

Substitusi rumput gajah dengan rumput laut coklat (*Sargassum polycystum*) terhadap produk metabolisme rumen dan pencernaan nutrisi secara *in vitro*

Substitution of napier grass with brown seaweed (*Sargassum polycystum*) on rumen metabolism products and nutrient digestibility *in vitro*

M. Hambakodu¹, * E. Pangestu², J. Achmadi²

¹Program Studi Magister Ilmu Ternak, Universitas Diponegoro

²Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang

Submitted: 26 Nopember 2018, Accepted: 2 Maret 2019

ABSTRAK: Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji tingkat substitusi rumput gajah dengan rumput laut coklat (*Sargassum polycystum*) pada pakan kambing terhadap produk metabolisme rumen dan pencernaan nutrisi secara *in vitro*. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan pakan dan 4 ulangan. Pakan perlakuan terdiri atas T1 (kontrol) = rumput gajah 50% + konsentrat 50%; T2= rumput gajah 37,5% + *S. polycystum* 12,5% + konsentrat 50%; T3= rumput gajah 25% + *S. polycystum* 25% + konsentrat 50%; T4= rumput gajah 12,5% + *S. polycystum* 37,5% + konsentrat 50%. Hasil penelitian menunjukkan substitusi rumput gajah dengan rumput laut coklat memberikan pengaruh yang sama ($P>0,05$) terhadap pH, konsentrasi N-NH₃, VFA total, asetat, propionat, butirat, adenosin trifosfat (ATP), pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik, dan pencernaan *neutral detergent fiber*. Rumput laut coklat (*S. polycystum*) dapat menggantikan rumput gajah pada pakan kambing hingga level 37,5%.

Kata kunci : Fermentasi; pencernaan; rumput laut coklat; rumput gajah.

ABSTRACT: This research was conducted to assess the level of substitution of napier grass with brown seaweed (*Sargassum polycystum*) in diet of the goat on rumen metabolism product and nutrient digestibility *in vitro*. The experimental design used was completely randomized design with 4 treatments and 4 replications. Feed treatments consisted of T1 (control) = 50% napier grass + 50% concentrate; T2 = napier grass 37,5% + *S. polycystum* 12,5% + 50% concentrate; T3 = napier grass 25% + *S. polycystum* 25% + 50% concentrate; T4 = napier grass 12,5% + *S. polycystum* 37,5% + 50% concentrate. The result, substitution of napier grass with brown seaweed (*S. polycystum*) did not significant ($P>0.05$) effect on pH, N-NH₃, VFA total, acetate, propionate, butyrate, adenosine triphosphate (ATP), dry matter digestibility, organic matter digestibility, and neutral detergent fiber digestibility. It is suggested that brown seaweed (*S. polycystum*) could replace napier grass on goat feed at up to 37,5%

Keywords : Brown seaweed; digestibility; fermentation; *in vitro*; napier grass.

*Corresponding Author: mhambakodu91@gmail.com

PENDAHULUAN

Penyediaan dan pemberian pakan hijauan sebagai pakan sumber serat ternak ruminansia perlu mendapat perhatian. Kualitas, kuantitas, dan kontinuitas pakan hijauan menjadi faktor penting dalam mendukung produksi ternak dan keberlanjutan usaha peternakan. Produksi hijauan pakan (rumput gajah) umumnya berfluktuasi mengikuti pola musim, pada musim hujan pakan melimpah dan pada musim kemarau sangat terbatas, sehingga perlunya sumber pakan alternatif guna mendukung produksi ternak (Nusi *et al.*, 2011; Wirawati *et al.*, 2017).

Pakan serat alternatif dibutuhkan untuk menggantikan rumput gajah sebagai sumber serat yang umum digunakan dalam pakan ruminansia. Salah satu upaya untuk mengatasi kekurangan pakan berserat bagi ruminansia adalah dengan memanfaatkan sumber serat alternatif berupa rumput laut coklat.

