



**KADAR GLUKOSA, UREUM DAN LIPIDA DARAH SAPI BALI YANG DIBERI
RANSUM DIFERMENTASI DENGAN INOKULAN BAKTERI
LIGNOSELULOLITIK RUMEN DAN RAYAP**

Suyasa, I K. G., I M. Mudita, N. W. Siti, dan I W. Wirawan

Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Univrsitas Udayana, Denpasar
Email : kadek_gunung@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ransum yang difermentasi dengan inokulan bakteri lignoselulolitik rumen dan rayap terhadap kadar glukosa, ureum dan lipida darah sapi bali telah dilakanakan di Stasiun Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Udayana Bukit Jimbaran. Penelitian menggunkan tiga inokulan unggul terpilih (BR₂₃T₁₄, BR₂₄T₁₃, BR₃₄T₁₂) hasil penelitian Mudita *et al.* (*unpublished*) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) tiga perlakuan dan tiga kelompok sebagai ulangan. Perlakuan yang diberikan terdiri atas RF1 yaitu ransum difermentasi dengan inokulan unggul 1 (BR₂₃T₁₄), RF2 yaitu ransum difermentasi dengan inokulan unggul 2 (BR₂₄T₁₃) dan RF3 yaitu ransum difermentasi dengan inokulan unggul 3 (BR₃₄T₁₂). Variabel yang diamati meliputi kadar glukosa, ureum, kolesterol, trigliserida, HDL dan LDL darah sapi bali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ransum yang difermentasi ketiga inokulan unggul (RF1, RF2 dan RF3) menghasilkan kadar glukosa, ureum dan lipida darah (kolesterol, trigliserida, HDL dan LDL) yang berbeda tidak nyata ($P>0.05$). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian ransum yang difermentasi ketiga inokulan bakteri lignoselulolitik rumen dan rayap tidak menyebabkan adanya perbedaan profil kimia darah khususnya kadar glukosa, ureum dan lipida darah sapi bali.

Kata kunci: Bakteri Lignoselulolitik, Inokulan, Profil Kimia Darah, Rumen, Rayap.

**LEVEL OF GLUCOSE, UREA AND BLOOD LIPIDS OF BALI CATTLE GIVEN
RATION FERMENTED BY INOCULANT LIGNOCELLULOLYTIC
BACTERIA RUMEN AND TERMITES**

ABSTRACT

The study aimed to determine the effect of ration fermented inoculant lignocellulolytic bacteria rumen and termites on levels of glucose, urea and blood lipids bali cattle have held in Station Research of Animal Husbandry Faculty, Udayana University, Bukit Jimbaran. The research used three elected superior inoculant (BR₂₃T₁₄, BR₂₄T₁₃, BR₃₄T₁₂) result research by Mudita *et al.* (*Unpublished*). The experiment was conducted using a randomized block design (RBD) with three treatments and three groups as replication. The treatments were RF1 was ration fermented with superior inoculant 1 (BR₂₃T₁₄), RF2 was ration fermented with superior inoculant 2 (BR₂₄T₁₃) and RF3 was ration fermented with superior inoculant 3 (BR₃₄T₁₂). The variables measured include concentration level of glucose, urea, cholesterol, triglycerides, HDL and LDL blood of Bali cattle. The results showed that the ration fermented by third superior inoculant (RF1, RF2 and RF3) capable of producing concentration of glucose, urea and blood lipids (cholesterol, triglycerides, HDL and LDL) were not significant different ($P>0.05$). Based on the results of this study concluded that given ration fermented by third inoculant of lignocellulolytic bacteria rumen and termites does not lead to differences in the blood chemistry profile especially glucose, urea and blood lipids bali cattle.



Keywords: Lignocellulolytic Bacteria, Inoculant, Blood Chemistry Profile, Rumen, Termite.

PENDAHULUAN

Optimalisasi metabolisme nutrisi sapi bali melalui perbaikan profil kimia darah khususnya kadar glukosa, ureum maupun lipida darah merupakan salah satu langkah penting dalam mengoptimalkan keunggulan sapi bali sebagai plasma nutfah sumber daging sapi terbaik daerah tropis yang mampu memanfaatkan pakan kualitas rendah. Hal ini penting mengingat kebijakan nasional pengadaan pakan ruminansia dalam upaya mencapai swasembada daging asal sapi potong difokuskan pada pemanfaatan limbah pertanian (Ilham, 2006). Kadar glukosa, ureum dan lipida darah merupakan gambaran pasokan nutrien dan metabolisme nutrisi ternak dalam memproduksi daging berkualitas.

Kadar glukosa darah merupakan cerminan hasil akhir dan utama dari metabolisme karbohidrat yang beredar bersama darah (Anggorodi, 1995) dan merupakan sumber energi yang penting dalam pemeliharaan sel-sel tubuh dan otot daging (Parakkasi, 1999). Harper (1977) menyatakan bahwa kisaran kadar glukosa normal pada ruminansia berkisar 70-120 mg/dl. Kadar ureum darah merupakan cerminan dari siklus urea dalam darah tubuh ruminansia dan merupakan hasil dari proses metabolisme protein oleh aktivitas mikroba rumen terhadap protein pakan maupun non protein nitrogen (Purbowati dan Rianto 2009). Hungate (1966) menyatakan bahwa kisaran kadar urea darah sapi normal adalah 26,6-56,7 mg/dL. Penelitian Wibawa *et al.* (2013) menunjukkan bahwa pemberian ransum limbah pertanian tanpa fermentasi menurunkan kadar glukosa sebesar 13.58%-15.43% (53.00 mg/dl Vs 61.33-62.67) dan urea darah sapi bali menurun 10.16%-13.17% (40.40 mg/dl Vs 44.97-46.53) dibandingkan dengan ransum yang terfermentasi. Lipida darah khususnya kadar kolesterol, trigliserida, HDL dan LDL merupakan gambaran pasokan nutrien untuk ternak (Linder et al, 1985). Senyawa lipida yang beredar dalam darah merupakan suatu yang berguna untuk tubuh sebagai sumber energi (Murray *et al*, 2009).

