

PRODUK FERMENTASI DAN MIKROBA RUMEN DOMBA LOKAL YANG RANSUMNYA DISUPLEMENTASI BY PASS PROTEIN

Efka Aris Rimbawanto, Sri Suhermiyati, dan Bambang Hartoyo

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto
Corresponding Author Email: efka.rimbawanto@unsoed.ac.id, sri.suhermiyati@unsoed.ac.id, bambang.hartoyo@unsoed.ac.id

Abstrak Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian suplementasi by pass protein dalam ransum basal domba lokal terhadap produk fermentasi dan mikroba rumen. Percobaan pemberian pakan dilakukan pada domba lokal (n=15) yang ransum basalnya disuplementasi by pass protein 0; 2,5; 5; 7,5; 10% bahan kering (BK) ransum. Ransum basal (jerami padi dan konsentrat, 30 : 70% BK) dengan kandungan protein kasar (PK) 11,38% dan total digestible nutrien (TDN) 59,56%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan suplementasi by pass protein pada ransum basal tidak berpengaruh pada pH, volatile fatty acis (VFA) total, asam butirat (C4), asam valerat, VFA rantai cabang, dan protein mikroba ($P>0,05$). Pengaruh menurun secara linier ($P<0,01$) pada nitrogen-amonia (N-NH₃), asam asetat (C2), dan meningkat secara linier ($P<0,01$) pada asam propionat (C3) serta diikuti dengan menurunnya rasio C2/C3 secara linier ($P<0,01$) maupun pada protozoa ($P<0,05$). Disimpulkan dalam penelitian ini bahwa penggunaan suplemen by pass protein 7,5% BK dalam ransum berkualitas rendah tidak mengganggu aktivitas mikroba rumen.

Kata Kunci: by pass protein, nitrogen-amomia, volatil fatty acid, mikroba rumen, domba lokal

PENDAHULUAN

Produksi ruminansia di daerah tropis umumnya rendah, karena rendahnya kualitas hijauan (tinggi kandungan serat kasar dan lignin) sehingga kehilangan energi dalam bentuk metan. Pemberian konsentrat dapat memenuhi ketersediaan energi, namun belum cukup memenuhi kebutuhan protein untuk produksi.

Ruminansia membutuhkan protein yang terdegradasi dalam rumen untuk sintesis protein mikroba dan protein tidak terdegradasi dalam rumen terutama untuk memenuhi kebutuhan produksi ternak. Protein hijauan pakan 70% terdegradasi dalam rumen, sedangkan dari bahan pakan kaya protein < 40% yang lolos dari degradasi rumen (NRC, 1985). Protein yang terdegradasi dalam rumen akan menurunkan konsentrasi N-NH₃ yang menyebabkan menurunnya konsumsi BK dan protein mikroba (Carlson *et al.*, 2006). Kelebihan konsentrasi N-NH₃ tidak digunakan untuk pertumbuhan mikroba tetapi diabsorbi melalui dinding rumen dan dikonversi menjadi urea disekresikan lewat urin atau kembali ke rumen sebagai saliva (Bahrami-yekdangi *et al.*, 2016).

Efisiensi dapat dilakukan dengan penghambatan degradasi protein di dalam rumen untuk mengoptimalkan absorpsi protein di usus halus. Proteksi bahan pakan kaya protein dapat di proteksi dengan tanin kondensasi (Wischer *et al.*, 2013; Rimbawanto *et al.*, 2015; Christensen *et al.*, 2017). Tanin kondensasi dalam jumlah rendah di pakan dapat menurunkan produksi metan dan konsentrasi N-NH₃ (Cieslak *et al.*, 2014), pada jumlah tinggi selain menurunkan produksi metan dan konsentrasi N-NH₃, juga konsentrasi VFA total, degradasi nutrien, konsumsi pakan baik secara *in vitro* maupun *in vivo* (Tan *et al.*, 2011; Kozloski *et al.*, 2012).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jumlah *by pass protein* dari bungkil kedelai yang diproteksi dengan tanin kondensasi daun lamtoro sebagai suplemen dalam ransum domba lokal berkualitas rendah berdasarkan produk fermentasi dan mikroba rumen.