Rumput laut coklat merupakan alga yang memiliki bentuk *thallus* silindris atau gepeng dengan warna *thallus* coklat, lonjong, dengan percabangan yang rimbun, dan juga memiliki gelembung berisi udara. Rumput laut coklat mudah didapat dan ketersediaannya melimpah pada pesisir pantai di seluruh Indonesia. Rumput laut coklat mengandung karbohidrat struktural yang tinggi dan senyawa antioksidan yang bermanfaat untuk kesehatan ternak dan konsumen (Makkar *et al.*, 2016). Nutrisi rumput laut coklat mengandung karbohidrat sebesar 65,48 %, NDF sebesar 75,45 % dan protein kasar sebesar 6,98 %, sedangkan rumput gajah mengandung karbohidrat sebesar 74,48 %, NDF sebesar 72,34 %, dan protein kasar sebesar 9 %.

Serat bagi ruminansia sangat penting karena degradasi serat oleh mikrobia rumen akan menghasilkan energi (ATP) bagi mikrobia rumen dan *volatile fatty acids*

(VFA) yang menjadi sumber energi utama bagi ternak ruminansia (Van Soest, 1994). Karakteristik serat NDF antar hijauan/bahan pakan berbeda, demikian pula setiap bagian dari hijauan, mempunyai kandungan serat dan nilai nutrien yang berbeda (Prayitno *et al.*, 2018). Perbedaan karakteristik tersebut dapat dicerminkan dari produksi VFA total dan komposisi asetat, propionat dan butirat (Santoso dan Hariadi, 2009).

Beberapa penelitian melaporkan bahwa kandungan nutrien rumput laut coklat memiliki degradasi tinggi dibanding rumput laut merah dan hijau secara *in vitro* (Molina-Alcaide *et al.*, 2017). Pemberian rumput laut coklat hingga level 30% dalam ransum dapat meningkatkan pencernaan NDF sebesar 66% (Marin *et al.*, 2009). Evaluasi substitusi serat rumput gajah dengan rumput laut coklat dalam pakan ruminansia belum pernah dilakukan. Berdasarkan permasalahan diatas, maka perlu dilakukan kajian tentang pengaruh substitusi rumput gajah dengan rumput laut coklat terhadap produk metabolisme dan pencernaan nutrien dalam rumen guna memperoleh informasi tingkat penggunaannya dalam pakan kambing.

MATERI DAN METODE

Persiapan bahan

Rumput laut coklat diperoleh dari pantai Ria, Kabupaten Dompu, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Rumput laut coklat dilakukan perlakuan dengan perendaman 24 jam dan pencucian sebanyak 3 kali dengan air tawar. Rumput laut coklat dikeringkan dibawah sinar matahari dan digiling menggunakan *disk mill* ukuran 2 mm. Rumput laut coklat dilakukan uji kadar garam yaitu sebesar 4,07% dengan menggunakan standar AgNO₃ 0,1 N (Hasil Analisis Laboratorium Jurusan Kimia Fakultas MIPA-Universitas Negeri Sema-

rang). Rumput gajah dikeringkan dibawah sinar matahari dan digiling menggunakan *disk mill* ukuran 2 mm. Konsentrat berupa pollard, bekatul, onggok, bungkil kedelai, bungkil kelapa sawit digiling menggunakan *disk mill* ukuran 2 mm. Komponen dari setiap bahan pakan yang telah digiling dicampur menjadi pakan komplit. Cairan rumen yang digunakan berasal dari kambing Peranakan Ettawa betina berfistula (umur 12-18 bulan dengan bobot badan 35,24 kg). Kambing fistula mendapatkan pakan seperti pakan perlakuan T1 (pakan standar) dengan kandungan PK 12% dan TDN 65%.

Alat

Alat yang digunakan adalah alat perlengkapan uji pakan secara *in vitro*, pH meter elektrik, dan *chromatography gas* (GC) merk Shimatshu GC-8A. Komposisi dan kandungan nutrient pakan perlakuan berturut-turut disajikan pada Tabel 1. Kombinasi pakan perlakuan yaitu T1: 50 % rumput gajah (RG) + 50 % konsentrat (K), T2: 12,5 % RG + 37,5 % *S. polycystum* (Sp) + 50% K, T3: 25 % RG + 25 % Sp + 50 % K, T3: 37,5 % RG + 12,5 % Sp + 50 % K.

