

PENAMBAHAN UBI KAYU PADA WAKTU BERBEDA DALAM PAKAN BASAL JERAMI PADI FERMENTASI SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN DAYA CERNA SECARA *IN VITRO*

ADDITION OF CASSAVA IN THE BASAL FEED BASED ON RICE STRAW FERMENTATION TO IMPROVE THE DIGESTIBILITY *IN VITRO* ON THE BALI CATTLE

Christofel John Bernhard Sendow^{1*}, Cuk Tri Noviandi², dan Ristianito Utomo²

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), Kupang, Nusa Tenggara Timur, 85362

²Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 55281

Submitted: 25 January 2016, Accepted: 16 February 2017

INTISARI

Tujuan penelitian untuk mengetahui kecernaan pakan basal jerami padi fermentasi yang ditambahkan pada ubi kayu di waktu yang berbeda pada sapi Bali secara *in vitro*. Uji *in vitro* tahap pertama untuk mengetahui kecernaan bahan kering (BK), bahan organik (BO), konsentrasi NH₃, protein mikrobia dan VFA, penelitian menggunakan metode *in vitro* Tilley dan Terry dengan memodifikasi pada bagian tutup tabung reaksi. Data dianalisis menggunakan analisis variansi *completely randomized design* (CRD) one-way ANOVA, bila terdapat perbedaan dilanjutkan analisis *Duncan's new multiple range test* (DMRT). Hasil menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) pada perlakuan tanpa penambahan 10% (0 jam) dan dengan penambahan 10% ubi kayu kering pada jam ke 2, 4, dan 6, dengan data sebagai berikut: BK (35,35%, 46,01%, 45,27%, 41,52%), BO (44,74%, 53,57%, 50,49%, 51,04%), NH₃ (6,77 mg/100 ml, 4,85 mg/100 ml, 5,66 mg/100 ml, 5,39 mg/100 ml), protein mikroba protein mikrobia (0,17 mMol/ml/g, 0,15 mMol/ml/g, 0,14 mMol/ml/g, 0,14 mMol/ml/g), VFA : asetat, (22,98 mM, 20,18 mM, 30,70 mM, 35,21 mM), propionat (5,51 mM, 4,87 mM, 5,40 mM, 7,46 mM), butirat (1,38 mM, 2,51 mM, 3,23 mM, 3,42 mM), dan VFA. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kecernaan jerami padi fermentasi pada sapi Bali secara *in vitro* pada penambahan ubi kayu di jam ke 6 lebih baik berdasarkan hasil konsentrasi VFA.

(Kata kunci: *In vitro*, Jerami padi fermentasi, Sapi Bali, Ubi kayu)

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the *in vitro* digestibility of fermented rice straw added with cassava at different times. The study was conducted four months at Laboratory of Feed Technology, Nutritional Biochemistry, Food Technology and Product, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Materials used were fistulated Bali cattle, fermented rice straw and cassava. First stage of *in vitro* was to determine dry matter (DM) digestibility, organic matter (OM), NH₃ concentration microbial proteins and VFA. This experiment used the Tilley and Terry method by modifying in the lid of reaction tube. Data were analyzed using analysis of variance in completely randomized design (CRD) of one-way ANOVA with XLSTAT. This was continued using *Duncan's new multiple range test* (DMRT) for results that showed differences. Results showed significant differences ($P < 0,05$) on the treatments of without addition 10% (0 hour) and 10% dry cassava addition at 2, 4, and 6 hour, as follow: DM (35,35%, 46,01%, 45,27%, 41,52%). Organic matter (44,74%, 53,57%, 50,49%, 51,04%), NH₃ (6,77 mg/100 ml, 4,85 mg/100 ml, 5,66 mg/100 ml, 5,39 mg/100 ml), microbial proteins (0,17 mMol/ml/g, 0,15 mMol/ml/g, 0,14 mMol/ml/g, 0,14 mMol/ml/g), VFA : acetate, (22,98 mM, 20,18 mM, 30,70 mM, 35,21 mM), propionate (5,51 mM, 4,87 mM, 5,40 mM, 7,46 mM), butyrate (1,38 mM, 2,51 mM, 3,23 mM, 3,42 mM). It is concluded that the addition of cassava at different times after offering of fermented rice straw increases the *in vitro* digestibility of Bali cattle.

