

KECERNAAN LEMAK, PROTEIN DAN SERAT KASAR RUMPUT PAKAN DOMBA YANG DITAMBAHKAN PROBIOTIK DAN DISUPLEMENTASI NITROGEN, SULFUR DAN FOSFOR

**(Ether Extract, Protein and Crude Fiber Digestibility of Sheep's Feed Grass Added with
Probiotic and Supplemented with Nitrogen,
Sulphur and Phosphor)**

Sunarso¹, Surono¹, Sutrisno¹ dan Indahul Aqliyah¹,

¹Departemen Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian,
Universitas Diponegoro

Korespondensi: suronobinbadawi@gmail.com

Abstract. The aim of the research was to examine the effect of giving 5% buffalo rumen content as probiotics and supplemented with nitrogen (N), sulphur (S) and phosphor (P) on *Pennisetum purpupoides*, *Pennisetum purpureum*, and *Pennisetum purpureum* cv. Mott grass on ether extract digestibility (EED), protein digestibility (PD) and crude fiber digestibility (CFD) value in male local sheep aged under 5 months (balibul) *in vitro*. Research was conducted using completely randomized design (CRD) in 2 X 3 factorial pattern with 4 replications. The first factor (S) was nitrogen, sulphur and phosphor supplementation, while the second factor (R) was the type of grass, consisted of *P. purpupoides*, *P. purpureum*, and *P. purpureum* cv. Mott grass. Treatments carried out were S0R1 = 5% buffalo rumen content without NSP supplementation + *P. Purpupoides* grass; S0R2 = 5% buffalo rumen content without NSP supplementation + *P. Purpureum* grass; S0R3 = *P. Purpureum* without NSP supplementation + *P. purpureum* cv. Mott grass; S1R1 = 5% buffalo rumen content with NSP supplementation + *P. Purpupoides* grass; S1R2 = 5% buffalo rumen content with NSP supplementation + *P. Purpureum* grass; and S1R3 = 5% buffalo rumen content with NSP supplementation + *P. purpureum* cv. Mott grass. Parameters observed were EED, PD and CFD. Data were processed statistically using anova at 5% and Duncan's multiple range test. Result of the research showed there was no interaction between supplementation factor and different types of grass factor ($P > 0.05$) on EED and PD, but each factor had a significant effect ($P < 0.05$) on EED and PD. However, there was interaction between supplementation factor and different types of grass factor ($P < 0.05$) on CFD. The use of 5% buffalo rumen content as probiotic supplemented with nitrogen, sulphur and phosphor on *P. purpupoides*, *P. purpureum*, and *P. purpureum* cv. Mott grass increased EED, PD and CFD.

Keywords : digestibility, grass, *in vitro*, supplementation

PENDAHULUAN

Ketersediaan pakan yang berkesinambungan merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan oleh peternak karena menentukan keberhasilan dalam usaha peternakan. Hijauan seperti rumput Raja, Gajah dan Odot merupakan pakan yang sering digunakan dalam usaha peternakan ruminansia, misalnya domba karena memiliki kandungan nutrisi dan palatabilitas yang cukup tinggi. Salah satu limbah pemotongan ternak yang memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan adalah isi rumen yang dapat digunakan sebagai probiotik guna meningkatkan kualitas pakan berserat. Hal ini mengingat isi rumen kerbau mengandung berbagai jenis mikroba yang dapat memecah pakan agar menjadi substrat yang lebih mudah diserap.

Bioproses dalam rumen perlu didukung dengan kecukupan *nutrient precursor* diantaranya karbohidrat, asam amino, nitrogen dan mineral. Nitrogen sangat dibutuhkan oleh mikroba rumen untuk menyokong perkembangan bakteri dan sintesis protein (Mayasari *et al.*, 2015). Sulfur dibutuhkan oleh mikroba rumen untuk

menyokong pembentukan asam amino yang mengandung sulfur dan sintesis beberapa vitamin seperti tiamin dan biotin (Elihasridas *et al.*, 2012). Fosfor dibutuhkan karena merupakan salah satu komponen asam nukleat yang digunakan untuk pembentukan RNA dan DNA mikroba serta termasuk salah satu komponen molekul berenergi tinggi (Nurhaita *et al.*, 2010). Ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan mikroba rumen diharapkan dapat mendegradasi lemak dan serat kasar pakan rumput Raja, Gajah dan Odot lebih maksimal.