Tabel 1. Komposisi dan kandungan nutrisi pakan

Bahan Pakan (% BK)	Komposisi			
	T1	T2	T3	T4
Rumput gajah	50,00	12,50	25,00	37,50
<i>Sargassum polycystum</i>	0,00	37,50	25,00	12,50
Pollard	13,00	14,00	14,00	14,00
Bekatul	9,00	9,00	10,00	9,00
Onggok	11,00	10,00	10,00	10,00
Bungkil kedelai	10,00	8,00	8,00	8,00
Bungkil kelapa sawit	9,00	9,00	8,00	9,00
Kandungan Nutrien				
Abu	11,78	13,46	15,26	17,05
Protein Kasar	12,89	12,74	12,39	12,17
Lemak Kasar	4,77	4,32	3,86	3,60
Serat Kasar	18,13	19,31	20,5 5	21,76
BETN	52,43	50,17	47,90	45,43
NDF	54,74	55,50	55,81	56,81
TDN*	65,70	63,86	62,00	60,19

Keterangan: *Perhitungan TDN berdasarkan Hartadi *et al.* (2017).

Uji *in vitro* dilakukan dengan *bath culture* sesuai metode Tilley dan Terry (1963). Inokulan hasil fermentasi ruminal selama 3 jam digunakan untuk mengukur konsentrasi N-NH₃, asam asetat, asam propionat, dan asam butirrat. Pengukuran N-NH₃ menggunakan metode mikrodifusi Conway (Departement of Dairy Science, 1996). Pengukuran konsentrasi asam asetat, asam propionat, dan asam butirrat dilakukan dengan menggunakan alat *chromatography*

gas merk Shimatsu GC-8A menggunakan metode Jouany (1982). Pengukuran *adenosin trifosfat* (ATP), rasio A/P, ditentukan dengan cara perhitungan stokiometri VFA, yaitu estimasi dengan menggunakan rumus Owens dan Goetsch (1988). Pengukuran pencernaan bahan kering (KCBK), bahan organik (KCBO), dan *neutral detergent fiber* (NDF) menggunakan metode Tilley dan Terry (1963). Data dianalisis menggunakan ANOVA pada taraf ke-

percayaan 5%, dan dilanjutkan uji beda antar perlakuan menggunakan *Duncan's multiple range test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai pH rumen

Rerata nilai pH, N-NH₃, VFA total dan ATP secara *in vitro* disajikan pada Tabel 2. Nilai pH rumen sangat penting karena ber-

fungsi mengatur keseimbangan fermentasi dan sebagai gambaran untuk mengetahui kondisi ekologi rumen. Analisis ragam menunjukkan nilai pH rumen tidak berbeda nyata (P>0,05). Derajat keasaman (pH) cairan rumen pada penelitian ini selama masa inkubasi 48 jam sebesar 6,78 - 6,95.

Tabel 2. Rataan pH, N-NH₃, VFA total dan ATP *in vitro*

Parameter	Perlakuan			
	T1	T2	T3	T4
pH	6,90±0,24	6,88±0,10	6,78±0,17	6,95±0,13
N-NH ₃ (mM)	3,41±0,19	3,34±0,16	3,23±0,18	3,41±0,03
VFA Total (mM)	140,00±7,06	140,00±1,44	137,50±2,55	137,50±1,83
Asetat (mM)	52,08±2,30	53,37±1,03	52,07±1,15	52,88±1,18
Propionat (mM)	46,62±4,16	44,68±0,82	44,09±0,59	43,71±0,25
Butirat (mM)	41,30±0,62	41,95±0,46	41,34±0,82	40,91±0,58
Proporsi VFA:				
Asetat (%)	37,20±1,64	38,12±0,73	37,87±0,83	38,46±0,86
Propionat (%)	33,30±2,97	31,91±0,59	32,07±0,43	31,79±0,18
Butirat (%)	29,50±0,44	29,97±0,33	30,06±0,60	29,75±0,42
A/P	1,12±0,05	1,19±0,03	1,18±0,01	1,21±0,02
ATP (mM)	402,96±19,30	403,12±4,01	396,11±7,33	395,59±5,10