METODE PENELITIAN

Lima belas ekor domba jantan ($21,4 \pm 1,1$ kg) yang ditempatkan dalam kandang individu dan diberi ransum perlakuan selama 3 bulan. Ransum basal (Tabel 1) disusun untuk memenuhi kebutuhan domba dengan asumsi kenaikan bobot badan 50 g/hari. Perlakuan yang diuji adalah suplementasi *by pass protein* 0; 2,5; 5; 7,5; 10% BK ransum basal.

Proteksi bungkil kedelai dengan tanin kondensasi dilakukan dengan cara ekstraksi tanin kondensasi (TK) daun lamtoro. Setiap 5 g BK tepung daun lamtoro dilarutkan dalam 500 ml larutan aseton 70% (aseton/air, 7 : 3) diaduk dengan magnetic stirrer selama 24 jam. Ekstrak sampel disaring dan supernatan diperoleh dikentalkan dengan rotary evaporator pada suhu 60°C. Ekstrak kasar mengandung tanin total 6,21% dan membentuk ikatan kompleks dengan protein bovine serum albumin (BSA) 26,25 (g BSA/g TK). Proteksi bungkil kedelai dibuat dengan cara bungkil kedelai disemprot dengan ekstrak kasar TK daun lamtoro (1,68 g TK/100 g BK bungkil kedelai), diperam semalam dan diangin-angikan selanjutnya dijemur hingga kering (kadar air 12%).

Koleksi cairan rumen dilakukan setelah 15 hari ternak beradaptasi dengan pakan perlakuan dengan stomach tube pada pagi hari sebelum diberi pakan sebanyak 8 -10 ml. Pengukuran pH cairan dengan pH meter (GLP 21; Crison Instruments SA, Alella, Barcelona, Spain). Satu ml cairan rumen ditempatkan dalam tabung reaksi dan diencerkan 10 kali. Jumlah protozoa ciliata dihitung menggunakan metode dari Ogimoto dan Imai (1981). Sisa cairan rumen disentrifus 10.000 g selama 15 menit untuk memisahkan endapan mikroba dan supernatan ditempatkan dalam tabung, setiap 1 ml cairan rumen ditambah 5 ml larutan asam meta-phosphoric dan disimpan pada suhu -20°C untuk analisa NH₃ dan VFA. Endapan mikroba dianalisa kadar protein menurut metode Lowry (Plumer, 1988). Supernatan dianalisa kadar amonia dengan reaksi warna hypoclorit (Weatherburn, 1967). Kadar VFA total dan parsial dianalisa dengan kromatografi gas (model 3800; Varian Inc., Walnut Creek, CA).

Tabel 1. Persentase dan komposisi kimia ransum perlakuan

Nama bahan	Ransum perlakuan (% BK)				
	R0	R1	R2	R3	R4
Jerami padi	30	30	30	30	30
Konsentrat	70	70	70	70	70
Suplemen <i>by pass protein</i>	0	2,5	5	7,5	10
Total	100,0	102,5	105,0	107,5	110,0
Bahan Kering, %	76,01	78,24	80,47	82,70	84,93
Total Digestible Nutrien, %	59,56	61,64	63,72	65,80	67,88
Protein Kasar, %	11,38	12,48	13,58	14,68	15,79
Serat Kasar, %	25,04	25,18	25,31	25,44	25,57
Lemak Kasar, %	4,19	4,25	4,30	4,36	4,41
Abu, %	19,61	19,81	20,01	20,20	20,40
Calsium, %	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15
Phosphor, %	0,46	0,48	0,50	0,51	0,53

R0, ransum basal (RB)/kontrol; R1, RB + *by pass protein* 2,5% BK RB; R2, RB + *by pass protein* 5% BK RB; R3, RB + *by pass protein* 7,5% BK RB; R4, RB + *by pass protein* 10% BK RB.