(Keywords: Bali cattle, Cassava, *In vitro*, Fermented rice straw)

* Korespondensi (corresponding author):
Telp. +62 852 3973 4544
E-mail: csendow@yahoo.com

Pendahuluan

Teknologi pengolahan pakan ternak dimaksudkan untuk memanfaatkan segala sumber daya yang ada sebagai upaya untuk meminimalkan biaya produksi, sehingga pelaku peternakan dapat memperoleh kemudahan dalam penyediaan pakan ternak yang murah dengan jumlah dan kualitas yang memadai untuk menekan biaya produksi. Jerami padi dapat dijadikan sebagai salah satu sumber pakan alternatif yang dapat digunakan untuk menekan biaya pakan. Permasalahannya adalah jerami padi memiliki kandungan nutrisi yang rendah serta serat kasar yang tinggi. Teknologi pengolahan pakan pradigesti seperti pembuatan jerami padi fermentasi diharapkan dapat meningkatkan pencernaan pakan yang tinggi kandungan serat deterjen asam atau *acid detergent fiber* (ADF).

Degradasi jerami padi fermentasi lebih cepat dibandingkan dengan jerami tanpa fermentasi, karena jerami padi fermentasi telah mengalami proses pradigesti yakni pemecahan ikatan *ligno hemi selulosa* dan *ligno selulosa* sehingga memudahkan mikrobia rumen mendegradasinya. Kandungan nutrisi jerami padi antara lain protein kasar hanya berkisar 4-5%, tergantung varietas padi, hal ini belum bisa memenuhi kebutuhan hidup mikrobia rumen, sebab untuk berkembang mikrobia rumen membutuhkan kandungan protein pakan \pm 8% (Van Soest, 1994). Pemanfaatan sumber pakan lain seperti ubi kayu (*cassava*) sebagai sumber energi dan kaya akan nutrisi diharapkan dapat memenuhi kebutuhan hidup mikrobia rumen yang berdampak pada daya cerna ternak terhadap jerami padi fermentasi.

Jerami padi fermentasi mempunyai sifat degradasi protein yang lambat larut, keadaan ini disebabkan ikatan *ligno hemi selulosa* dan *ligno selulosa*, sehingga mikrobia rumen membutuhkan waktu untuk memecahkan ikatan dinding sel tanaman. Penambahan ubi kayu setelah pemberian pakan basal jerami padi fermentasi sebagai sumber energi diharapkan dapat mengimbangi proses metabolisme, sebab ubi kayu memiliki sifat karbohidrat yang mudah larut dan sangat berguna sebagai sumber energi untuk sintesis protein mikrobia. Mikrobia selulolitik dan hemiselulolitik memerlukan energi dari karbohidrat berupa glukosa yang dihasilkan oleh mikrobia aminolitik. Untuk mendegradasi pati yang

terdapat dalam ubi kayu memerlukan enzim amilase, sehingga di dalam rumen terjadi hubungan antar mikrobia untuk mendegradasi pakan yang masuk ke dalam rumen.

Utomo et al. (1999) melaporkan bahwa bahan pakan konsentrat mempunyai kriteria sebagai sumber energi (karbohidrat) terdegradasi cepat dan sumber protein terdegradasi lambat mampu menciptakan kondisi rumen yang ideal untuk sintesis protein mikrobia. Widyobroto et al. (1994) menyatakan bahwa suatu bahan pakan dapat dikategorikan mempunyai karakter degradasi cepat apabila persentase kehilangan BK mencapai lebih dari 50% pada waktu inkubasi 24 jam (melalui prosedur *in sacco*). Sebaliknya, bahan pakan dikategorikan terdegradasi lambat apabila persentase kehilangan BK kurang dari 50% saat inkubasi 24 jam. Widyobroto (1992) menyatakan bahwa kondisi yang ideal bagi terbentuknya protein mikrobia terjadi apabila sumber karbohidrat terfermentasi tersedia serempak bersamaan dengan sumber protein.

Jerami padi memiliki sifat protein terdegradasi lambat dan ubi kayu memiliki sifat karbohidrat terdegradasi cepat, sehingga dapat diasumsikan bahwa pengaturan pemberian pakan secara bertahap berdasarkan laju degradasi pakan dapat meningkatkan pencernaan.