Sapi bali memiliki kemampuan memanfaatkan berbagai jenis pakan berkualitas rendah termasuk limbah pertanian serta memiliki respon positif terhadap perbaikan pakan dengan meningkatkan laju pertumbuhan bobot badan dan efisiensi pemanfaatan ransum (Partama,



2006). Namun, pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan ternak membutuhkan teknologi pengolahan, mengingat limbah kaya senyawa lignoselulosa yang sulit dicerna oleh ternak. Hal ini didukung oleh pendapat Mudita *et al.* (2009 dan 2010) bahwa pemanfaatan limbah sebagai pakan tanpa aplikasi teknologi dapat menurunkan produktivitas serta efisiensi usaha peternakan sapi bali maupun kambing. Teknologi fermentasi inokulan berbasis cairan rumen dan rayap disinyalir mampu mengatasi permasalahan tersebut.

Limbah rumen merupakan limbah rumah potong hewan yang mengandung berbagai mikrobia (bakteri, protozoa dan fungi) dan berbagai enzim pendegradasi serat yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber inokulan/isolat serta mengandung berbagai nutrisi yang dapat dimanfaatkan sebagai medium inokulan (media pertumbuhan mikrobia) (Arora, 1995; Hungate, 1966; Vanadianingrum, 2008). Rayap (*Termites sp*) potensial dimanfaatkan sebagai inokulan mengingat sel tubuh, air liur dan saluran pencernaan rayap mengandung berbagai enzim pendegradasi serat (Watanabe *et al.*, 1998). Tresnawati Purwadaria *et al.* (2003^{ab} dan 2004) menyatakan bahwa dalam saluran pencernaan rayap terdapat berbagai mikroba (bakteri, kapang/fungi, dan protozoa), menghasilkan kompleks enzim selulase dan enzim hemiselulase.

Mudita *et al.* (2013) berhasil mengisolasi 28 isolat bakteri lignoselulolitik asal limbah rumen sapi bali dan 27 isolat asal rayap, serta telah terpilih isolat bakteri lignoselulolitik berkualitas dengan kemampuan degradasi substrat dan aktivitas enzim yang tinggi yaitu: dari limbah isi rumen sapi bali terpilih isolat BCR_{5,1}Mix, BCR_{1,2}AT.BCR_{2,1}CMC dan BCR₃Xy, sedangkan dari rayap terpilih isolat BR₂Mix, BR₆AT, BR_{3,3}CMC, BR_{2,1}Xy. Isolat-isolat tersebut mempunyai aktivitas enzim lignase sebesar 0,05-0,06 U/ml, selulase 0,07-0,08 U/ml dan silanase 20,38-37,80 U/ml. Tingginya aktivitas enzim dan kemampuan degradasi substrat isolat bakteri lignoselulolitik unggul limbah rumen sapi bali maupun rayap sangat potensial dimanfaatkan sebagai inokulan sumber daya asal limbah pertanian. Hasil penelitian Mudita *et al.* (*unpublished*) berhasil memformulasi isolat bakteri lignoselulolitik unggul limbah rumen sapi bali dan rayap yang diproduksi menjadi sebelas (11) inokulan konsorsium bakteri lignoselulolitik, serta telah terpilih tiga (3) inokulan terbaik yaitu berkode BR₂₃T₁₄, BR₂₄T₁₃ dan BR₃₄T₁₂. Ketiga inokulan tersebut mempunyai

populasi total bakteri yang tinggi ($7,19-7,34 \times 10^9$ koloni/ml), menghasilkan kandungan protein dan nutrisi lebih tinggi dengan derajat keasaman yang lebih rendah. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai seberapa besar pengaruh pemberian ransum yang difermentasi dengan inokulan bakteri lignoselulolitik rumen dan rayap terpilih tersebut terhadap perbaikan profil kimia darah khususnya kadar glukosa, ureum maupun lipid darah.

MATERI DAN METODE

Sapi bali

Sapi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 9 ekor sapi bali jantan dengan bobot badan awal $134,72 \pm 5,25$ kg

Kandang dan perlengkapan

Kandang yang digunakan pada penelitian adalah kandang individu sebanyak 9 petak, tiap petak memiliki ukuran panjang x lebar = 200 cm x 150 cm yang dilengkapi dengan tempat pakan dan minum. Kemiringan lantai kandang adalah 5^0 , atap kandang terbuat dari asbes, lantai kandang dan tempat pakan terbuat dari beton, sedangkan untuk tempat air minum menggunakan ember berukuran sedang.

Inokulan

Inokulan yang dimanfaatkan adalah tiga inokulan terpilih hasil penelitian Mudita *et al.* (*unpublished*) yaitu (BR₂₃T₁₄, BR₂₄T₁₃ dan BR₃₄T₁₂) yang diproduksi dari inokulan konsorsium bakteri lignoselulolitik asal rumen dan rayap yang dibiakkan menggunakan medium inokulan yang disusun dari kombinasi sumber nutrisi alami dan sintetis (proanalisis) dengan komposisi bahan penyusun disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Komposisi Bahan Penyusun Medium Inokulan (1 liter)

No	Bahan Penyusun	Komposisi
1	Thioglicolate Medium (g)	0,1
2	Molases (ml)	50
3	Urea (g)	1
4	Asam Tanat (g)	0,025
5	CMC (g)	0,025
6	Xilan (g)	0,025
7	Tepung Jerami padi (g)	0,25
8	Tepung/serbuk gergaji kayu (g)	0,25



9	Dedak Padi (g)	0,25
10	Tepung Tapioka (g)	0,25
11	Supernatan Cairan rumen (ml)	0,5
12	Mineral-vitamin "Pignox" (g)	0,15
13	Air Bersih	hingga volumenya menjadi 1 liter

Ransum dan air minum

Ransum yang digunakan dalam penelitian ini adalah ransum basal dan ransum fermentasi disusun menggunakan sumber daya lokal yang berasal dari limbah pertanian. Air minum yang diberikan pada ternak adalah air yang berasal dari PDAM. Komposisi bahan penyusun ransum disajikan Tabel 2.

