

PENGARUH SUPLEMENTASI UREA-ONGGOK LEPAS LAMBAT DALAM RANSUM DOMBA YANG MENGANDUNG BUNGKIL KEDELAI TERPROTEKSI TERHADAP METABOLISME NITROGEN DAN ESTIMASI DERIVAT PURIN

Efka Aris Rimbawanto*, Muhamad Bata dan Bambang Hartoyo

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

*Korespondensi email: efka_rimbawanto@unsoed.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi suplementasi urea-onggok lepas lambat dalam ransum domba yang mengandung bungkil kedelai terproteksi tanin kondensasi berdasarkan metabolisme nitrogen dan sintesis protein mikroba. Suplemen urea-onggok lepas lambat digunakan sebagai level perlakuan 0, 3, 6, 9, dan 12%. Domba jantan sebanyak 30 ekor diberi perlakuan dengan rancangan acak lengkap. Ransum basal tersusun dari 30% jerami padi dan 70% konsentrat dengan kadar protein kasar 11%. Konsumsi dan nitrogen urin meningkat ($P < 0,01$) dengan meningkatnya suplementasi urea-onggok lepas lambat, sedangkan nitrogen feses tidak berbeda ($P > 0,05$). Produksi protein mikroba dan estimasi efisiensi sintesis protein mikroba dipengaruhi ($P < 0,05$) oleh suplementasi urea-onggok lepas lambat. Penggunaan bungkil kedelai terproteksi tanin kondensasi dapat dikombinasikan dengan suplementasi urea-onggok lepas lambat dalam ransum domba dan dapat meningkatkan neraca nitrogen, sintesis dan efisiensi protein mikroba rumen.

Kata kunci: neraca nitrogen, efisiensi mikroba, urea-onggok lepas lambat, tanin kondensasi

Abstract. This study aimed to evaluate the supplementation of slow release cassava waste-urea in rations for sheep containing protected soybean meal by condensed tannin on nitrogen metabolism and microbial protein synthesis. The supplementation level used as treatment were 0, 3, 6, 9 and 12%. We used 30 male sheep distributed in the treatments in a completely randomized design. The basal ration was composed of 30% rice straw and 70% concentrate with 11% crude protein. The consumption and excretion nitrogen urinary increased ($P < 0.01$) with increasing supplementation of cassava waste-urea, and excretion nitrogen fecal were not affected ($P > 0.05$) by the addition of supplementation. The microbial protein production and estimated efficiency of microbial protein synthesis were affected ($P < 0.05$) by supplementation of slow release cassava waste-urea. The use of soybean meal protected by condensed tannin can be combined with supplementation of slow release cassava waste-urea in sheep ration to improve nitrogen balance, synthesis and efficiency of rumen microbial protein

Keywords: nitrogen balance, microbial efficiency, slow release cassava waste-urea, condensation tannins

PENDAHULUAN

Umumnya pakan hijauan ternak ruminansia berkualitas rendah, mengakibatkan pemanfaatan nutrisi rendah yang berdampak pada produktivitas. Ruminansia mampu memanfaatkan karbohidrat struktural tanaman, adanya enzim yang dihasilkan mikroba fibrolitik mampu mendegradasi komponen serat selama proses fermentasi di rumen. Selama proses fermentasi,

mikroba rumen membutuhkan sumber nitrogen untuk sintesis protein mikroba (Owens *et al.*, 2014). Pemberian urea sebagai sumber nonprotein nitrogen (NPN) cepat terhidrolisis oleh urease bakteri rumen menjadi amonia, sehingga tidak efisien untuk sintesis protein mikroba rumen (Van Soest, 1994). Penghambatan kecepatan laju hidrolisis telah dilakukan dalam meningkatkan efisiensi penangkapan nitrogen oleh mikroba rumen (Rimbawanto *et al.*, 2017a). Suplai protein di usus halus berasal dari mikroba rumen sebesar 50% (Seo *et al.*, 2013) dan bahan pakan yang tidak terdegradasi dalam rumen (NRC, 1985). Sumber protein pakan sebagian besar terdegradasi oleh mikroba rumen, bungkil kedelai yang lolos degradasi rumen berkisar 20-30% (NRC, 1985). Proteksi bungkil kedelai dengan tanin kondensasi dapat diberikan hingga 7,5% bahan kering ransum tanpa mengganggu aktivitas mikroba rumen (Rimbawanto *et al.*, 2017b).