Materi dan Metode

Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah donor cairan rumen dari sapi Bali berfistula rumen dengan umur 3 tahun dan berat 270 kg.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *water bath*, tabung reaksi 100 ml, pipa kaca dengan diameter 9 mm dan 4 mm, karet penutup tabung reaksi, karet penutup pipa kaca, spuit 50 ml, selang pengisap (disesuaikan dengan ukuran spuit), botol kaca volume 5 liter, kompor listrik, *beaker glass* 1000 ml, termos, kain kasa, tabung ukur 100 ml, kertas pH, *crusible*, *glass wool*, kantong nilon dengan porositas 40-50 μ m, alat pres kantong, tali rafia, pemberat 650 g, timbangan analitik, oven, tanur, *willey mill*, saringan dengan diameter lubang 2 mm, pipet 5 ml, botol sampel, desikator dan sepeangkat alat untuk preparasi sampel.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cairan rumen sapi Bali, jerami padi fermentasi dengan komposisi sebagai berikut: 1) jerami padi 1 ton (tanpa dicacah), 2) starbio 1 kg, 3) urea 1 kg, 4) stimulator plus 1 liter, 5) molases 0,5 liter dengan langkah kerja sebagai berikut: starbio dan urea dicampur rata, melarutkan stimulator plus dan molases dalam air 120 liter, jerami ditumpuk dengan tinggi \pm 30 cm kemudian ditaburi campuran starbio dan urea dan larutan stimulator plus dan molases secukupnya dan merata, tumpukan dipadatkan dengan cara menginjak-injak tumpukan jerami, untuk perlakuan lapisan kedua sama dengan yang pertama sampai jerami padi habis. Kadar air 60% ditentukan dengan cara apabila jerami padi diremas dengan tangan dan dilepaskan kembali hasil remasan tidak menggumpal, kemudian tumpukan jerami ditutup dengan terpal. Hasil dipanen setelah difermentasi selama 21 hari. Sampel yang dipakai dalam penelitian yakni berumur 2 minggu setelah dipanen, ubi kayu yang di keringkan, dan bahan-bahan untuk analisis proksimat.

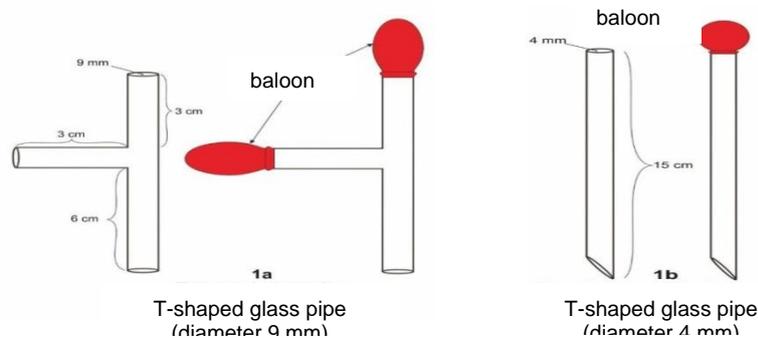
Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *in vitro* tentang pencernaan bahan pakan yang dipublikasikan oleh Tilley dan Terry (1963). Penelitian ini memodifikasi pada tutup tabung reaksi untuk memasukan pakan tambahan selama proses inkubasi dengan cara pembuatan pipa kaca berbentuk huruf T (diameter pipa 9 mm, Gambar 1a) dan pipa kaca yang satu ujungnya dipotong miring (diameter pipa 4 mm, Gambar 1b) untuk memasukkan sampel suplemen. Ukuran masing-masing alat dapat dilihat pada Gambar 1. Pemasangan

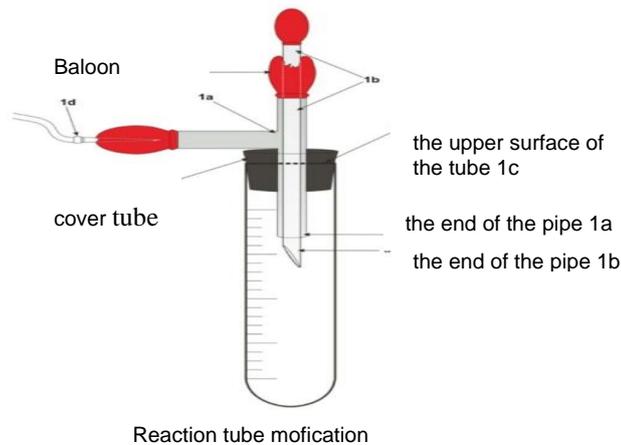
modifikasi tutup tabung reaksi dapat dilihat pada Gambar 2.