Pemanfaatan nutrisi pakan dapat dilihat dari tingkat pencernaan pakan yang dihasilkan, misalnya pencernaan lemak kasar (KcLK), pencernaan protein kasar (KcPK) dan serat kasar (KcSK). Lemak merupakan sumber energi yang mengandung kalori 2,25 kali lebih besar dibanding karbohidrat, sehingga pemenuhan lemak perlu diperhatikan (Haryanto, 2012). Protein yang tinggi yang terkandung dalam pakan akan menyebabkan harga pakan tersebut semakin tinggi, sehingga perlu efisiensi dalam penggunaan protein pakan. Serat kasar yang terkandung dalam pakan tersusun dari polimer glukosa yang akan dimanfaatkan oleh mikroba rumen menjadi sumber energi (Sepriyadi, 2020). Teknik *in vitro*

merupakan salah satu teknik perhitungan pencernaan pakan menggunakan cairan rumen sebagai sumber mikroba dan bantuan tabung fermentor yang dikondisikan hampir sama dengan keadaan di dalam rumen ternak, sehingga tidak perlu menggunakan ternak langsung dan dapat mengevaluasi dengan jumlah sampel yang banyak serta dapat mengontrol kondisinya (Faradilla *et al.*, 2019).

Penelitian bertujuan untuk mengkaji KcLP, KcPK dan KcSK secara *in vitro* pada berbagai jenis rumput pakan domba yang mendapat tambahan probiotik isi rumen kerbau 5% dan disuplementasi unsur nitrogen, sulfur dan fosfor (NSP). Manfaat penelitian adalah mengetahui pengaruh kombinasi perlakuan penambahan probiotik isi rumen kerbau yang disuplementasi unsur NSP dan berbagai jenis rumput pakan domba ditinjau dari KcLK, KcPK dan KcSK secara *in vitro*. Hipotesis penelitian adalah terdapat interaksi antara penambahan probiotik isi rumen kerbau sebanyak 5% yang disuplementasi unsur NSP dengan berbagai jenis hijauan pakan domba, sehingga dapat meningkatkan KcLK, KcPK dan KcSK.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Analisis proksimat bahan pakan serta analisis KcLK, KcPK dan KcSK

dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Materi yang digunakan meliputi hijauan pakan berupa rumput Raja, Gajah dan Odot. Bahan yang digunakan adalah probiotik isi rumen kerbau, urea sebagai sumber nitrogen, amonium sulfat sebagai sumber sulfur, sodium bifosfat sebagai sumber fosfor, cairan rumen domba umur di bawah lima bulan (balibul), larutan McDougall, dan reagensia yang digunakan untuk analisis KcLK, KcPK serta KcPK. Alat yang digunakan meliputi tabung fermentor, *waterbath*, tabung *centrifuge* serta seperangkat alat untuk analisis lemak, protein dan serat kasar.

Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi pengadaan rumput Raja, Gajah dan Odot, pengadaan sumber nitrogen, sulfur dan fosfor, pengadaan isi rumen kerbau serta pengadaan cairan rumen domba balibul. Isi rumen kerbau diperoleh dari Rumah Pematangan Hewan di Kabupaten Kudus yang kemudian dikeringkan hingga keing udara dan digiling menggunakan *grinder*. Kebutuhan nitrogen, sulfur dan fosfor dihitung berdasarkan pencernaan bahan organik pakan. Kebutuhan N sebesar 29 g/kg *organic matter digestibility* (OMD) (Bach *et al.*, 2005); kebutuhan S sebesar 1,8 g/kg OMD dan kebutuhan P sebesar 5 g/kg OMD (Durand dan Komisarczuk, 1988).

Tabel 1. Komposisi Suplementasi Unsur NSP

No	Bahan Pakan	Perlakuan					
		SOR1	SOR2	SOR3	SIR1	SIR2	SIR3
----- (%) -----							
1.	Isi Rumen Kerbau	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
2.	Urea	0,00	0,00	0,00	5,70	5,74	5,76
3.	Amonium Sulfat	0,00	0,00	0,00	0,74	0,74	0,74
4.	Sodium Bifosfat	0,00	0,00	0,00	5,42	5,42	5,42

Tabel 2. Kandungan Nutrien Pakan Perlakuan

No	Bahan Pakan	Perlakuan					
		SOR1	SOR2	SOR3	SIR1	SIR2	SIR3
----- (% BK) -----							
1.	Bahan kering	93,39	93,06	93,18	88,68	88,48	89,22
2.	Abu	13,79	15,20	16,81	15,93	15,30	17,62
3.	Protein kasar	12,43	12,87	13,34	33,20	33,52	32,28
4.	Lemak kasar	2,02	2,42	2,00	2,43	2,85	2,31
5.	Serat kasar	30,70	30,17	28,25	34,24	35,14	31,77
6.	BETN	41,06	39,34	39,60	14,20	13,19	16,02
7.	NDF	72,12	70,48	62,76	73,24	73,26	64,85
8.	ADF	42,24	36,36	33,27	43,39	40,53	35,58