Keterangan: Angka-angka merupakan nilai tengah dari 4 ulangan ± SD

Hasil ini sejalan dengan pendapat Marin *et al.* (2009) dan Hong *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa rumput laut coklat tidak memberikan pengaruh terhadap nilai pH rumen. Semakin lamanya waktu inkubasi maka mikroba rumen dapat mencerna karbohidrat lebih banyak dan hasil fermentasi protein dan serat kasar pakan, sehingga konsentrasi VFA tinggi. Nilai pH rumen masih sesuai dengan pH rumen yang normal untuk berlangsungnya proses *selulolisis, proteolisis, deaminasi*, fermentasi pakan dan pertumbuhan mikroba rumen yaitu 6-7 (Wajizah *et al.*, 2015; McDonald *et al.*, 2010). Nilai pH (6,78-6,95) menunjukkan bahwa fermentasi pakan antara proporsi serat dan pati dalam rumen seimbang. Degradasi serat rumput gajah dan rumput laut coklat saling menggantikan saat fermentasi pakan dalam rumen sehingga

meningkatkan aktifitas bakteri selulolitik. Hapsari *et al.* (2018) menyatakan bahwa degradasi pakan serat berlangsung secara optimal pada kisaran derajat keasaman atau pH rumen antara 6,5-6,8. Konsentrasi asam propionat yang rendah dalam rumen sebagai akibat kekurangan serat dalam pakan, sedangkan pH rumen yang hampir mendekati 7 merupakan indikasi bahwa pencernaan pakan berlangsung optimal. Rumput laut coklat menghasilkan nilai pH rumen sebesar 6,2-6,27 dan dapat meningkatkan fermentasi rumen (Dubois *et al.*, 2013; Hong *et al.*, 2015).

Konsentrasi amonia

Amonia merupakan produk fermentasi protein pakan didalam rumen. Analisis ragam menunjukkan konsentrasi N-NH₃ tidak berbeda nyata (P>0,05). Konsentrasi

N-NH₃ dalam penelitian ini sebesar 3,2 – 3,4 mM. Konsentrasi N-NH₃ yang tidak berbeda dipengaruhi kandungan protein kasar dan NDF pakan yang sama. Konsentrasi N-NH₃ tersebut tergolong rendah, namun masih bisa untuk mendukung pertumbuhan dan sintesis protein mikroba. Hong *et al.* (2015) melaporkan konsentrasi N-NH₃ 3 – 9 mM masih bisa mendukung sintesis protein mikroba untuk pertumbuhannya. Wajizah *et al.* (2015) melaporkan bahwa tingginya produksi VFA yang diikuti rendahnya konsentrasi amonia mencerminkan efisiensi penggunaan amonia oleh bakteri untuk sintesis protein mikroba dan pertumbuhannya. Pakan rumput gajah dan rumput laut coklat mengandung protein yang tahan degradasi sehingga menghasilkan kandungan N-NH₃ yang rendah. Fenomena ini menunjukkan kemampuan mikroba dalam mencerna dan memanfaatkan N pakan sama dalam rumen. Karbohidrat struktural yang terdapat dalam rumput laut coklat yaitu asam *alginate*, *fukoidan*, dan *laminarin* sulit terdegradasi oleh mikroba rumen yang berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroba rumen (Hong *et al.*, 2015). Produksi N-NH₃ juga dipengaruhi kelarutan protein atau degradabilitas protein dari masing-masing bahan pakan terutama bahan pakan penyusun konsentrat. Prayitno *et al.* (2018) menyatakan bahwa konsentrasi N-NH₃ dipengaruhi kelarutan protein masing-masing bahan pakan dalam rumen.