Tabel 2 Komposisi Bahan Penyusun Ransum Basal

Bahan Penyusun Ransum Basal	Komposisi (%)
Jerami Padi	50
Tp. Tapioka	4
Dedak Jagung	18
Dedak Padi	15
Kedele	5
Minyak	3,5
Molases	2
Urea	1
Garam dapur	0,4
Kapur	1
Pignox	0,1
Jumlah	100

Peralatan

Peralatan yang digunakan selama penelitian diantaranya yaitu: timbangan shalter dan timbangan digital, ember plastik dan kantong plastic tempat pakan, ember plastic tempat air minum, peralatan produksi ransum seperti pisau besar, alas kayu (talenan), terpal, karung plastik (penampung bahan pakan), kantung plastik hitam besar (sebagai *silo*), tali rafia, sekop, setek, timba plastik, selang plastik, plester, tissue, kapas, 'veno jeck mengandung anti kuagulan EDTA' untuk pengambilan sampel darah, sentrifuse, spektrofotometer, serta berbagai wadah/tempat sampel yang akan dianalisis dan alat tulis.

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan di Stasiun Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Bukit Jimbaran dan dilanjutkan analisis sampel di Laboratorium

Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Udayana dan Laboratorium Kesehatan Masyarakat Provinsi Bali.

Pembuatan medium inokulan

Komposisi bahan penyusun medium inokulan disajikan pada Tabel 2. Bahan substrat alami yang dipergunakan dalam medium inokulan terlebih dahulu dipreparasi dengan cara dikeringkan dalam *Draught Force Oven* (oven 70⁰ C) selama 48 jam hingga tercapai kondisi berat kering. Kemudian bahan substrat digiling menggunakan hammer mill dengan diameter gilingan 1 mm. Pembuatan medium inokulan dilakukan dengan cara mencampur seluruh bahan medium hingga homogen dengan bantuan stirrer (vortex), kemudian disterilisasi dalam autoklav pada suhu T 121⁰ C selama 15 menit. Setelah medium inokulan mulai mendingin (suhu T 38–40⁰ C) baru dimanfaatkan dalam produksi inokulan.

Produksi inokulan

Produksi inokulan dilakukan dengan cara mencampur medium inokulan dan formula sumber inokulan (Tabel 3) dalam laminar air flow dalam kondisi anaerob (dialiri gas CO₂) dan kemudian dilanjutkan dengan inkubasi selama 1 minggu pada suhu 39-40⁰ C. Kemudian setelah 1 minggu, inokulan siap dimanfaatkan untuk kegiatan penelitian. Kandungan nutrient dan populasi mikroba inokulan yang diproduksi disajikan Lampiran 7.

Tabel 3 Formula inokulan yang diproduksi dalam 1 liter

Formula Inokulan	Medium Inokulan (ml)	Kultur Isolat Unggul Bakteri Rumen Sapi Bali				Kultur Isolat Unggul Bakteri Rayap			
		Bakteri Ligsll BCR 5.1 Mix	Bakter Lig BCR 1.2 AT	Bakteri Sllk BCR 2.1 CMC	Bakteri Xy BCR 3 Xy	Bakteri Ligsll BR 2 Mix	Bakteri Lig BR 6 AT	Bakteri Sllk BR 3.3 CMC	Bakteri Xy BCR 2.1 Xy
		1	2	3	4	1	2	3	4
BR ₂₃ T	990		2,5	2,5		2,5			2,5
¹⁴ BR ₂₄ T	990		2,5		2,5	2,5		2,5	
¹³ BR ₃₄ T	990			2,5	2,5	2,5	2,5		
¹²									

Sumber: Mudita *et al.* (unpublished)

Produksi ransum

Pembuatan ransum basal dilakukan dengan terlebih dahulu membuat campuran homogen antara dedak jagung, dedak padi, kedele, tepung tapioka dan minyak (campuran 1). Pada tempat terpisah, dibuat juga campuran homogen antara molases, urea, garam dapur, kapur dan pignox (campuran 2). Kemudian campuran 1 dan 2 dicampur hingga homogen, selanjutnya ditambahkan jerami padi dicampur kembali hingga homogen. Produksi ransum terfermentasi dilakukan dengan cara memfermentasi ransum basal yang telah diproduksi, tiap 100 kg ransum basal difermentasi menggunakan 1 liter inokulan terpilih sesuai perlakuan yang dilarutkan dalam 78 liter air dan 1 liter molasses. Proses fermentasi jerami padi dilaksanakan selama 1 minggu dalam kondisi anaerob dengan silo dari kantong plastik sampah warna hitam. Kandungan ransum disajikan pada (Tabel 4).

Tabel 4 Kandungan nutrisi ransum fermentasi inokulan bakteri lignoselulolitik

Kandungan Nutrien	Ransum Terfermentasi		
	RF1	RF2	RF3
Berat Kering(%)	93,92	94,25	94,23
Abu (% DM)	14,26	15,25	16,28
Bahan Organik (%)	85,74	84,75	83,72
Protein Kasar (%)	16,45	14,54	14,41
NDF (%)	40,65	41,74	41,53
ADF (%)	26,31	27,21	27,50
Selulosa (%)	12,43	13,07	12,62
Hemiselulosa (%)	14,34	14,53	14,03
ADL (%)	13,87	14,14	14,88
Silika (%)	5,42	5,75	5,68

Sumber: Mudita *et al.* (unpublished)

Pemberian ransum dan air minum

Pemberian ransum kepada ternak dilakukan secara *ad libitum*. Monitoring ketersediaan ransum dilakukan setiap saat sehingga ternak tidak sampai kekurangan pakan. Sebelum diberikan pada ternak ransum terfermentasi yang diambil dari silo terlebih dahulu diangin-anginkan sekitar ± 15 menit, baru kemudian diberikan kepada ternak dalam kondisi segar. Pemberian air minum juga dilakukan secara *ad libitum* dan selalu dilakukan monitoring.