Hasil analisis proksimat Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang

Tahap Analisis KcLK, KcPK dan KcSK secara *In Vitro*

Evaluasi pencernaan pakan secara *in vitro* dilakukan sesuai metode Tilley dan Terry (1963). Sampel sebanyak 0,55 – 0,56 g ditimbang dan dimasukkan ke dalam tabung fermentor yang sudah disterilisasi terlebih dahulu. Sampel ditambah dengan larutan McDougall dan cairan rumen masing-masing 40 ml dan 10 ml, selanjutnya dialiri dengan gas CO₂ dan ditutup dengan karet berventilasi. Tabung fermentor diletakkan ke dalam *waterbath* yang telah diisi dengan air yang bersuhu 38–40°C. Inkubasi dilakukan selama 2x24 jam dan dilakukan penggojokan setiap 6 jam sekali. Setelah 48 jam, dilakukan penghentian fermentasi, kemudian disentrifus dengan kecepatan 3.000 rpm selama 15 menit. Cairan supernatan yang terpisah dengan residu dibuang sampai habis dan ditambahkan larutan pepsin HCl, kemudian diletakkan pada *waterbath* bersuhu 38 – 40°C. Sampel pada tabung fermentor diinkubasi selama 2x24 jam dan dilakukan penggojokan setiap 6 jam sekali. Selanjutnya dilakukan analisis LK, PK dan SK pada sampel dan residu *in vitro*. Perhitungan kandungan LK, PK dan SK serta perhitungan pencernaan (KcLK, KcPK dan KcSK) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ LK} = \frac{\text{Oven Sebelum di ekstraksi(g)} - \text{Oven Setelah di ekstraksi(g)}}{\text{Bobot sampel (g) x BK (\%)}} \times 100\%$$

$$\% \text{ PK} = \frac{(\text{titran sampel (ml)} - \text{titran blanko (ml)}) \times \text{N HCl} \times 0,014 \times 6,25}{\text{Bobot Sampel (g)}} \times 100\%$$

$$\% \text{ SK} = \frac{\text{Bobot setelah oven (g)} - \text{bobotsetelah tanur (g)} - \text{bobot kertas saring (g)}}{\text{Bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

$$\% \text{Kecernaan} = \frac{\text{Bobot nutrisi pakan(g)} - (\text{bobot nutrisi residu (g)} - \text{bobot blanko(g)})}{\text{Bobot nutrisi pakan(g)}} \times 100\%$$

Tabel 3. Nilai KcLK Rumput Raja, Gajah dan Odot yang Ditambahkan Probiotik Isi Rumen Kerbau 5% dan Disuplementasi Unsur NSP secara *In Vitro*

Perlakuan	R1	R2	R3	Rata-rata
	----- (% KcLK) -----			
S0	73,34	77,00	81,98	77,44 ^b
S1	77,81	81,04	84,42	81,09 ^a
Rata-rata	75,57 ^a	79,02 ^b	83,20 ^c	

Superskrip huruf yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai KcLK pada penelitian ini berkisar antara 73,34 – 84,42%. Nilai KcLK yang diperoleh lebih tinggi dari hasil penelitian Maulana (2019) yang melaporkan bahwa KcLK pada domba balibul secara *in vivo* berkisar 61 – 67%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap pola faktorial 2 x 3 dengan 4 ulangan. Faktor pertama (S) yaitu suplementasi unsur NSP, sedangkan faktor kedua (R) yaitu jenis rumput (rumput Raja, Gajah dan Odot). Kombinasi perlakuan adalah sebagai berikut :

S0R1 = probiotik isi rumen kerbau 5% tanpa suplementasi NSP + rumput Raja

S0R2 = probiotik isi rumen kerbau 5% tanpa suplementasi NSP + rumput Gajah

S0R3 = probiotik isi rumen kerbau 5% tanpa suplementasi NSP + rumput Odot

S1R1 = probiotik isi rumen kerbau 5% dengan suplementasi NSP + rumput Raja
S1R2 = probiotik isi rumen kerbau 5% dengan suplementasi NSP + rumput Gajah
S1R3 = probiotik isi rumen kerbau 5% dengan suplementasi NSP + rumput Odot