Penentuan jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut: substrak cairan rumen 50 ml, jerami padi fermentasi 0,5 g dan ubi kayu yaitu 10% dari berat sampel jerami padi fermentasi. Penentuan waktu penambahan sebagai berikut: 1) tanpa penambahan ubi kayu (0 jam), 2) setelah di inkubasi selama 2 jam, kemudian ditambahkan ubi kayu, 3) setelah diinkubasi selama 4 jam, kemudian ditambahkan ubi kayu, dan 4) setelah diinkubasi selama 6 jam, kemudian ditambahkan ubi kayu, selanjutnya semua perlakuan dibiarkan selama 48 jam.

Teknik penelitian yakni sampel jerami padi fermentasi 0,5 g sebagai pakan basal, dimasukkan terlebih dahulu ke dalam tabung reaksi kemudian diinkubasi selama 24 jam (untuk menyesuaikan suhu 38-40°C), kemudian ditambahkan substrak cairan rumen 50 ml, selanjutnya diinkubasi lagi dalam *water bath*. Teknik penambahan ubi kayu sebagai berikut: timbang ubi kayu 10% dari berat jerami padi fermentasi, kemudian dimasukkan ke dalam balon karet (balon karet yang terpasang pada pipa kaca berdiameter lubang 4 mm). Sebelum memasukan ubi kayu, perlu dipastikan terlebih dahulu bahwa aliran CO₂ sudah dialirkan melalui sisi samping dari pipa kaca yang berdiameter 9 mm, hal ini dimaksudkan agar CO₂ sudah siap menekan oksigen yang masuk pada saat memasukan ubi kayu. Cara penambahan sebagai berikut: pada sambungan antara karet balon dan pipa kaca 4 mm, dijepit menggunakan jari, kemudian pipa kaca tersebut dimasukkan melalui balon karet bagian atas dari pipa kaca yang berdiameter 9 mm, setelah menembus ujung



Gambar 1. 1a Pipa kaca berbentuk huruf T dan 1b pipa kaca berbentuk jarum (1a T-shaped glass pipe and 1b glass pipe-shaped needle).



Gambar 2. Teknik memasukkan bahan pakan ubi kayu (techniques to insert cassava food ingredients).

Tabel 1. Hasil analisis proksimat bahan pakan (results of the proximate analysis of feedstuffs)

Item	%						
	PK	SK	LK	BK	KA	BO	Abu
Jerami padi fermentasi (fermented rice straw)	8,20	23,79	0,91	93,14	7,10	79,67	20,34
Ubi kayu kering (dried cassava)	2,56	1,92	0,99	93,09	6,90	97,19	3,02

Sumber: Hasil analisis Laboratorium Teknologi Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada (2014).

PK: protein kasar (crude protein), SK : serat kasar (crude fiber), LK: lemak kasar (crude fat), BK: bahan kering (dry matter), KA: kadar air (water content), BO : bahan organik (organic matter).

dari pipa kaca berdiameter 9 mm (untuk menghindari menempelnya butiran pada dinding pipa kaca 9 mm yang basah akibat penguapan) yang berada dalam tabung, selanjutnya jepitan jari dilepas kemudian balon karet pada pipa kaca berdiameter 4 mm diketuk-ketuk, diusahakan agar semua sampel ubi kayu masuk ke dalam tabung.

Analisis data. Setelah diinkubasi selama 48 jam diperoleh sisa bahan pakan dan cairan rumen. Sisa bahan pakan digunakan untuk analisis pencernaan bahan kering (KcBK) dan pencernaan bahan organik (KcBO), selanjutnya cairan rumen diambil masing-masing 10 ml untuk analisis NH_3 menggunakan metode spektrofotometri (Chaney dan Marbach, 1962), analisis protein mikroba menggunakan metode Lowry (Plummer, 1987), dan analisis VFA menggunakan gas chromatography (Filipek dan Dvorak, 2009).