Adanya nitrogen amonia yang lepas lambat, mampu meningkatkan sintesis protein mikroba rumen sehingga mampu mengoptimalkan degradasi karbohidrat berserat. Pemberian karbohidrat mudah terfermentasi akan memberi efek negatif dalam degradasi serat dan banyak energi yang hilang bila tidak diimbangi dengan ketersediaan nitrogen (Klevesahl *et al.*, 2003). Meningkatnya degradasi pakan oleh mikroba rumen akan meningkatkan produk fermentasi, efisiensi sintesis protein mikroba sehingga akan meningkatkan suplai metabolisme energi dan absorpsi protein di usus halus (Bannink *et al.*, 2006; Firkins *et al.*, 2006). Efektivitas pemberian urea lepas lambat pada pakan yang tinggi kandungan serat dapat dievaluasi dengan derivat purin di urin yang dapat digunakan untuk mengestimasi aliran nitrogen mikroba ke doudenum (Tas and Susenbeth, 2007). Derivat purin di urin mempunyai hubungan positif dengan sintesis protein mikroba rumen (Chen and Gomes, 1992; Zhou *et al.*, 2017). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi suplementasi urea-onggok lepas lambat dalam ransum domba yang mengandung bungkil kedelai terproteksi tanin kondensasi berdasarkan metabolisme nitrogen dan sintesis protein mikroba.

METODE PENELITIAN

Tiga puluh domba jantan dengan berat awal 25 ± 1 kg, umur 10-12 bulan, ditempatkan dalam kandang individu terdistribusi sesuai rancangan acak lengkap. Percobaan dilakukan selama 92 hari, 21 hari waktu adaptasi lingkungan dan pakan dan 71 hari digunakan untuk koleksi data.

Evaluasi suplementasi urea-onggok lepas lambat dalam ransum yang mengandung bungkil kedelai terproteksi tanin kondensasi tertera di Tabel 1, susunan ransum dan komposisinya untuk memenuhi kebutuhan dengan penambahan bobot badan harian 200 g (NRC, 1985). Ransum diberikan dua kali pukul 07.00 dan 16.00 sebanyak 10% di atas konsumsi sukarela dan air minum diberikan secara adlibitum. Jumlah pemberian dan sisa pakan di catat setiap hari untuk mengevaluasi konsumsi harian. Koleksi feses dan urin dilakukan selama 5 hari di akhir

pemeliharaan, sebanyak 10% dari total produk ekresi per hari dan disimpan dalam *freezer* untuk analisis.

Urin yang terkumpul disaring dan dicuplik 10 ml, diencerkan dalam 40 ml asam sulfat 0,036 N (Valadares *et al.*, 1999) untuk analisis nitrogen, alantoin, asam urat, xantin dan hipoxantin dalam urin. Analisis derivat purin (alantoin, asam urat, xantin dan hipoxantin) diukur dengan metode kolorimeter menurut cara Fujihara *et al.* (1987) sesuai Chen and Gomes (1992), dan total nitrogen diukur dengan metode Kjeldahl (AOAC, 2002). DOMR (digestible organic matter fermented in rumen) dihitung dengan cara: konsumsi bahan kering x % kadar bahan organik x % pencernaan bahan organik x 0,65 (Chen and Gomes, 1992).