Variabel yang diamati meliputi KcLK, KcPK dan KcSK. Data diolah secara statistik dengan analisis ragam pada taraf signifikansi 5%. Apabila pada analisis ragam terdapat pengaruh perlakuan ($P < 0,05$), maka dilanjutkan dengan uji wilayah ganda Duncan (Harsojuwono *et al.*, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecernaan Lemak Kasar (KcLK)

Berdasarkan penelitian diperoleh nilai KcLK rumput Raja, Gajah dan Odot yang ditambahkan probiotik isi rumen kerbau 5% dan disuplementasi unsur NSP secara *in vitro* disajikan pada Tabel 3.

($P > 0,05$) antara perlakuan penambahan probiotik isi rumen kerbau 5% yang disuplementasi unsur NSP dengan jenis rumput (rumput Raja, Gajah dan Odot), tetapi faktor suplementasi unsur NSP maupun perbedaan jenis rumput berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap KcLK. Pengujian nilai tengah menggunakan uji wilayah Duncan

memperlihatkan bahwa KcLK perlakuan S1 (dengan suplementasi unsur NSP) nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan S0 (tanpa suplementasi unsur NSP). Hal ini menggambarkan bahwa probiotik isi rumen kerbau 5% yang disuplementasi unsur NSP dapat memperbaiki pertumbuhan mikroba di dalam rumen, sehingga populasi mikroba lipolitik rumen menjadi lebih baik. Elihasridas *et al.* (2012) menyatakan bahwa tercukupinya kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroba rumen dapat meningkatkan biomassa dan pencernaan pakan.

Pengujian lebih lanjut menggunakan uji wilayah Duncan pada faktor jenis rumput memperlihatkan bahwa KcLK perlakuan R3 (rumput Odot) nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibanding perlakuan R2 (rumput Gajah) dan R1 (rumput Raja). Perlakuan R2 nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibanding R1. Hal ini dapat diduga bahwa aktivitas lipolitik pada perlakuan R3 lebih tinggi dibandingkan R2 dan R1. Demikian pula aktivitas lipolitik R2 lebih baik dibandingkan R1. Wina dan Susana (2013) menyatakan

bahwa pemecahan lemak di dalam rumen dipengaruhi oleh bakteri lipolitik, misalnya *Anaerovibrio lipolitica* dan *Butyrivibrio fibrisolvens*. Perbedaan nilai KcLK pada berbagai jenis rumput tersebut dipengaruhi oleh pencernaan bahan organik. Salah satu zat penyusun bahan organik suatu bahan pakan yaitu lemak kasar, sehingga tingkat pencernaan bahan organik berbanding lurus dengan tingkat pencernaan lemak kasar (Maulana, 2019). Rata-rata nilai KcBO pada masing-masing perlakuan yaitu sebesar 64,37% (R1), 66,17% (R2) dan 69,36% (R3) (*unpublished data*).

Kecernaan Protein Kasar (KcPK)

Nilai KcPK rumput Raja, Gajah dan Odot yang ditambahkan probiotik isi rumen kerbau 5% dan disuplementasi unsur NSP secara *in vitro* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai KcPK Rumput Raja, Gajah dan Odot yang Ditambahkan Probiotik Isi Rumen Kerbau 5% dan Disuplementasi Unsur NSP secara *In Vitro*

Perlakuan	R1	R2	R3	Rata-rata
	----- (% KcPK) -----			
S0	89,57	87,79	85,06	87,47 ^b
S1	90,21	88,90	89,28	89,46 ^a
Rata-rata	89,89 ^a	88,34 ^b	87,17 ^b	