Pengambilan sampel darah

Pengambilan sampel darah untuk keperluan analisis dilakukan 1 hari setelah akhir fase koleksi total yaitu pada akhir penelitian atau setelah 12 minggu pengamatan

menggunakan veno jeck mengandung anti koagulan EDTA. Sebelum pengambilan darah, ternak dipuaskan selama 12 jam dengan tetap diberi air minum. Sampel darah diambil melalui vena jugularis sebanyak 5 (ml). Sampel darah yang telah diambil disentrifuse untuk mendapatkan plasmanya. Plasma darah selanjutnya dianalisis untuk mengetahui kandungan profil kimia darah. Kegiatan analisis profil kimia darah dilakukan di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Provinsi Bali.

Rancangan percobaan

Penelitian dilaksanakan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 3 perlakuan dan 3 kelompok sebagai ulangan. Pengelompokan didasarkan pada perbedaan bobot badan ternak penelitian. Tiap unit percobaan menggunakan 1 ekor sapi bali jantan

Perlakuan yang diberikan yaitu:

1. RF1 = ransum fermentasi inokulan unggul 1 berkode BR₂₃T₁₄ yang diproduksi dari kombinasi isolat bakteri lignolitik dan bakteri selulolitik asal rumen sapi bali dan isolat bakteri lignoselulolitik dan xylanolitik asal rayap.
2. RF2 = ransum fermentasi inokulan unggul 2 berkode BR₂₄T₁₃ yang diproduksi dari kombinasi isolat bakteri lignolitik dan bakteri xylanolitik asal rumen sapi bali dan isolat bakteri lignoselulolitik dan bakteri selulolitik asal rayap.
3. RF3 = ransum fermentasi inokulan unggul 3 berkode BR₃₄T₁₂ yang diproduksi dari kombinasi isolat bakteri selulolitik dan bakteri xylanolitik asal rumen sapi bali dan isolat bakteri lignoselulolitik dan bakteri lignolitik asal rayap.

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah profil kimia darah yang meliputi kadar glukosa, ureum, kolesterol, HDL dan LDL dengan analisis dilaksanakan di Laboratorium Kimia Analitik Laboratorium Kesehatan Masyarakat Provinsi Bali.

Kadar glukosa darah

Kadar Glukosa dilakukan dengan menggunakan metode GOD-PAP (Dias, 1999)

$$\text{Kadar Glukosa (mg/dl)} = \frac{\text{Absorban Sampel}}{\text{Absorban Standar}} \times 100$$

Kadar ureum darah

Kadar Ureum Darah dilakukan dengan menggunakan metode enzimatis calorimetris Beckman Synchorn LX20 (Henry, 1991)

$$\text{Kadar Ureum (mg/dl)} = \frac{\text{Absorban Sampel}}{\text{Absorban Standar}} \times 80$$

Kadar kolesterol darah

Kadar kolesterol darah dilakukan menggunakan metode *Cholesterol oxidase -p-aminophenazone* CHOD-PAP (Hans *et al.*, 1980).

$$\text{Kadar Kolesterol (mg/dl)} = \frac{\text{Absorban Sampel}}{\text{Absorban Standar}} \times 200$$

Kadar trigleserida darah

Kadar trigliserida darah dilakukan menggunakan metode *Glycerol-3-Phosphate oxidase -p-aminophenazone* GPO-PAP (Human Gesellschaft fur Biochemica und Diagnostica mbH, 2002)

$$\text{Kadar Trigliserida (mg/dl)} = \frac{\text{Absorban Sampel}}{\text{Absorban Standar}} \times 200$$

HDL dan LDL darah

Penentuan kadar HDL dan LDL dilakukan menggunakan metode COHD-PAP (Hans *et al.*, 1980) dan LDL menggunakan rumus yang disusun oleh Fridewald (2001).

$$\text{Kadar HDL (mg/dl)} = \frac{\text{Absorban Sampel}}{\text{Absorban Standar}} \times 175$$

$$\text{Kadar LDL (mg/dl)} = \text{Total Kolesterol} - \text{HDL} - (\text{TG}/5)$$

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam. Apabila terdapat hasil berbeda nyata ($P < 0,05$) antar perlakuan maka analisis dilanjutkan dengan uji jarak berganda dari Duncan (Steel and Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar glukosa ureum dan lipida darah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ransum yang difermentasi inokulan unggul RF1, RF2 dan RF3 yang diformulasi dari bakteri lignoselulolitik rumen sapi bali dan rayap menghasilkan profil kimia darah khususnya kadar glukosa, ureum dan lipida darah yang berbeda tidak nyata. Profil kimia darah khususnya kadar glukosa, ureum dan lipida merupakan gambaran fungsi fisiologis dari ternak yang menunjukkan pasokan nutrisi bagi ternak yang juga merupakan cerminan dari kualitas ransum yang diberikan. Pada penelitian ini ransum yang diberikan pada ternak mempunyai kualitas yang hampir sama yang merupakan ransum terbaik hasil penelitian sebelumnya dengan variasi sumber inokulan unggul terpilih (Tabel 2.3). Pemberian ransum dengan kualitas yang hampir sama, apalagi tingkat konsumsi ransum dan nilai cerna ransum yang hampir sama (Lampiran 8) sudah tentu akan memberikan suplai/pasokan nutrien yang hampir sama juga, sehingga profil kimia darah pada ternak menjadi berbeda tidak nyata.

Tabel 4 Kadar glukosa, ureum dan lipida darah sapi bali yang diberi ransum difermentasi dengan inokulan bakteri lignoselulolitik rumen dan rayap.