Tabel 1. Bahan pakan dalam ransum percobaan dan komposisi kimia ransum yang disuplementasi urea-onggok lepas lambat untuk ransum domba

Bahan pakan	Suplementasi urea-onggok lepas lambat (%)				
	0	3	6	9	12
Jerami Padi	30	30	30	30	30
Pollard	33	33	33	33	33
Tepung jagung	7	7	7	7	7
Onggok	23	23	23	23	23
Bungkil Kedelai terproteksi tannin	5	5	5	5	5
Urea-Onggok lepas lambat	0	3	6	9	12
Mineral Mix.	1	1	1	1	1
Garam	1	1	1	1	1
	100	103	106	109	112
Komposisi kimia					
Bahan kering, %	77.65	80.16	82.66	85.16	87.67
Protein kasar, %	10.99	11.94	12.88	13.82	14.77
Lemak kasar, %	4.02	4.06	4.09	4.12	4.15
Serat kasar, %	25.21	26.25	27.29	28.32	29.36
Abu, %	19.83	20.01	20.20	20.38	20.56
Total digestible nutrien, %	59.67	61.50	63.33	65.17	67.00
Calsium, %	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
Phosphor, %	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43

Total purin dihitung dari jumlah ekresi alantoin, asam urat, xantin dan hipoxantin dalam urin. Estimasi absorpsi purin mikroba (X , mmol/hari) dihitung dari ekresi derivat purin di dalam urin (Y , mmol/hari) menurut cara Chen *et al.* (1990) dengan persamaan $Y = 0.84X + (0.150BB^{0.75}e^{-0.25X})$. Nitrogen mikroba yang masuk ke usus dihitung menurut cara Chen *et al.* (1990) dengan persamaan $Y = ((70 X) / (0,116 \times 0,83 \times 1000)) = 0,727 X$. Neraca nitrogen dihitung dari selisih antara konsumsi nitrogen dengan nitrogen feses dan urin

Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan dan enam ulangan. Perbedaan rerata perlakuan diuji dengan duncan multiple range test (DMRT). Data yang diperoleh di analisis dengan SPSS version 22.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan konsumsi nitrogen, nitrogen feses, urin dan retensi nitrogen dari suplementasi urea-onggok lepas lambat dalam ransum domba yang mengandung bungkil kedelai terproteksi tanin kondensasi tertera pada Tabel 2. Suplementasi urea-onggok lepas lambat berpengaruh ($P < 0,01$) terhadap konsumsi nitrogen, nitrogen urin, retensi nitrogen, jumlah nitrogen yang terkonsumsi, dan tidak berpengaruh ($P > 0,05$) pada nitrogen feses.

Peningkatan konsumsi nitrogen sejalan dengan meningkatnya konsentrasi nitrogen dalam ransum perlakuan, namun tidak mempengaruhi konsumsi bahan kering ($P > 0,05$). Nitrogen yang diekresikan dalam feses tidak dipengaruhi ($P > 0,05$) oleh suplementasi urea-onggok lepas lambat, pada kisaran 5,486 g N/hari (0,467 g N/BB^{0,75}/hari). Nitrogen feses menunjukkan protein pakan yang tidak terdegradasi di dalam rumen dan tidak diabsorpsi di dalam usus halus. Sumber protein pakan dalam ransum menggunakan bungkil kedelai terproteksi tanin kondensasi yang tidak terdegradasi di dalam rumen. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian 5% dalam ransum

Tabel 2. Pengaruh suplementasi urea-onggok lepas lambat dalam ransum domba yang mengandung bungkil kedelai terproteksi tanin kondensasi terhadap neraca nitrogen

Peubah	Suplementasi urea-onggok lepas lambat (%)					P
	0	3	6	9	12	
Konsumsi N (g/BB ^{0,75} /hari)	1,309±0,035 ^a	1,785±0,035 ^b	1,803±0,060 ^b	1,864±0,038 ^c	1,904±0,020 ^c	0,00
N Feses (g/BB ^{0,75} /hari)	0,407±0,019	0,414±0,004	0,412±0,029	0,393±0,012	0,410±0,027	0,43
N Urin (g/BB ^{0,75} /hari)	0,288±0,028 ^a	0,378±0,024 ^b	0,352±0,018 ^c	0,767±0,155 ^d	0,780±0,223 ^d	0,00
Retensi N (g/BB ^{0,75} /hari)	0,615±0,021 ^a	0,995±0,012 ^c	1,040±0,026 ^d	0,704±0,017 ^b	0,714±0,034 ^b	0,00
% dari yang terkonsumsi	46,91±3,29 ^b	55,68±1,50 ^c	57,63±3,19 ^c	37,77±1,14 ^a	37,47±2,69 ^a	0,00