Konsentrasi VFA total

Volatile fatty acids (VFA) dengan komposisi asetat, propionat, dan butirrat merupakan produk fermentasi karbohidrat didalam rumen. Konsentrasi total VFA menunjukkan tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Konsentrasi total VFA yang dihasilkan berada dalam kisaran 137–150 mM, dengan komposisi konsentrasi asam asetat sebesar 52,07-52,88 mM; asam propionat sebesar 43,71-44,68 mM; dan asam butirrat sebesar 40,91-41,95 mM. Konsentrasi total VFA

masih tergolong normal untuk aktivitas fermentasi rumen. Achmadi (2012) menyebutkan bahwa konsentrasi total VFA normal berada dalam kisaran 80-160 mM. Konsentrasi total VFA yang tidak berbeda dipengaruhi kandungan protein kasar pakan yang sama dan kecilnya perbedaan kandungan NDF pakan. Suwandiyastuti (2013) menyatakan bahwa kandungan serat kasar pakan yang perbedaannya terlalu kecil tidak menyebabkan produk fermentasi rumen yang signifikan. Faktor yang mempengaruhi VFA total rumen adalah komposisi kimia dari pakan perlakuan terutama kandungan karbohidrat (Riswandi *et al.*, 2017), dan kandungan protein kasar pakan. Produksi asam asetat, propionat dan butirrat bergantung pada fermentasi karbohidrat dan sebagian kecil dari hasil fermentasi protein pakan (Wahyuni *et al.*, 2014). Tingginya VFA total (137,50 – 140 mM) pada penelitian ini menunjukkan bahwa nutrisi pakan mampu difermentasi dengan maksimal oleh mikroba rumen. Komposisi VFA terutama asetat, propionat dan butirrat juga cukup tinggi. Bata dan Hidayat (2010) melaporkan bahwa tinggi rendahnya konsentrasi VFA menggambarkan mudah tidaknya karbohidrat difermentasi, makin tinggi VFA makin mudah karbohidrat tersebut untuk difermentasi.

Adenosin trifosfat (ATP) dan rasio asetat : propionat

Adenosin trifosfat (ATP) merupakan sumber energi bagi mikroba rumen yang diproduksi selama fermentasi heksosa dan pentosa. Analisis ragam menunjukkan bahwa ATP tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Nilai ATP yang tidak berbeda dipengaruhi oleh nutrisi pakan karbohidrat terutama kandungan NDF pakan perlakuan yang perbedaannya terlalu kecil. *Adenosin trifosfat* yang diperoleh dalam penelitian sebesar 395,59 – 403,12 mM. Fermentasi karbohidrat menghasilkan heksosa dan pentose, selanjutnya menghasilkan produk VFA rumen. Selama fermentasi heksosa

dan pentosa, ATP diproduksi untuk mendukung aktivitas mikroba rumen (Ginting, 2009). Energi (ATP) digunakan oleh mikroba rumen sebagai sumber energi untuk pertumbuhan serta aktivitas mencerna pakan. Van Soest (1994) melaporkan bahwa nilai ATP untuk mendukung aktifitas mikroba rumen sebesar 5,03 – 5,59 M atau 5.030 – 5.590 mM. Nilai ATP pada semua perlakuan pakan masih normal untuk mendukung kehidupan mikroba rumen dalam mencerna pakan.

Rasio asetat dan propionat merupakan gambaran efisiensi pemanfaatan energi dan kualitas produk yang dihasilkan. Analisis ragam menunjukkan rasio asetat : propionat tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Rasio asetat dan propionat dalam penelitian sebesar 1,12 - 1,21. Rasio asetat dan propionat yang tidak berbeda dipengaruhi konsentrasi asetat dan propionat yang sama (Tabel 2). Penggantian rumput gajah dengan rumput laut coklat hingga level 37,5% menggam-

barkan efisiensi pemanfaatan energi yang cukup baik. Rasio asetat dan propionat hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian (Hong *et al.*, 2015) menghasilkan rasio A/P yaitu 3,6 - 3,8 melalui suplementasi ampas rumput laut coklat (*Undaria pinnatifida*).