Data setiap peubah respon yang diamati dianalisis menggunakan analisis variansi Rancangan Acak Lengkap pola searah dan perbedaan antara rerata dengan uji otogonal polinomial dan Duncan's Multiple Range Test. Pengolahan data dengan program IBM SPSS Statistic ver. 23.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan suplementasi *by pass protein* pada ransum basal domba tidak berpengaruh pada pH cairan rumen ($P>0,05$) sedangkan N-NH₃ cairan rumen mengalami penurunan secara linier ($P<0,01$). Tidak adanya pebedaan pH pada semua perlakuan menunjukkan suplementasi *by pass protein* tidak menghambat degradasi karbohidrat sederhana dari ransum basal. Penurunan N-NH₃ cairan rumen terutama pada R3 dan R4 ($P<0,05$), sedangkan R0, R1, dan R2 tidak berbeda dengan kontrol ($P>0,05$). Ikatan kompleks tanin-protein akan menurunkan degradasi protein di dalam rumen dan pelepasan N-NH₃ (Wischer *et al.*, 2013). Faktor lain penurunan konsentrasi N-NH₃ cairan rumen terkait dengan penurunan jumlah protozoa (Newbold *et al.*, 1997), yang berperan dalam degradasi protein (Jouany *et al.*, 1996).

Produk fermentasi VFA total, C₄, valerat, dan rantai cabang (isobutirat dan isovalerat) sama dengan ransum kontrol ($P>0,05$), sedangkan C₂ menurun secara linier ($P<0,01$), C₃ meningkat secara linier ($P<0,01$), dan rasio C₂/C₃ mengalami penurunan secara linier ($P<0,01$). Hasil yang sama dilaporkan Makkar *et al.* (1995), bahwa suplemetasi tanin kondensasi meningkatkan C₃ dan menurunkan C₂. Suplementasi tanin kodensasi *quebracho* tidak merubah proporsi C₃ tetapi menurunkan C₂ (Beauchemin *et al.*, 2007). Penurunan C₂ terkait dengan degradasi serat oleh mikroba rumen, Dschaak *et al.* (2011) meningkatnya C₃ karena menurunnya C₂ dan meningkatkan tranfer hidrogen ke C₃ sehingga rasio C₂/C₃ menurun. Produk VFA rantai cabang menunjukkan tidak ada perbedaan antara ransum kontrol dengan perlakuan ($P>0,05$) dalam penelitian ini karena proteksi bungkil kedelai dengan tanin kondensasi efektif, sedangkan VFA rantai cabang merupakan produk dari degradasi asam amino rantai cabang (valin, isoleusin, dan leusin).

Tabel 2. Pengaruh perbedaan level suplemen *by pass protein* pada produk fermentasi dan mikroba rumen