No	Peubah	Perlakuan ¹			SEM ³
		RF1	RF2	RF3	
1	Glukosa Darah (mg/dL)	79,97 ^{a2}	78,40 ^a	75,07 ^a	2,197
2	Ureum Darah (mg/dL)	29,88 ^a	29,74 ^a	28,32 ^a	1,012
3	Total Kolesterol Darah (mg/dL)	113,57 ^a	112,17 ^a	111,13 ^a	2,558
4	Trigliserida Darah (mg/dL)	22,03 ^a	20,27 ^a	19,93 ^a	0,927
5	HDL (mg/dL)	73,60 ^a	71,97 ^a	68,03 ^a	1,930
6	LDL (mg/dL)	35,56 ^a	36,15 ^a	39,11 ^a	1,481

Keterangan:

1. Perlakuan, terdiri atas:
RF1 = Pemberian ransum fermentasi inokulan unggul 1 BR₂₃T₁₄
RF2 = Pemberian ransum fermentasi inokulan unggul 2 BR₂₄T₁₃
RF3 = Pemberian ransum fermentasi inokulan unggul 3 BR₃₄T₁₂
2. Nilai dengan notasi yang sama pada baris berbeda tidak nyata (P>0,05)
3. SEM = *Standard Error of The Treatment Means*

Kadar glukosa darah yang merupakan gambaran pasokan energi ternak pada pemberian ketiga perlakuan (RF1, RF2 dan RF3) mempunyai nilai yang berbeda tidak nyata dengan kadar masing-masing 79,97 mg/dl, 78,40 mg/dl dan 75,07 mg/dl. Kadar



glukosa darah dengan kadar yang berbeda tidak nyata dan berada dalam kisaran normal 70-120 mg/dl (Harper, 1977) kemungkinan besar disebabkan karena pasokan bahan organik yang akan dimetabolisme oleh ternak hampir sama sebagai respon dari adanya kandungan bahan organik ransum yang hampir sama (Tabel 2.4) dan tingkat konsumsi serta pencernaan bahan organik yang berbeda tidak nyata (Lampiran 8). Hal ini mengingat semua komponen bahan organik ransum baik karbohidrat, lemak maupun protein pada ransum akan diserap ke dalam tubuh menjadi glukosa (baik melalui proses glikolisis maupun glukoneogenesis) yang merupakan sumber nutrisi (energi) utama bagi ternak sapi bali percobaan. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Wibawa *et al.* (2011) bahwa pemberian ransum limbah pertanian terfermentasi inokulan cairan rumen dan rayap mampu menghasilkan kadar glukosa darah kambing PE dengan konsentrasi 60,67-78,00 mg/dl.

Kadar glukosa darah sapi bali hasil penelitian ini lebih tinggi daripada hasil penelitian Chalimi *et al.* (2008) yang mendapatkan kadar glukosa darah sapi PO yang diberi pakan roti sisa pasar sebagai pengganti dedak padi berkisar antara 58,90-60,00 mg/dl. Hal ini kemungkinan karena tingkat pencernaan ransum pada penelitian ini cukup tinggi (Lampiran 8) sehingga suplai nutrisi dan produksi glukosa pada ternak akan tinggi pula yang kemungkinan lebih baik daripada penelitian Chalimi *et al.* (2008).

Kadar ureum darah sapi bali yang diberi ketiga perlakuan secara statistik menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata ($P > 0,05$), namun berada dalam kisaran normal. Hungate (1966) menyatakan bahwa kadar urea darah sapi yang normal berkisar antara 26,6-56,7 mg/dl. Pada penelitian ini, kadar urea darah pada perlakuan RF1, RF2 dan RF3 masing-masing sebesar 29,88 mg/dl, 29,74 mg/dl dan 28,32 mg/dl. Adanya kadar ureum darah yang berbeda tidak nyata kemungkinan sebagai akibat produksi N-amoniak dalam rumen pada ketiga perlakuan yang berbeda tidak nyata (Lampiran 9) sebagai akibat pemberian ransum yang difermentasi ketiga inokulan unggul tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Leng (1997) bahwa kadar ureum darah dipengaruhi oleh produksi amoniak dalam rumen. Wibawa *et al.* (2011) mengungkapkan bahwa kadar ureum darah tergantung dari produksi N-NH₃ dalam rumen, semakin tinggi produksi N-NH₃ semakin tinggi pula kadar ureum darah. Widyobroto *et al.* (1999) mengungkapkan sekitar 20% dari protein yang terdegradasi dalam rumen menjadi amoniak akan masuk ke dalam darah.



Kadar kolesterol pada ketiga perlakuan RF1, RF2 dan RF3 yang secara statistik berbeda tidak nyata yaitu dengan kadar masing-masing sebesar 113,57 mg/dl, 112,17 mg/dl dan 111,13 mg/dl (Tabel 3.1). Kadar kolesterol darah yang berbeda tidak nyata ini kemungkinan terjadi sebagai akibat dari pemberian ransum yang berkualitas hampir sama dan merupakan ransum terbaik hasil penelitian sebelumnya dengan variasi sumber inokulan unggul terpilih, apalagi tingkat konsumsi ransum dan nilai cerna ransum yang hampir sama (Lampiran 8) sudah tentu akan memberikan suplai/pasokan nutrisi yang hampir sama juga, akibat dari pencernaan bahan organik yang juga berbeda tidak nyata serta efisiensi pemanfaatan ransum yang ditunjukkan dengan nilai FCR yang rendah (Lampiran 8) sehingga kadar trigliserida darah akan sejalan dengan kadar kolesterol yang tidak berbeda nyata juga. Hal ini sejalan dengan dengan hasil penelitian Wibawa *et al.* (2011) bahwa pemberian ransum limbah pertanian terfermentasi inokulan cairan rumen dan rayap mampu menghasilkan peningkatan kadar kolesterol darah kambing PE dengan adanya tingkat konsumsi ransum dan nilai cerna ransum yang tinggi dengan ditunjukkan nilai FCR yang rendah.