Superskrip huruf yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Tabel 4 memperlihatkan bahwa nilai KcPK pada penelitian ini berkisar antara 85,06 – 90,21%. Nilai KcPK yang diperoleh lebih tinggi dari hasil penelitian Maulana (2019) yang melaporkan bahwa KcPK pada domba balibul secara *in vivo* berkisar 66,23 – 72,46%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi ($P > 0,05$) antara perlakuan penambahan probiotik isi rumen kerbau 5% yang disuplementasi unsur NSP dengan jenis rumput (rumput Raja, Gajah dan Odot), tetapi faktor suplementasi unsur NSP maupun perbedaan jenis rumput berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap KcPK. Pengujian nilai tengah dengan uji wilayah Duncan memperlihatkan bahwa KcPK perlakuan S1 (dengan suplementasi unsur NSP) nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan S0 (tanpa suplementasi unsur NSP). Hal ini menunjukkan bahwa suplementasi unsur NSP pada isi rumen kerbau 5% dapat memperbaiki kondisi rumen, sehingga meningkatkan pertumbuhan dan aktivitas bakteri rumen terutama bakteri proteolitik. Elihasridas *et al.* (2012) menyatakan bahwa dalam upaya meningkatkan efisiensi fermentasi dan sintesis protein perlu memperhatikan kecukupan *nutrient precursor* diantaranya karbohidrat, asam amino, nitrogen dan mineral. Tingginya nilai pencernaan protein kasar sejalan dengan produksi NH_3 yang dihasilkan, yaitu sebesar 4,27mM (S0) dan 12,70 mM (S1) (*unpublished data*).

Pengujian nilai tengah menggunakan uji wilayah Duncan pada faktor jenis rumput memperlihatkan bahwa KcPK perlakuan R1 (rumput Raja) nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibanding perlakuan R2 (rumput Gajah) dan R3 (rumput Odot). Perlakuan R2 (rumput Gajah) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan R3 (rumput Odot). Hal ini dapat diduga bahwa aktivitas proteolitik R1 lebih baik dibandingkan aktivitas proteolitik R2 dan R3. Hal ini disebabkan kandungan protein kasar R1 (13,93%) lebih tinggi dibandingkan R2 (11,40%) dan R3 (12,08%), sehingga dapat diduga mampu meningkatkan aktivitas bakteri proteolitik. Nilai KcPK dipengaruhi oleh kandungan mikroba proteolitik dalam rumen, komposisi ransum dan kandungan nutrisi ransum. Kandungan bakteri proteolitik dalam rumen yang tinggi akan meningkatkan pencernaan protein (Yurleni *et al.*, 2013).

Kecernaan Serat Kasar (KcSK)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan hasil dari KcSK rumput Raja, Gajah dan Odot yang ditambahkan probiotik isi rumen kerbau 5% dan disuplementasi nitrogen, sulfur dan fosfor secara *in vitro* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai KcSK Rumput Raja, Gajah dan Odot yang Ditambahkan Probiotik Isi Rumen Kerbau 5% dan Disuplementasi Unsur NSP secara *In Vitro*

Perlakuan	R1	R2	R3	Rata-rata
----- (% KcSK) -----				
S0	65,48 ^c	65,68 ^c	73,08 ^b	68,08
S1	72,81 ^b	73,65 ^b	86,23 ^a	77,57
Rata-rata	69,15	69,67	79,66	

Superskrip huruf yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai KcSK pada penelitian berkisar antara 65,48–86,23%. Hasil analisis ragam menunjukkan terdapat interaksi ($P < 0,05$) antara faktor suplementasi unsur NSP dengan faktor jenis rumput terhadap KcSK. Pengujian nilai tengah menggunakan uji wilayah Duncan memperlihatkan bahwa perlakuan S1R3 nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibanding perlakuan S1R2, S0R3, S1R1, S0R2 dan S0R1. Perlakuan S1R2 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan S0R3 dan S1R1, tetapi berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan S1R3, S0R2 dan S0R1. Perlakuan S0R2 tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan S0R1, tetapi berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan S1R3, S1R2, S0R3 dan S1R1. Interaksi tersebut menandakan bahwa antara perlakuan suplementasi unsur NSP dan jenis rumput saling mempengaruhi satu sama lain terhadap KcSK, diduga karena suplai mineral S yang cukup dapat mengoptimalkan kecernaan serat kasar melalui stimulasi spesifik bakteri pemecah serat. Peningkatan populasi dan pertumbuhan mikroba rumen berdampak terhadap peningkatan daya cerna pakan (Elihasridas *et al.*, 2012).