Analisis statistik. Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan analisis variansi completely randomized design (CRD) one-way ANOVA dengan bantuan XLSTAT. Analisis dilanjutkan dengan menggunakan

Duncan's new multiple range test (DMRT) (Steel dan Torrie, 1993) jika terdapat perbedaan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis proksimat

Hasil analisis proksimat diketahui bahwa untuk jerami padi fermentasi memiliki protein kasar sebesar 8,20%. Protein kasar merupakan standar untuk menentukan kualitas bahan pakan. Van Soest (1994) menyatakan bahwa kebutuhan hidup pokok ternak ruminansia membutuhkan protein kasar sebesar 8% dan hasil analisis proksimat jerami padi fermentasi adalah 8,20% dimana hasil tersebut sudah memenuhi syarat kebutuhan protein dari mikroba. Hasil analisis ubi kayu kering (Antari dan Umiyah, 2009) kandungan PK, SK, LK, dan BK berturut-turut adalah 4,20, 4,18, 2,02, dan 90,00%. Sifat fisik dan kimia pati seperti bentuk dan ukuran granula, kandungan amilosa dan kandungan komponen non pati sangat dipengaruhi oleh faktor genetik, kondisi tempat tumbuh dan umur tanaman (Moorthy, 2002).

Kecernaan *in vitro* bahan kering (BK)

Hasil analisis statistik kecernaan BK menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) (dapat dilihat pada Tabel 2). Kecernaan jerami padi fermentasi tanpa penambahan ubi kayu kering secara *in vitro* adalah 35,35%, sedangkan hasil kecernaan bahan kering jerami padi fermentasi dengan penambahan 10% ubi kayu pada jam ke 2, 4, dan 6 yakni masing-masing 46,01%, 45,27%, dan 41,52%. Hasil penelitian Sitorus *et al.* (2007) menyebutkan bahwa kecernaan bahan kering jerami padi fermentasi adalah 36,26%, sehingga dapat diasumsikan bahwa penambahan ubi kayu pada waktu berbeda terhadap pakan basal jerami fermentasi dapat menambah kemampuan mikrobia mencerna bahan kering. Tinggi rendahnya kecernaan dari bahan pakan dapat menunjukkan kualitas bahan pakan atau pakan tersebut sehingga dapat diprediksi semakin tinggi kecernaan suatu jenis pakan, semakin tinggi kualitas pakan tersebut (Garsetiasih, 2007).

Kecernaan *in vitro* bahan organik (BO)

Hasil analisis statistik kecernaan BO menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) (dapat dilihat pada Tabel 2). Hasil analisis kecernaan BO jerami padi fermentasi tanpa penambahan ubi kayu kering secara *in vitro* adalah 44,74%, sedangkan hasil kecernaan BO jerami padi fermentasi dengan penambahan 10% ubi kayu pada jam ke 2, 4 dan 6 yakni 53,57%, 50,49%, dan 51,04%. Hasil penelitian Sitorus *et al.* (2007) menyebutkan bahwa kecernaan bahan organik jerami padi fermentasi adalah 35,14%. Hasil penelitian berbeda dari penelitian Sitorus *et al.* (2007) karena pada penelitian ini jerami padi fermentasi diberi penambahan ubi kayu dimana ubi kayu merupakan sumber karbohidrat mudah larut. Penambahan bahan pakan sebagai sumber energi dapat mengimbangi proses metabolisme yang terjadi di dalam rumen. Ubi kayu kering memiliki sifat karbohidrat yang mudah larut dan sangat berguna sebagai sumber energi untuk sintesis protein mikrobia yang berdampak pada kemampuan mencerna bahan organik. Soewardi (1974) menyatakan bahwa karbohidrat yang mudah difermentasi memungkinkan mikroba mendapatkan energi yang lebih baik untuk membentuk protein tubuhnya.

NH₃ dan protein mikrobia

Hasil analisis statistik NH₃ menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) (dapat dilihat pada Tabel 2). Konsentrasi NH₃ cairan rumen sapi Bali yang diberi pakan basal jerami padi fermentasi tanpa penambahan ubi kayu kering secara *in vitro* adalah 6,77 mg/100ml, sedangkan konsentrasi NH₃ sapi Bali yang diberi perlakuan penambahan 10% ubi kayu kering dari bahan pakan basal pada jam ke 2, 4, dan 6 yakni 4,85, 5,66, dan 5,39 mg/100 ml. Hasil analisis NH₃ dari penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan tanpa penambahan ubi kayu mempunyai konsentrasi NH₃ yang lebih tinggi dari perlakuan dengan penambahan ubi kayu, sehingga dapat diasumsikan bahwa NH₃ tidak termanfaatkan secara baik oleh karena kurangnya ketersediaan sumber kerangka karbon sebagai sumber ATP untuk sintesis protein mikrobia. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa konsentrasi NH₃ dari semua perlakuan sesuai dengan pendapat Purbowati *et al.* (2014) yang menyebutkan bahwa konsentrasi NH₃ yang diperlukan untuk laju sintesis protein mikrobia yang maksimum berkisar antara 3-8 mg/100ml cairan rumen dan McDonald *et al.* (2002) menyatakan bahwa kisaran optimum NH₃ dalam rumen berkisar antara 85-300 mg/l atau 6-21 mM.