Kadar trigliserida darah yang merupakan gambaran kandungan lemak yang terkonsumsi pada ternak ketiga perlakuan (RF1, RF2 dan RF3) mempunyai nilai yang berbeda tidak nyata dengan kadar masing-masing 22,03 mg/dl, 20,27 mg/dl dan 19,93 mg/dl. Kadar trigliserida darah dengan konsentrasi yang berbeda tidak nyata kemungkinan besar disebabkan karena pasokan bahan organik yang dimetabolisme oleh ternak hampir sama sebagai respon dari adanya kandungan bahan organik ransum yang hampir sama (Tabel 2.4) dan tingkat konsumsi serta pencernaan bahan organik yang berbeda tidak nyata (Lampiran 8). Hal ini mengingat semua komponen bahan organik ransum baik karbohidrat dan protein pada ransum akan diserap ke dalam tubuh dan tersimpan didalam tubuh dalam bentuk trigliserida (lemak) yang nantinya akan digunakan sebagai energi bagi ternak sapi untuk maintenance produksi maupun reproduksi. Hal ini sejalan dengan pernyataan Guyton dan Hall (1997) menyatakan bahwa trigliserida dipakai dalam tubuh terutama untuk menyediakan energi dalam berbagai proses metabolik. Sebagian besar energi yang disimpan dalam tubuh ternak berbentuk trigliserida.



Kadar HDL (*High Density Lipoprotein*) dan LDL (*Low Density Lipoprotein*) darah sapi bali yang diberi ketiga perlakuan secara statistik menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata ($P>0.05$) tetapi hasil yang didapatkan menunjukkan nilai kadar HDL lebih tinggi dibandingkan dengan nilai kadar LDL (Tabel 3.1). Pada penelitian ini kadar HDL perlakuan RF1, RF2 dan RF3 masing-masing sebesar 73,60 mg/dl, 71,91 mg/dl dan 68,03 mg/dl dan kadar LDL masing-masing sebesar 35,56 mg/dl, 36,15 mg/dl dan 39,11 mg/dl. Adanya kadar HDL dan LDL yang berbeda tidak nyata kemungkinan disebabkan karena secara umum diketahui HDL dan LDL merupakan bagian dari lipoprotein yang mengandung kolesterol dan trigliserida, dimana pada penelitian ini hasil kadar kolesterol dan kadar trigliserida yang berbeda tidak nyata sehingga kondisi ini kemungkinan akan dapat mengakibatkan kadar HDL dan LDL yang berbeda tidak nyata. Hasil penelitian ini sejalan Eisenberg, (1980) bahwa *Low Density Lipoprotein* (LDL) yang merupakan bentuk lipoprotein yang memiliki berat jenis rendah dan *High Density Lipoprotein* (HDL) yang merupakan bentuk lipoprotein yang memiliki berat jenis tinggi yang terdiri dan sejalan dengan trigliserida yang juga mengandung kolesterol. Disamping itu adanya konsumsi dan pencernaan BK nutrisi yang berbeda tidak nyata sebagai akibat pemberian ransum difermentasi ketiga inokulan (lampiran 8) yang merupakan salah satu penyebab dihasilkannya kadar HDL dan LDL yang berbeda tidak nyata. Adanya pasokan nutrisi yang hampir sama sudah tentu akan menyebabkan proses metabolisme berlangsung dengan kondisi yang relatif sama sehingga nutrisi yang diedarkan keseluruh tubuh akan menjadi cerminan dari kadar HDL dan LDL yang relatif sama.

Kadar HDL darah hasil penelitian ini lebih tinggi daripada hasil kadar LDL darah. Kondisi ini kemungkinan terjadi sebagai akibat pencernaan bahan organik serta efisiensi pemanfaatan ransum yang ditunjukkan dengan nilai FCR yang rendah (Lampiran 8). Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Wibawa *et al.* (2011) menunjukkan bahwa pemberian ransum limbah pertanian terfermentasi inokulan cairan rumen dan rayap mampu menghasilkan kadar HDL darah kambing PE yang lebih tinggi yaitu 46,17-73,60 mg/dl dan kadar LDL darah yang lebih rendah 21,20-36,23 mg/dl. Peningkatan kadar HDL darah akan meningkatkan kualitas daging serta tidak berpengaruh negatif untuk konsumen. Anderson (2009) menyatakan bahwa kadar HDL yang tinggi penting karena HDL juga



berfungsi sebagai antioksidan dan antikoagulan yang dapat mencegah terjadinya berbagai penyakit di dalam tubuh ternak. Namun sebaliknya jika terjadi penurunan kadar HDL ini beresiko terjadinya pengerasan dinding arteri (arterosklerosis) dan penyakit kardiovaskuler (Guyton, 1990).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian ransum difermentasi dengan ketiga inokulan bakteri lignoselulolitik rumen dan rayap tidak menyebabkan adanya perbedaan profil kimia darah khususnya kadar glukosa, ureum dan lipida darah sapi bali serta pemanfaatan ransum ini meningkatkan kadar HDL darah yang berdampak positif terhadap ternak.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disarankan kepada pengembang usaha peternakan sapi bali yang berbasis limbah pertanian agar menerapkan teknologi fermentasi menggunakan inokulan bakteri lignoselulolitik rumen dan rayap agar metabolisme nutrisi sapi bali terpenuhi sehingga akan terjadi perbaikan profil kimia darah yang merupakan salah satu langkah penting dalam mengoptimalkan keunggulan sapi bali.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, Monica Levy., Perry, Juliani Cini., Bignotto Magda., Tufik, Sergio. 2009. Differential effect of sleep loss and chronic stressor on lipid metabolism; 2 (3): 135-140.
- Anggorodi , R. 1995. Ilmu Makanan Ternak Umum. Cetakan VI. PT Gramedia, Jakarta.
- Arora, S.P.. 1995. Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. Terjemahan dari Microbial Digestion In Ruminants. Oleh Retno Murwani. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Chalimi, K. 2008. Kadar Hematokrit, Glukosa dan Urea Darah Sapi Peranakan Ongole (PO) yang Diberi Roti Sisa Pasar Sebagai Pengganti Dedak Padi. Skripsi Sarjana Peternakan. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Dias T S. 1999. Leaflet Glucose GOD PAP. Diagnostic System (Diasys).
- Esenberg, S. 1980. Ann. N. Y. Acad. Sci . 348:30.