Kecernaan SK yang tinggi dikarenakan penambahan probiotik isi rumen kerbau yang memiliki kandungan mikroba selulolitik yang tinggi. Dewi *et al.* (2012) menyatakan bahwa kerbau memiliki populasi bakteri lebih tinggi dibandingkan dengan sapi ($2,4 \times 10^5$ cfu/mg *versus* $2,2 \times 10^4$ cfu/mg); termasuk populasi bakteri selulolitik beserta aktivitasnya. Suplementasi unsur NSP pada pakan akan mendukung aktivitas mikroba dalam degradasi nutrisi pakan, sehingga dengan tingginya konsentrasi mikroba selulolitik ditambah dengan adanya suplementasi unsur NSP akan mendukung dalam mencerna nutrisi yang terkandung dalam rumput Raja, Gajah dan Odot. Penambahan mineral organik dalam pakan dapat mendukung bioproses dalam rumen dan pasca rumen dengan meningkatkan populasi mikroba dan meningkatkan penyerapan nutrisi (Muhtarudin *et al.*, 2016). KcSK di dalam rumen dipengaruhi oleh kandungan SK pakan, kondisi rumen dan mikroba pemecah serat. Nilai KcSK dipengaruhi oleh kandungan nutrisi pakan dan kondisi ternak, termasuk kondisi mikroba rumen (Faradilla *et al.*, 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan probiotik isi rumen kerbau 5% yang disuplementasi unsur NSP pada rumput Raja, Gajah dan Odot dapat meningkatkan KcLK, KcPK dan KcSK.

DAFTAR PUSTAKA

- Bach, A., S. Calsamiglia dan M.D. Stern. 2005. Nitrogen metabolism in the rumen. *J. Dairy Sci.* 88: 9 – 21.
- Dewi, N.K., S. Mukodiningsih dan C.I. Sutrisno. 2012. Pengaruh fermentasi kombinasi jerami padi dan jerami jagung dengan aras isi rumen terhadap kecernaan bahan kering dan bahan organik secara *in vitro*. *Anim. Agric. J.* 1 (2): 134 – 140.
- Durand, M. dan S. Komisarczuk. 1988. Influence of major minerals on rumen microbiota. *J. Nutr.* 1 (18): 249 – 260.
- Elihasridas, N. Jamarun, M. Zain dan Y. Marlida. 2012. Suplementasi mineral sulfur pada ransum tongkol jagung amoniasi dan pengaruhnya terhadap kecernaan secara *in vitro*. *J. Peternakan Indonesia.* 14 (2): 349 – 354.
- Faradilla, F., L.K. Nuswantara, M. Christiyanto dan E. Pangestu. 2019. Kecernaan bahan kering, bahan organik, lemak kasar dan *total digestible nutrients* berbagai hijauan secara *in vitro*. *J. Litbang Peternakan Jawa Tengah.* 17 (2): 185 – 193.
- Harsojuwono, B.A., I.W. Arnata dan G.A.K.D. Puspita. 2011. Rancangan Percobaan: Teori, Aplikasi SPSS dan Excel. Lintas Kata, Malang.
- Haryanto, B. 2012. Perkembangan penelitian nutrisi ruminansia. *Wartazoa.* 22 (4): 169 – 177.
- Maulana, B. 2019. Pengaruh Pemberian NDF yang Berbeda dan Isi Rumen Kerbau terhadap Kecernaan Protein Kasar, Serat Kasar dan Lemak Kasar Domba Balibul. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang (Skripsi).
- Mayasari, E., B. Ayuningsih dan R. Hidayat. 2015. Pengaruh penambahan nitrogen dan sulfur pada ensilase jerami jagung terhadap kecernaan bahan kering dan bahan organik pada sapi potong (*in vitro*). *J. Students.* 4 (3): 1 – 11.

- Muhtarudin, Y. Widodo, Liman dan K. Adhianto. 2016. Utilization of micro-organic minerals in feed based on agroindustry by product to improve ruminant production. *J. Pakistan Nutrition*. 15 (9): 846 – 848.
- Nurhaita, N.J., L. Warly dan M. Zain. 2010. Kecernaan ransum domba berbasis daun sawit teramoniasi yang disuplementasi sulfur, fosfor dan daun ubi kayu. *Media Peternakan*. 33 (3): 144 – 149.
- Sepriyadi, R. 2020. Fermentabilitas Pakan Komplit yang Disuplementasi Probiotik Isi Rumen Kerbau dengan Level Berbeda pada Domba Balibul. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang (Skripsi).
- Tilley, J.M.A. dan R.A. Terry. 1963. A two stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *J. British Grassland Society*. 18 (2): 104 – 111.
- Wina, E. dan I.W.R. Susana. 2013. Manfaat lemak terproteksi untuk meningkatkan produksi dan reproduksi ternak ruminansia. *Wartazoa*. 23 (4): 176 – 184.
- Yurleni, R. Priyanto, E. Gurnadi dan K. G. Wiryawan. 2013. Efektivitas minyak ikan lemuru terproteksi terhadap populasi mikroba rumen dan fermentasinya pada kerbau dan sapi. *J. Veteriner*. 3 (14): 285 – 293.