Kecernaan bahan kering dan bahan organik

Kecernaan bahan kering merupakan gambaran nutrisi yang dapat dicerna oleh mikroba, sedangkan kecernaan bahan organik adalah gambaran ketersediaan nutrisi dari pakan yang menunjukkan nutrisi dapat dicerna oleh ternak (Marhaenyanto dan Susanti, 2018). Kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik, dan kecernaan *neutral detergent fiber* (NDF) pada substitusi rumput gajah dengan rumput laut coklat tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan kecernaan BK, kecernaan BO, dan kecernaan NDF

Parameter	Perlakuan			
	T1	T2	T3	T4
KCBK (%)	61,88±5,27	61,02±4,33	62,81±3,50	59,03±8,11
KCBO (%)	59,07±7,01	58,22±6,01	63,85±15,45	57,11±9,04
KCNDF (%)	59,55±3,75	54,89±8,93	67,78±4,69	65,54±6,52

Keterangan: Angka-angka merupakan nilai tengah dari 4 ulangan ± SD

Hasil analisis ragam menunjukkan kecernaan bahan kering dan kecernaan bahan organik tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Kecernaan bahan kering dan bahan organik yang sama disebabkan oleh kandungan nutrisi pakan yang sama terutama kandungan protein pakan dan kandungan *neutral detergent fiber* pakan perlakuan yang perbedaannya terlalu kecil, serta produk metabolisme rumen yang tidak berbeda. Nilai kecernaan bahan kering sebesar 59% - 62,81% dan kecernaan bahan organik sebesar 57,11% - 63,85 %. Nutrien pakan yang sama menyebabkan nilai kecernaan bahan kering dan bahan organik tidak berbeda

dan sebaliknya. Kecernaan nutrisi yang tidak berbeda didukung oleh nilai total VFA, asetat, propionat, butirat yang tidak berbeda (Tabel 2). Produk VFA (asetat, propionat, butirat) merupakan hasil akhir fermentasi bahan organik dalam rumen (Wajizah *et al.*, 2015). Produk VFA (asetat, propionat, butirat) digunakan mikroba rumen sebagai kerangka karbon untuk pertumbuhan sehingga efektif dalam melakukannya dalam mencerna pakan. Energi (ATP) digunakan mikroba rumen sebagai sumber energi untuk mendukung aktifitasnya untuk mencerna pakan. Perlakuan pakan dengan penggantian

rumput gajah dengan rumput laut coklat 25% nampak lebih tinggi, dibandingkan perlakuan lainnya. Fenomena tersebut dipengaruhi oleh sifat asosiatif antar bahan pakan dalam rumen, porsi bekatul tinggi (10%) dalam ransum. Ginting (2009) menyatakan adanya hubungan asosiatif antar nutrisi yang terkandung dalam pakan komplit dapat mempengaruhi taraf optimal roughage/konsentrat pakan komplit. Kecernaan pakan di dalam rumen dipengaruhi oleh komposisi kimia pakan terutama kandungan serat dan protein (Thiasari dan Setiyawan, 2016) dan kondisi fermentasi meliputi pH, N-NH₃, dan VFA yang mendukung terjadinya kecernaan pakan selama proses fermentasi (Wajizah *et al.*, 2015). Mikroba rumen mempunyai kesempatan yang sama untuk mendegradasi komponen bahan organik seperti protein, lemak, karbohidrat dan komponen pakan lainnya termasuk dalam fraksi bahan organik. Kecernaan bahan kering diikuti oleh kecernaan bahan organik yang sama dalam rumen karena bahan organik merupakan bagian dari bahan kering (Zakariah *et al.*, 2016).

Kecernaan *neutral detergent fiber* (NDF)

Kecernaan *neutral detergent fiber* merupakan gambaran nutrisi NDF pakan yang dapat dicerna oleh mikroba rumen. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kecernaan NDF tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Nilai kecernaan NDF yang diperoleh dalam penelitian sebesar 54,89 % - 67,78 %. Kecernaan NDF yang tidak berbeda dipengaruhi kandungan nutrisi NDF pakan perlakuan yang perbedaannya terlalu kecil dan sebagian dari produk fermentasi rumen yang sama. Nilai produk fermentasi serat yaitu asetat dan butirat tidak berbeda (Tabel 2). Hal tersebut menunjukkan bahwa degradasi serat pakan yang terjadi didalam rumen sama, sehingga kecernaan NDF yang diperoleh juga sama. Pakan perlakuan (T3) substitusi rumput gajah dengan *S. polycystum* level 25% tinggi dibandingkan