Keterangan: N: nitrogen; BB^{0,75} bobot badan metabolik

^{a,b,c,d} superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

mampu menyediakan protein di paska rumen. Menurut Rimbawanto dkk. (2017^b) pemberian 7,5% bungkil kedelai terproteksi tanin kondensasi dalam ransum berkualitas rendah tidak mengganggu aktivitas mikroba rumen. Konsentrasi nitrogen urin meningkat hingga pemberian suplemen 9% bahan kering dalam ransum. Peningkatan konsentrasi nitrogen urin menunjukkan tidak semua suplemen urea-onggok lepas lambat digunakan untuk sintesis protein mikroba,

sehingga dibuang lewat urin. Retensi nitrogen tertinggi pada suplementasi 9% urea-onggok lepas lambat (1,04 g N/BB^{0,75}/hari) karena jumlah nitrogen yang dikonsumsi tertinggi (57,63%) dibanding perlakuan lain.

Rataan ekresi urin (alantoin, asam urat, xantin dan hiposantin, dan total purin), estimasi absorpsi purin dan nitrogen mikroba, dan estimasi efisiensi sintesis nitrogen mikroba rumen tertera pada Tabel 3. Suplementasi urea-onggok lepas lambat berpengaruh ($P < 0,01$) terhadap alantoin, asam urat, xantin dan hiposantin, total purin, absorpsi purin dan nitrogen mikroba, dan berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap efisiensi nitrogen mikroba rumen.

Tabel 3. Pengaruh suplementasi urea-onggok lepas lambat dalam ransum domba yang mengandung bungkil kedelai terproteksi tanin kondensasi terhadap sintesis protein mikroba

Peubah	Suplementasi urea-onggok lepas lambat (%)					P
	0	3	6	9	12	
Ekresi urin (mmol/hari)						
Alantoin	1,607±0,107 ^a	2,857±0,139 ^e	3,873±0,118 ^d	2,484±0,254 ^c	2,134±0,209 ^b	0,00
Asam urat	0,342±0,006 ^a	0,493±0,012 ^c	0,499±0,022 ^c	0,402±0,013 ^b	0,416±0,045 ^b	0,00
Xantin&Hipoxantin	1,533±0,119 ^a	2,284±0,117 ^c	2,115±0,105 ^b	2,022±0,072 ^b	2,008±0,129 ^b	0,00
Total Purin	3,482±0,116 ^a	5,624±0,370 ^d	6,487±0,067 ^e	4,908±0,189 ^c	4,557±0,144 ^b	0,00
Estimasi absorpsi purin dan N mikroba						
Absorpsi purin (mmol/hari)	3,669±0,198 ^a	5,203±0,223 ^d	5,857±0,079 ^e	4,686±0,058 ^c	4,459±0,115 ^b	0,00
N Mikroba (g/hari)	2,667±0,384 ^a	3,783±0,150 ^c	4,258±0,131 ^d	3,407±0,261 ^b	3,242±0,437 ^b	0,00
Estimasi efisiensi sintesis N mikroba rumen						
DOMR (g/hari)	341,63±0,98 ^a	414,61±2,59 ^d	465,15±0,54 ^e	404,83±1,22 ^c	385,45±2,46 ^b	0,00
N Mikroba (g/kg DOMR)	7,808±0,413 ^a	9,123±0,109 ^b	9,155±0,141 ^b	8,416±0,062 ^{ab}	7,606±1,972 ^a	0,02

Derivat purin tertinggi pada pemberian suplementasi 6% urea-onggok lepas lambat, dan menurun pada pemberian 9% dan 12%. Faktor yang mempengaruhi ekresi alantoin, asam urat, xantin dan hiposantin adalah sumber protein dan energi pakan, bobot badan, pakan aditif dan spesies ternak (Yu *et al.*, 2002). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan ekresi derivat purin dalam penelitian ini disebabkan suplementasi urea-onggok lepas lambat. Hal yang sama juga ditunjukkan absorpsi purin dan nitrogen mikroba tertinggi juga pada pemberian 6% urea-onggok lepas lambat. Hasil yang sama juga dilaporkan Puchala and Kulasek (1992), ekresi derivat purin urin berkorelasi positif dengan sintesis protein mikroba. Informasi ini menunjukkan urea-onggok lepas lambat mampu menyediakan nitrogen untuk sintesis protein mikroba pada pemberian 6% dengan efisiensi sintesis protein mikroba 9,155 g/kg DOMR. Menurut Clark *et al.* (1992) sintesis protein mikroba dipengaruhi ketersediaan karbohidrat dan nitrogen di dalam rumen. Pertumbuhan mikroba maksimal bila sinkronisasi antara ketersediaan karbohidrat mudah difermentasi dengan nitrogen di dalam rumen (NRC, 1985; Russell *et al.*, 1992). Sumber karbohidrat ransum dalam