Hasil analisis statistik protein mikrobia menunjukkan tidak berbeda nyata (dapat dilihat pada Tabel 2). Konsentrasi Protein mikrobia pada cairan rumen sapi Bali tanpa penambahan ubi kayu kering dari pakan basal jerami padi fermentasi adalah 0,17 mMol/ml/g, sedangkan yang diberi perlakuan penambahan 10% ubi kayu kering pada jam ke 2, 4 dan 6 berturut-turut yakni 0,15, 0,14, dan 0,14 mMol/ml/g. Hindratiningrum *et al.* (2011) menyatakan bahwa proses fermentasi dengan produksi protein mikrobia saling ketergantungan. Tenaga penggerak digambarkan sebagai ATP yang diperoleh dari fermentasi anaerobik karbohidrat. Amonia mempunyai peranan yang penting dalam sintesis protein mikrobia sebagai sumber N. Rendahnya ketersediaan NH₃ cairan rumen karena konsumsi atau degradasi protein yang rendah menyebabkan efisiensi pertumbuhan mikrobia dan kecepatan serta tingkat degradasi bahan organik dalam rumen menurun (NRC, 1996). Efisiensi sintesis protein mikrobia terjadi bila amonia yang tersedia diikuti dengan

Tabel 2. Karakteristik fermentasi rumen secara in vitro
(characteristics of rumen fermentation in vitro)

Item	Penambahan ubi kayu (the addition of cassava (10%))				STDEV	P-value
	Tanpa penambahan ubi kayu (without the addition of cassava)	Setelah inkubasi 2 jam (after incubation 2 hours)	Setelah inkubasi 4 jam (after incubation 4 hours)	Setelah inkubasi 6 jam (after incubation 6 hours)		
	P1	P2	P3	P4		
Kecernaan bahan kering (%) (dry matter digestibility (%))	35,35 ^a	46,01 ^b	45,27 ^b	41,51 ^b	4,90	0,003
Kecernaan bahan organik (%) (organic matter digestibility (%))	44,74 ^a	53,57 ^b	50,49 ^b	51,04 ^b	3,69	0,027
NH3 (mg/100 ml)	6,77 ^b	4,85 ^a	5,66 ^b	5,39 ^a	1,03	0,038
Protein mikrobia (mMol/ml/g) (mikrobia protein (mMol/ml/g))	0,17	0,15	0,14	0,14	0,99	NS
Total VFA (mM) (VFA total (mM))	29,87 ^a	27,55 ^a	39,33 ^b	46,09 ^b	8,33	0,014
Individual VFA (%) (molar propotion (%))						
Asetat (acetate)	22,98 ^a	20,18 ^a	30,70 ^b	35,21 ^c	6,79	0,022
Propionat (propionate)	5,51 ^a	4,87 ^a	5,40 ^a	7,46 ^b	1,16	0,051
Butirat (butyrate)	1,38 ^a	2,51 ^b	3,23 ^b	3,42 ^b	0,90	0,019
A : P ratio	4,17	4,19	5,74	4,73	0,89	NS

^{a,b,c} Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) (different superscripts at the same row indicate significant differences ($P < 0,05$)).

NS: Non significant.

ketersediaan energi dan kerangka karbon, apabila ketersediaan amonia lebih cepat dari fermentasi karbohidrat, maka amonia yang dipakai untuk membentuk protein mikrobia menjadi tidak efisien. Kondisi yang ideal bagi terbentuknya protein mikrobia terjadi apabila sumber karbohidrat terfermentasi tersedia serempak bersamaan dengan sumber protein (Widyobroto, 1992).