	Perlakuan					Signi-fikasi
	R0	R1	R2	R3	R4	
pH	6,08 ± 0,08	5,99 ± 0,03	5,98 ± 0,07	6,11 ± 0,09	6,02 ± 0,02	>0,05
N-NH ₃ (mg/100ml)	16,7 ± 0,15 ^b	16,5 ± 0,36 ^b	16,3 ± 0,46 ^b	13,1 ± 0,12 ^a	13,0 ± 0,15 ^a	<0,01
VFA total (mmol)	104,2 ± 5,52	102,2 ± 2,99	101,6 ± 2,44	103,0 ± 3,37	103,3 ± 3,05	>0,05
Asam Asetat (mmol)	60,3 ± 2,11 ^c	59,9 ± 0,83 ^c	57,6 ± 1,59 ^{bc}	54,3 ± 3,33 ^{ab}	53,1 ± 1,24 ^a	<0,01
Asam Propionat (mmol)	21,1 ± 1,94 ^a	23,8 ± 1,70 ^{ab}	25,0 ± 2,06 ^{bc}	27,0 ± 2,10 ^{bc}	28,4 ± 1,20 ^c	<0,01
Asam Butirat (mmol)	16,3 ± 0,32	14,2 ± 1,46	15,2 ± 1,35	16,3 ± 1,12	16,0 ± 0,64	>0,05
Isobutirat (mmol)	0,65 ± 0,06	0,63 ± 0,05	0,70 ± 0,06	0,65 ± 0,07	0,78 ± 0,06	>0,05
Valerat (mmol)	0,81 ± 0,06	0,69 ± 0,19	0,80 ± 0,06	0,75 ± 0,07	0,78 ± 0,08	>0,05
Isovalerat (mmol)	0,88 ± 0,09	0,81 ± 0,06	0,76 ± 0,24	0,93 ± 0,01	0,88 ± 0,03	>0,05
Rasio C ₂ : C ₃	2,9 ± 0,36 ^c	2,5 ± 0,19 ^{bc}	2,3 ± 0,25 ^{ab}	2,0 ± 0,27 ^{ab}	1,9 ± 0,12 ^a	<0,01
Protein Mikroba (mg/dL)	22,6 ± 2,01	22,9 ± 2,35	23,5 ± 3,10	24,1 ± 2,79	21,1 ± 0,89	>0,05
Protozoa (x10 ⁵ /ml)	8,6 ± 1,16 ^c	8,1 ± 1,57 ^{bc}	7,5 ± 0,65 ^{abc}	6,3 ± 0,08 ^{ab}	6,2 ± 0,35 ^a	<0,05

Sintesis protein mikroba cairan rumen dalam penelitian ini diukur dari berat protein dari isolat mikroba. Protein mikroba dari ransum basal yang disuplementasi *by pass protein* (Tabel 2) menunjukkan hasil tidak berbeda dengan ransum kontrol ($P>0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa *by pass protein* tidak mempengaruhi sintesis protein mikroba, meskipun terjadi penurunan N-NH₃ cairan rumen. Konsentrasi N-NH₃ cairan terendah (R3 dan R4) masih optimum untuk pertumbuhan mikroba rumen. Populasi protozoa ciliata mengalami penurunan pada ransum perlakuan ($P<0,05$). Menurunnya populasi protozoa diduga karena adanya kolesterol pada membran sel eukariotik, menurut Klita *et al.* (1996), melaporkan bahwa tanin kondensasi berikatan dengan kolesterol. Hasil yang sama bahwa *L. leucocephala* efektif memanipulasi kondisi rumen untuk menurunkan protozoa tanpa memberi efek negatif pada bakteri rumen (Aban dan Bestil, 2016).

KESIMPULAN

Suplementasi *by pass protein* sampai dengan 7,5% BK ransum basal domba lokal tidak mempengaruhi sintesis protein mikroba.