- Fridewald, NT., RI Levy, RI Frieddericson. 2001. Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol plasma without use the prepagative ultra centrifugation. *Clinical Chemistry* 1972: 18; 499-502.
- Guyton, A.C dan J. E. Hall. 1997. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Guyton, Arthur C. 1990. Fisiologi manusia dan mekanisme penyakit. Edisi 3. Alih bahasa: Petrus Andrianto. Judul asli: "Human physiology and mechanism of disease". Jakarta: EGC.
- Hans F, Prafulla A, Heide K, Ingeborg K. 1980. Use of a simple enzymatic assay for cholesterol analysis in human bile. *Journal of Lipid Research* 21 (1): 259.
- Harper, H.A., Victor. W. Rodwell, Peter dan A. Mayers. 1977. *Biokimia (Review of Physiological Chemistry)*. 17 th Edition. Lange Metical Publication, Los Altos, California. Diterjemahkan oleh: Mualiawarman, M.
- Henry, J. B. 1991. *Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods*; 18th Ed Philadelphia: W. B Saunders.
- Human Gesellschaft fur Biochemica und Diagnostica mbH. 202. *Triglycerides Liquicolor*. Germany.
- Hungate, R.E.. 1966. *The Rumen and its Microbes*. Academic Press, inc., New York.
- Ilham, N. 2006. Analisis sosial ekonomi dan strategi pencapaian swasembada daging 2010. Analisis kebijakan pertanian, 4 (2):131-145. URL:<http://pse.litbang.deptan.go.id>, diakses tanggal 6 Maret 2016.
- Leng , R.A. 1991. *Recycling of Agricultural and Agro-Indsutri by Products and Waste for Australia Easter*. University Project, Denpasar-Indonesia.
- Linder, Maria C. 1985. *Nutritional biochemistry and metabolism*. Elsevier Science Publisng Company, Inc.
- Mudita, I M., I G.L.O.Cakra, AA.P.P.Wibawa, dan N.W. Siti. 2009. Penggunaan Cairan Rumen Sebagai Bahan Bioinokulan Plus Alternatif serta Pemanfaatannya dalam Optimalisasi Pengembangan Peternakan Berbasis Limbah yang Berwawasan Lingkungan. Laporan Penelitian Hibah Unggulan Udayana, Universitas Udayana, Denpasar.
- Mudita, I M., I W. Wirawan dan AA. P.P. Wibawa. 2010. Suplementasi Bio-Multi Nutrien Yang Diproduksi Dari Cairan Rumen Untuk Meningkatkan Kualitas Silase Ransum Berbasis Bahan Lokal Asal Limbah. Laporan Penelitian Dosen Muda Unud, Denpasar
- Mudita, I M., I W. Wirawan dan I.B.G. Partama, 2013. Isolasi dan Karakteristik Bakteri Lignoselulolitik Limbah Isi Rumen dan Rayap dalam Formulasi Inokulan Fermentasi Limbah Sistem Pertanian Limbah Sistem Pertanian Terintegrasi. Laporan Penelitian. Universitas Udayana, Denpasar.



- Murray, R.K., Granner, D. K dan Rodwell, W. W. 2009. Biokimia Harper. Edisi ke-27. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Partama. I.B.G. 2006. Defersifikasi Pakan Sapi Bali. Seminar Sehari Proyek Pengembangan Agribisnis Sapi Bali di Bali. 15 Agustus 2006. Program Pasca Sarjana Ilmu Peternakan Universitas Udayana, Denpasar.
- Purbowati, E., dan E. Rianto. 2009. Produksi Ternak Potong dan Kerja: Respon Ternak Potong Terhadap Pakan. Cetakan Pertama. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Purwadaria, T., Pesta A. Marbun, Arnold P. Sinurat dan P. Ketaren. 2003a. Perbandingan aktivitas enzim selulase dari bakteri dan kapang hasil isolasi dari rayap. JITV Vol. 8 No. 4 Th 2003:213-219.
- Purwadaria, T., T., Pius P. Ketaren, Arnold P. Sinurat, and Irawan Sutikno. 2003b. Identification and evaluation of fiber hydrolytic enzymes in the extract of termites (*Glyptotermes montanus*) for poultry feed application. Indonesian Journal of Agricultural Sciences 4(2) 2003; 40-47.
- Purwadaria, T., T., Puji Ardiningsip, Pius P. Ketaren dan Arnold P. Sinurat. 2004. Isolasi dan penapisan bakteri xilanolitik mesofil dari rayap. Jurnal Mikrobiologi Indonesia, Vol. 9, No. 2. September 2004, hlm. 59-62.
- Steel, R. G. D and J. H. Torrie. 1993. Principle and Prosedures Statistic, 2nd Ed. McGeawhill Internasional Book Co. London.
- Vanadianingrum, E. S. 2008. Isolasi dan karakterisasi bakteri penghasil enzim xylanase dari cairan rumen kambing dan domba dan sumber air panas diCipanas. Skripsi. PS. Ilmu nutrisi dan makanan ternak. Fakultas Peternakan. IPB, Bogor. Available from URL:<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/3226>. Diakses tanggal 6 Maret 2 016.
- Watanabe H, Noda H, Tokuda G, Lo N. 1998. A celulase gene of terrmite origin. Nature 394: 330-331.
- Wibawa, A.A. A. P. P., I M. Mudita, I W. Wirawan dan I G. N. Kayana 2013. Penggunaan Cairan Rumen dan Rayap dalam Produksi Bioinokulan Alternatif Serta Pemanfaatannya dalam Pengembangan Peternakan Sapi Bali Kompetitif dan Sustainable. Laporan Penelitian. UniversitasUdayana Denpasar.
- Wibawa, A.A. A. P. P., I M. Mudita, I W. Wirawan. I G. L. O. Cakra. 2011. Aplikasi Teknologi Suplementasi dan Biofermentasi dalam Wafer Ransum Komplit Berbasis Limbah Inkonvensional dalam Pengembangan Peternakan Kambing Sustainable dengan Emisi Polutan Rendah. Laporan Hibah Bersaing I, II, III. Universitas Udayana, Denpasar.