perlakuan lainnya, namun tidak ada perbedaan secara statistik. Tinggi rendahnya kecernaan NDF yang diperoleh disebabkan oleh efek asosiatif antar bahan pakan saat difermentasi dalam media *in vitro*. Masing-masing bahan pakan tersebut memiliki efek asosiatif yang bervariasi dalam rumen (Ginting, 2009). McDonald *et al.* (2010) melaporkan bahwa komposisi kimia bahan pakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kecernaan dan degradasi pakan di dalam rumen. Kecernaan pakan yang tinggi didalam rumen dipengaruhi oleh komposisi kimia pakan terutama kandungan serat dan protein, dan kondisi fermentasi meliputi pH, N-NH₃, dan VFA yang mendukung terjadinya kecernaan pakan selama proses fermentasi (Wajizah *et al.*, 2015; Thiasari dan Setiyawan, 2016).

KESIMPULAN

Pakan kambing yang mengandung rumput gajah dan rumput laut coklat menghasilkan produk metabolisme rumen dan kecernaan nutrisi yang sama secara *in vitro*. Rumput laut coklat (*Sargassum polycystum*) dapat menggantikan rumput gajah pada pakan kambing hingga level 37,5%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Kristen Wira Wacana Sumba yang sudah memberikan dukungan, motivasi dan biaya selama studi dan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, J. 2012. Aspek Komparatif Nutrisi Ternak Monogastrik dan Ruminansia. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Bata, M., dan Hidayat, N. 2010. Penambahan molases untuk meningkatkan kualitas amoniasi jerami padi dan pengaruhnya terhadap produk fermentasi rumen secara *in-vitro*. *Agripet*, 10(2), 27-33.

- Departement of Dairy Science. 1996. General Laboratory Procedures. University of Wisconsin, Madison
- Dubois., B., Tomkins, N. W., Kinley, R. D., Bai, M., Seymour, S., Paul, N. A., De Nys, R. 2013. Effect of tropical algae as additives on rumen in vitro gas production and fermentation characteristics. *American Journal of Plant Sciences*, 4, 34-43.
- Ginting, S. P. 2009. The prospect of using complete feed in goat production: A review on its utility and physical form and animal responses. *Wartazoa*, 19(2), 64-75.
- Hapsari, N. S., Harjanti, D. W., dan Mukhtiani, A. 2018. Fermentabilitas pakan dengan imbuhan ekstrak daun babadotan (*Ageratum conyzoides*) dan jahe (*Zingiber officinale*) pada sapi perah secara *in vitro*. *Agripet*, 18(1), 1-9.
- Hartadi, H., Reksohadiprojo, S., Tillman, A. D. 2017. *Tabel komposisi pakan untuk Indonesia*. Edisi Keenam, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hong, Z. S., Kim, E. J., Jin, Y. C., Lee, J. S., Choi, Y. J., and Lee, H. G. 2015. Effects of supplementing brown seaweed by-products in the diet of holstein cows during transition on ruminal fermentation, growth performance and endocrine responses. *Asian Australasian Journal Animal Science*, 28, 1296-1302.
- Jouany, J. P. 1982. Volatile fatty acid and alcohol determination in digestive contents, silages juices, bacterial culture and aerobic fermentor contents. *Sciences des Aliments*, 2, 131-144.
- Makkar, H. P., Tran, G., Heuzé, V., Giger-Reverdin, S., Lessire, M., Lebas, F., and Ankers, P. 2016. Seaweeds for livestock diets: a review. *Animal Feed Science Technology*, 212: 1-17.
- Marhaeniyanto, E., dan Susanti, S. 2018. Fermentabilitas ruminal secara in vitro suplementasi tepung daun gamal, kelor, randu dan sengon dalam konsentrat hijau. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 28(3), 213 – 223
- Marin, A., Casas-Valdez, M., Carrillo, S., Hernandez, H., Monroy, A., Sangines, L., Perez-Gil, F., 2009. The marine algae *Sargassum* spp. (Sargassaceae) as feed for sheep in tropical and subtropical regions. *Revista Biology Tropical*, 57, 1271-1281.
- McDonald P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C. A., Sinclair, L. A., and Wilkinson, R. G. 2010. *Animal Nutrition*. Pearson Education Limited, United Kingdom.
- Molina-Alcaide, E., Carro, M. D., Roleda, M. Y., Weisbjerg, M. R., Lind, V., and Novoa-Garrido, M. 2017. In vitro ruminal fermentation and methane production of different seaweed species. *Journal Animal Feed Science Technology*, 228: 1-12.
- Nusi, M., Utomo, R., dan Soeparno. 2011. Pengaruh penggunaan tongkol jagung dalam *complete feed* dan suplementasi *undegraded* protein terhadap pertambahan bobot badan dan kualitas daging pada sapi peranakan ongole. *Buletin Peternakan*, 35(3), 173-181