REFERENSI

- Aban, M.L. and L.C. Bestil. 2016. Rumen defaunation: determining the level and frequency of *Leucaena leucocephala* Linn. Forage. *International Journal of Food Engineering*, 2(1):55-60.
- Bahrami-yekdangi, M., G. R. Ghorbani, M. Khorvash, M. A. Khan, and M. H. Ghaffari. 2016. Reducing crude protein and rumen degradable protein with a constant concentration of rumen undegradable protein in the diet of dairy cows: Production performance, nutrient digestibility, nitrogen efficiency, and blood metabolites. *Journal of Animal Science*, 94:718–725
- Beauchemin, K.A., S.M. McGinn, T.F. Martinez, and T.A. McAllister. 2007. Use of condensed tannin extract from quebracho trees to reduce methane emissions from cattle. *Journal of Animal Sciences*, 85:1990-1996.
- Carlson, D. B., N. B. Litherland, H. M. Dann, J. C. Woodworth, and J. K. Drackley. 2006. Metabolic effects of abomasal L-carnitine infusion and feed restriction in lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 89:4819–4834.
- Christensen, R.G., J.S. Eun, S.Y. Tang, B.R. Min, and J.W. MacAdam. 2017. In vitro effect of Birxsfoot Trefoil (*Lotus corniculatus* L.) pasture on ruminal fermentation, microbial population, and methane production. *The Professional Animal Scientist*, 33(4):451-460.
- Cieslak, A., P. Zmora, E. Pers-Kamczyc, A. Stochmal, A. Sadowinska, A. Z.M. Salem, D. Kowalczyk, P. Zbonik, M. Szumacher-Strabel. 2014. Effects of two sources of tannins (*Quercus* L. and *Vaccinium vitis idaea* L.) on rumen microbial fermentation: an In vitro study. *Italian Journal of Animal Science*, 13: 290-294
- Dschaak, C.M., C.M. Williams, M.S. Holt, J.S. Eun, A.J. Young, and B.R. Min. 2011. Effects of supplementing condensed tannin extract on intake, digestion, ruminal fermentation, and milk production of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 94:2508–2519.
- Jouany, J.P. 1996. Effect of rumen protozoa on nitrogen utilization by ruminants. *Journal of Nutrition*, 126 (Suppl.):S1335- S1346.
- Klita, P.T., Mathison, G.W., Fenton, T.W. and Hardin, R.T., 1996. Effects of alfalfa root saponins on digestive function in sheep. *Journal of Animal Science*, 74:1144-1156.
- Kozloski, G. V., C. J. Harter, F. Hentz, S. C. de Avilar, T. Orlandi, and C. M. Stefanello. 2012. Intake, digestibility and nutrients supply to wethers fed Ryegrass and intraruminally

- infused with levels of *Acacia mearnsii* tannin extract. *Small Ruminant Research*. 106:125-130.
- Makkar, H.P.S., K. Becker, H.J. Abel, and C. Szegletti. 1995. Degradation of condensed tannins by rumen microbes exposed to Quebracho tannins (QT) in rumen simulation technique (RUSITEC) and effects of QT on fermentative processes in the RUSITEC. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 69:495–500.
- Newbold, C.J., S.M. El Hassan, J. Wang, M. Ortega, and R.J. Wallace. 1997. Influence of foliage from African multipurpose trees on activity of rumen protozoa and bacteria. *British Journal of Nutrition*, 78:237–249.
- NRC.1985. *Nutrient Requirement of Sheep*. National Academy Press. Washington, D.C. 99 pp.
- Ogimoto, K., and S. Imai, 1981. *Atlas of Rumen Microbiology*. Japan Scientific Societies Press. Japan. 223 pp.
- Plumer, D. T. 1988. *An Introduction to Practical Biochemistry*. 3rd ed. McGraw Hill Ltd. New Delhi. 332 pp.
- Rimbawanto, E.A., L.M. Yusiati, E. Baliarti and R. Utomo. 2015. The effect of condensed tannin of *Leucaena* and *Calliandra* leaves in protein trash fish silage on in vitro ruminal fermentation, microbial synthesis and digestibility. *Journal of Animal Production*, 17(2): 83-91.
- Tan, H. Y., C. C. Sieo, N. Abdullah, J. B. Liang, X. D. Huang, and Y. W. Ho. 2011. Effects of condensed tannins from *Leucaena* on methane production, rumen fermentation and populations of methanogens and protozoa in vitro. *Animal Feed Science and Technology*. 169:185-193.
- Weatherburn, M.W. 1967. Phenol-hypochlorite reaction for determination of ammonia. *Analytical Chemistry*, 39: 971-974.
- Wischer, G., J. Boguhn, H. Steingaß, M. Schollenberger, and M. Rodehutsord. 2013. Effects of different tannin-rich extracts and rapeseed tannin monomers on methane formation and microbial protein synthesis in vitro. *Animal*, 7(11):1796–1805.