e-Journal
FADET UNUD

e-Journal

Peternakan Tropika

Journal of Tropical Animal Science

email: peternakantropika_ejournal@yahoo.com

email: jurnaltropika@unud.ac.id



Universitas
Udayana

Widyobroto, B. P., S. Reksohadiprojo, S. P. Sasmito Budi dan Ali Agus. 1999. Penggunaan Protein Pakan Terproteksi (Undegraded Protein) untuk Meningkatkan Produktivitas Sapi Perah di Indonesia. Laporan Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Lampiran 7. Kandungan nutrisi, pH dan populasi bakteri dari inokulan bakteri lignoselulolitik rumen dan rayap

Peubah Pengamatan	Perlakuan			SEM
	BR23T14	BR24T13	BR34T12	
Ca (ppm)	1062,42 ^a	979,09 ^a	979,09 ^a	4,231
P (ppm)	194,55 ^b	186,22 ^a	183,55 ^a	1,240
Zn (ppm)	8,52 ^a	8,59 ^a	8,09 ^a	0,550
S (ppm)	8,52 ^a	8,59 ^a	8,09 ^a	2,262
Protein Terlarut (%)	3,88 ^c	3,67 ^b	3,58 ^a	0,017
pH	4,06 ^a	4,10 ^a	3,99 ^a	0,044
Total Bakteri × 10 ⁹ koloni	7,34 ^a	7,19 ^a	7,19 ^a	0,060
B. Lignoslitik × 10 ⁹ koloni	4,14 ^a	4,13 ^a	4,13 ^a	0,023
B. Lignolitik × 10 ⁸ koloni	5,39 ^a	5,20 ^a	5,39 ^a	0,042
B. Selulolitik × 10 ⁸ koloni	6,33 ^a	6,19 ^a	6,18 ^a	0,062
B. Xylanolitik × 10 ⁸ koloni	15,06 ^a	15,03 ^a	15,05 ^a	0,175
B. Asam Laktat × 10 ⁶ koloni	8,89 ^a	8,77 ^a	8,59 ^a	0,158

Sumber: Mudita *et al* (unpublished)

Lampiran 8. Produktivitas sapi bali yang diberi ransum difermentasi dengan inokulan bakteri lignoselulolitik rumen dan rayap.

Peubah Pengamatan	Perlakuan			SEM
	RF1	RF2	RF3	
BB akhir (kg/e)	201,99 ^a	201,20 ^a	189,69 ^a	15,89
PBBH (g/e/h)	743,92 ^a	726,58 ^a	633,17 ^a	55,221
FCR	6,96 ^a	6,95 ^a	7,9 ^a	0,657
Konsumsi Nutrien Pakan (g/e/h)				
Konsumsi BK Pakan (g/e/h)	4862,53 ^a	4679,03 ^a	4631,00 ^a	166,117
Konsumsi BO Pakan (g/e/h)	44,39,03 ^a	4207,41 ^a	4114,47 ^a	151,071
Konsumsi PK Pakan (g/e/h)	851,67 ^b	721,84 ^a	708,19 ^a	28,202
Konsumsi NDF (g/e/h)	2104,58 ^a	2072,18 ^a	2041,02 ^a	72,376
Konsumsi ADF(g/e/h)	1362,15 ^a	1350,84 ^a	1351,51 ^a	46,926
Konsumsi Selulosa (g/e/h)	643,54 ^a	648,86 ^a	620,22 ^a	22,302
Konsumsi Hemiselulosa (g/e/h)	742,43 ^a	721,34 ^a	689,51 ^a	25,455
Konsumsi ADL (g/e/h)	718,09 ^a	701,98 ^a	731,29 ^a	24,613
Konsumsi Silika (g/e/h)	280,61 ^a	285,46 ^a	279,15 ^a	9,745
Kecernaan Nutrien Pakan (%)				
Kecernaan BK (%)	67,06 ^a	67,33 ^a	67,31 ^a	1,135
Kecernaan BO (%)	71,33 ^a	71,30 ^a	72,40 ^a	1,570
Kecernaan PK (%)	75,05 ^a	74,50 ^a	74,36 ^a	1,438
Jumlah Nutrien Tercerna (g/e/h)				
Jumlah BK Tercerna (g/e/h)	3254,12 ^a	3150,60 ^a	3118,60 ^a	95,083
Jumlah BO Tercerna (g/e/h)	3154,78 ^a	3000,25 ^a	2979,43 ^a	72,043
Jumlah PK Tercerna (g/e/h)	637,84 ^b	537,37 ^a	526,81 ^a	13,930

Sumber: Mudita *et al* (unpublished)



Lampiran 9. Metabolit rumen sapi bali yang diberi ransum difermentasi dengan inokulan bakteri lignoselulolitik rumen dan rayap.

Peubah Pengamatan	Perlakuan			SEM
	RF1	RF2	RF3	
Kadar NNH3 Cairan Rumen	12,43 ^a	12,00 ^a	11,52 ^a	0,38
Kadar Asam Asetat	40,50 ^a	39,09 ^a	40,33 ^a	1,81
Kadar Propionat	26,27 ^a	27,95 ^a	22,62 ^a	1,59
Kadar Butirat	2,54 ^a	2,62 ^a	4,77 ^a	0,94

Sumber: Mudita *et al* (unpublished)