- Owens, F.N. dan A.L. Goetsch. 1988. Ruminant Fermentation. *The ruminant animal: digestive physiology and nutrition*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. pp: 145-171.
- Prayitno, R. S., Wahyono, F., dan Pangestu, E. 2018. Pengaruh Suplementasi Sumber Protein Hijauan Leguminosa terhadap Produksi Amonia dan Protein Total Ruminal Secara *In Vitro*. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 20(2), 116-123.
- Riswandi, Priyanto, L., Imsya, A., Nopi-yanti, M. 2017. Kecernaan *in vitro* ransum berbasis rumput kumpai (*Hymenachne acutigluma*) fermentasi disuplementasi legum berbeda. *Jurnal Veteriner*, 18(2), 303-311.
- Santoso, B dan Hariadi, B. T. 2009. Evaluation of nutritive value and *in vitro* methane production of feedstuffs from agricultural and food industry by-products. *Journal Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 34(3), 189-195.
- Suwandyastuti, S. N. O. 2013. Produk Metabolisme Rumen pada Sapi Peranakan Ongole Fase Tumbuh. *Agripet*, 13(1), 31-35.
- Thiasari, N., dan Setiyawan, A. I. 2016. *Complete feed* batang pisang terfermentasi dengan level protein berbeda terhadap kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik dan TDN secara *in vitro*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 26(2), 67 – 72.
- Tilley, J. M. A. and R. A. Terry. 1963. A Two Stage Technique for the *In Vitro*. Digestion of Crops. *British Grassl J. British Grassland Society*, 18, 104-111.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, Reksohadiprojo, S., Lebdoesoekojo, S. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Cetakan Kelima. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. pp: 249-267
- Van Soest, P. J. 1994. *Nutritional Ecology of The Ruminant*. 2nd Ed, Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, London. pp: 177 – 195.
- Wahyuni, M. D., Muktiyani, A., dan Christianto, M. 2014. Penentuan dosis tanin dan saponin untuk defaunasi dan peningkatan fermentabilitas pakan. *Jurnal Ilmu Ternak dan Teknologi Peternakan*, 3(3), 133–140.
- Wajizah, S., Samadi., Usman, Y., dan Mariana, E. 2015. Evaluasi nilai nutrisi dan kecernaan *In Vitro* pelepah kelapa sawit (*Oil Palm Fronds*) yang difermentasi menggunakan *Aspergillus niger* dengan penambahan sumber karbohidrat yang berbeda. *Agripet*, 15(1), 13-19.
- Wirawati, C. U., Sudarwanto, M. B., Lukman, D. W., dan Wientarsih, I. 2017. Tanaman Lokal sebagai suplemen pakan untuk meningkatkan produksi dan kualitas susu ternak ruminansia. *Wartazoa*, 27(3), 145-157
- Zakariah, M. A., Utomo, R., dan Bachrudin, Z. 2016. Pengaruh inokulasi *Lactobacillus plantarum* dan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap fermentasi dan kecernaan *invitro* silase kulit buah kakao. *Buletin Peternakan*, 40(2), 124-132.