Volatile fatty acid

Hasil analisis statistik asam asetat, asam propionat, dan asam butirat menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) (dapat dilihat pada Tabel 2). Konsentrasi asam asetat, asam propionat, dan asam butirat cairan rumen sapi Bali tanpa penambahan ubi kayu kering adalah 22,98 mM, 5,51 mM, dan 1,38 mM. Konsentrasi asam asetat dari cairan rumen sapi Bali dengan penambahan 10% ubi kayu kering dari bahan pakan basal jerami padi fermentasi pada jam ke 2, 4, dan 6 berturut-turut adalah 20,18 mM, 30,70 mM, dan 35,21 mM. Konsentrasi asam propionat cairan rumen sapi Bali dengan penambahan 10% ubi kayu kering dari bahan pakan basal jerami padi fermentasi pada jam ke 2, 4, dan 6 berturut-turut adalah 4,87 mM, 5,40 mM, dan 7,46 mM. Konsentrasi asam butirat sapi Bali dengan penambahan 10% ubi kayu kering dari bahan pakan basal jerami padi fermentasi pada jam ke 2, 4, dan 6 berturut-turut adalah 2,51 mM, 3,23 mM, dan 3,42 mM. Tinggi dan rendahnya produksi VFA dipengaruhi oleh tingkat fermentabilitas bahan pakan, jumlah karbohidrat yang mudah larut, pH rumen, pencernaan bahan pakan, jumlah serta macam bakteri yang ada di dalam rumen (Indriani *et al.*, 2013).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi VFA pada perlakuan penambahan ubi kayu pada jam ke 6 pada pakan basal jerami padi fermentasi lebih tinggi dari perlakuan lainnya, hal ini dapat diasumsikan bahwa sifat protein lambat larut dari jerami padi fermentasi mempengaruhi metabolisme dalam penyediaan NH_3 yang berdampak pada sintesis protein mikrobia untuk menghasilkan VFA. Wohlt *et al.* (1976) menyatakan bahwa produksi amonia dipengaruhi oleh waktu setelah makan dan umumnya produksi maksimum dicapai pada 2-4 jam setelah pemberian pakan yang bergantung kepada sumber protein yang digunakan dan mudah tidaknya protein

tersebut didegradasi. Asam asetat dan butirat merupakan sumber energi untuk oksidasi yang bersifat ketogenik, sedangkan asam propionat digunakan untuk proses glukoneogenesis atau bersifat glukogenik (Chujaemi, 1994). Suherman *et al.* (2013) menyatakan bahwa kandungan VFA di dalam cairan rumen dapat digunakan sebagai tolok ukur efisiensi proses fermentasi pakan di dalam rumen.

Rasio asam asetat dan asam propionat

Imbangan C2 dan C3 dapat dijadikan sebagai indikator pertambahan bobot badan harian (PBBH) yang dihasilkan, semakin tinggi imbangan asetat dan propionat maka pertambahan bobot hidup sapi akan semakin rendah (Saqifah *et al.*, 2010). Tingginya rasio C2/C3 akan memberikan pengaruh dengan meningkatnya kadar lemak dan sebaliknya rendahnya rasio C2/C3 akan meningkatkan efisiensi deposisi protein (McDonald *et al.*, 2002). Perbandingan antara asam asetat dan asam propionat pada perlakuan tanpa penambahan ubi kayu kering pada pakan basal jerami padi fermentasi adalah 4,17, sedangkan pada penambahan 10% ubi kayu kering dengan waktu 2; 4; 6 jam berturut-turut adalah 4,19; 5,74; 4,73. Perbandingan antara asam asetat dan asam propionat dapat dilihat pada Tabel 2.

Kesimpulan

Kecernaan jerami padi fermentasi pada sapi Bali secara *in vitro* pada penambahan ubi kayu di jam ke 6 lebih baik berdasarkan hasil konsentrasi VFA.

