishing Service, Canberra.
- Pond, W. G., D. C. Church dan K. R. Pond. 1995. *Basic Animal Nutrition And Feeding*. 4th Ed. Canada
- Preston, T. R. and R. A. Leng. 1987. *Matching Ruminant Production System with Available Resources in The Tropic and Sub Tropics*. Penambul Books Armidale, Australia.
- Rukmantari, R. Y. 2004. Pengaruh Rumput Lapangan dengan Konsentrat dalam Ransum terhadap VFA Parsial, Gas Metan, dan Energi Termanfaatkan pada Kambing Peranakan Etawah. Skripsi Sarjana Fakultas Peternakan. Universitas Udayana.
- Siregar, S. B. 1994. *Ransum Ternak Ruminansia*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Steel, R. G. D. and J. R. Torrie. 1986. *Principles and Procedure of Statistic with Special References to Biological Sciences*. MC. Gran Hill Book Co., Inc. N. Y.
- Sunarso. 2012. The Effect of King Grass Silage on the Nitrogen Balance and Hematological Profile of Ettawa Grade Male Goat. *Internat. J. of Sci. and Eng.*, Vol. 3(1):13-16.
- Sutardi, T. 1980. *Ruminologi*. Departemen Ilmu Makan Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Tillman A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdoesoekojo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada.
- Vorlaphim, T., M. Phonvisay, J. Khotsakdee, K. Vasupen, S. Bureenok, S. Wongsuthavas, A. Alhaidary, H. E. Mohamed, A. C. Beynen and C. Yuangklang. 2011. Influence of dietary curcumin on rumen fermentation, macronutrient digestion and nitrogen balance in beef cattle. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences* 6 (1): 7-11.
- Widyobroto, B. P. 1992. Pengaruh Aras Konsentrat dalam Ransum terhadap Kecernaan dan Sintesis N Mikrobia dalam Rumen pada Sapi Perah.

- Buletin peternakan edisi khusus. Fakultas Peternakan. Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada.
- Verbic, J. 2002. Factors affecting microbial protein synthesis in the rumen with emphasis on diets containing forages. Viehwirtschaftliche Fachtagung, BAL Gumpenstein, 2002.
- Williamson, G., W. J. A. Payne. 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis. Gadjah Mada University Press.