Daftar Pustaka

- Antari, R. dan U. Umiyasih. 2009. Pemanfaatan tanaman ubi kayu dan limbahnya secara optimal sebagai pakan ternak ruminansia. *Wartazoa* 4: 191-200.
- Chaney, A. L. and E. P. Marbach. 1962. Modified reagents for determination of urea and ammonia. *Clin. Chem.* 8: 130-132.
- Chujaemi, S. 1994. Potensi jerami padi sebagai pakan ternak ditinjau dari kinetik degradasi dan retensi jerami di dalam rumen. Disertasi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

- Filipek, J. and R. Dvorak. 2009. Determination of the volatile fatty acid content in the rumen liquid: Comparison of gas chromatography and capillary isotachoporesis. *Acta Vet. Brno*. 78: 627-633.
- Garsetiasih, R. 2007. Daya cerna jagung dan rumput sebagai pakan rusa (*Cervus timorensis*). *Buletin Plasma Nutfah* 13: 89-92.
- Hindratiningrum, N., M. Bata, dan S. A. Santosa. 2011. Produk fermentasi rumen dan produksi protein mikrobia sapi lokal yang diberi pakan jerami amoniasi dan beberapa bahan pakan sumber energi. *Agripet*. 11: 29-34.
- Indriani, N., T. R. Sutardi, dan Suparwi 2013. Fermentasi limbah soun dengan menggunakan *Aspergillus niger* ditinjau dari kadar volatile fatty acid (VFA) total dan amonia (NH₃) secara *in vitro*. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1: 804-812.
- McDonald, P., R. A. Edwards, J. F. D. Green Halgh, and C. A. Morgan. 2002. *Animal Nutrition*. 6th edn. Scientific and Technical Co. Published. In The United State With John and Sons. Tnc, New York.
- Moorthy, S. N. 2002. Physicochemical and Functional Properties of Tropical Tuber Starches. *Starch/ Stärke*. 54: 559-592.
- NRC (National Research Council). 1996. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. Fifth Revised Edition. National Academy of Science, Washington DC.
- Plummer, D. T. 1987. *An Intoduction to Practical Biochemistry*. 3th edn. McGraw-Hill Book. Company, England.
- Purbowati, E., E. Rianto, W. S. Dilaga, C. M. S. Lestari, dan R. Adiwanti. 2014. Karakteristik cairan rumen, jenis, dan jumlah mikrobia dalam rumen sapi Jawa dan Peranakan Ongole. *Buletin Peternakan* 38: 21-26.
- Saqifah, N., E. Purbowati, dan E. Rianto. 2010. Pengaruh ampas teh dalam pakan konsentrat terhadap konsentrasi VFA dan NH₃ cairan rumen untuk mendukung pertumbuhan sapi Peranakan Ongole. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Pp. 205-210.
- Sitorus, T. F., J. Achmadi, dan C. I. Sutrisno. 2007. Kecernaan jerami padi secara *in vitro* yang difermentasi dengan aras ragi isi rumen dan waktu yang berbeda. *J. Indon. Trop. Anim. Agric*. 32: 173-178.
- Soewardi, B. 1974. *Gizi Ruminansia*. Bagian I. Departemen Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Suatu Pendekatan Biometrik. Penerjemah: Sumantri, B. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- Suherman, K., Suparwi, dan Widyastuti. 2013. Konsentrasi VFA total dan amonia pada onggok yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* secara *in vitro*. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1: 827-834.
- Tilley, J. M. A. and R. A. Terry. 1963. A two stage technique for in vitro digestion of forage crops. *J. British Grassland Society* 18: 104-111.
- Utomo, R., S. Reksohadiprodjo, B. P. Widyobroto, Z. Bachrudin, dan B. Suhartanto. 1999. Sinkronisasi degradasi energi dan protein dalam rumen pada ransum basal jerami padi untuk meningkatkan efisiensi pencernaan nutrisi sapi potong. *Laporan Penelitian Komprehensif Hibah Bersaing V*. Lembaga Penelitian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Van Soest, P. J. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Second Edition. Comstock Publishing Associate. Cornell University Press.
- Widyobroto, B. P. 1992. pengaruh konsentrat dalam ransum terhadap pencernaan dan sintesa N mikrobia di dalam rumen pada sapi perah produksi tinggi. *Buletin Peternakan Edisi Khusus*: 241-249.
- Widyobroto, B. P., S. Padmowijoto, dan R. Utomo. 1994. Pendugaan kualitas protein bahan pakan (hijauan, limbah pertanian dan konsentrat) untuk ternak ruminansia. *Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi DEPDIKBUD*, Jakarta.
- Wohlt, J. E., J. H. Clark, and F. S. Balaisdell. 1976. Effects of sampling location, time and method on concentration of ammonia nitrogen in rumen fluid. *J. Dairy Sci*. 59: 459-464.