penelitian ini dari onggok yang tergolong karbohidrat lamban terdegradasi, sehingga sebanding dengan pelepasan nitrogen dari urea-onggok lepas lambat.

KESIMPULAN

Suplementasi 6% urea-onggok lepas lambat dalam ransum domba yang mengandung bungkil kedelai terproteksi tanin kondensasi mampu meningkatkan retensi nitrogen dan sintesis protein mikroba di dalam rumen. Pemberian sumber protein dalam ransum domba dapat menggunakan kombinasi urea-onggok lepas lambat dan bungkil kedelai terproteksi tanin kondensasi.

REFERENSI

- AOAC. 2002. *Official Methods of Analysis*. 17th Edition. Association of Official Analytical, Washington DC, USA.
- Bannink, A., J. Kogut, J. Dijkstra, J. France, E. Kebreab, A. M. Van Vuuren, and S. Tamminga. 2006. Estimation of the Stoichiometry of Volatile Fatty Acid Production in the Rumen of Lactating Cows. *Journal of Theoretical Biology*. 238: 36–51.
- Chen, X.B. and M.J. Gomes. 1992. *Estimation of Microbial Protein Supply to Sheep and Cattle Based on Urinary Excretion of Purine Derivatives: An Overview of Technical Details*. Occasional Publication. Internasional Feed Resources Unit. Rowett Research Institute. Aberdeen, UK.
- Chen, X.B., E.R. Ørskov, and F.D.DEB. Hovell. 1990. Excretion of Purine Derivates by Ruminants: Endogenous Excretion, Differences Between Cattle and Sheep. *British Journal of Nutrition*. 63: 121-129.
- Firkins, J.L., A. N. Hristov, M. B. Hall, G. A. Varga, and N. R. St-Pierre. 2006. Integration of Ruminant Metabolism in Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*. 89 (E. Suppl.): E31–E51.
- Fujihara, T., E.R. Orskov, and P.J. Reeds. 1987. The Effect of Protein Infusion on Urinary Excretion of Purine Derivatives in Ruminants Nourished by Intragastric Nutrition. *Journal of Agricultural Science*. 109 (1): 7-12.
- Klevesahl, E. A., R.C. Cochran, E.C. Titgemeyer, T.A. Wickersham, C.G. Farmer, J.I. Arroquy, and D.E. Johnson. 2003. Effect of a Wide Range in The Ratio of Supplemental Rumen Degradable Protein to Starch on Utilization of Low-Quality, Grass Hay by Beef Steers. *Animal Feed Science and Technology*. 105 (1): 5-20.
- NRC. 1985. *Ruminant nitrogen usage*. National Academy Press, Washington, DC.
- Owens, F.N., S. Qi, and D.A. Sapienza. 2014. Invited Review: Applied Protein Nutrition of Ruminants Currents Status and Future Directions. *The Professional Animal Scientist*. 30: 150-179.
- Puchala, R., and G.W. Kulasek. 1992. Estimation of Microbial Protein Flow From the Rumen of Sheep Using Microbial Nucleic Acid and Excretion of Purine Derivatives. *Canadian Journal of Animal Science*. 72 (4): 821-830.
- Rimbawanto, E.A., S. Suhermiyati, and B. Hartoyo. 2017a. Effects of Slow Release Urea Supplementation of Sheep Protein Source Feed Protected with Condensed Tannin from *Leucaena* on Protein Degradation in Rumen and Post-rumen *In Vitro*. *Animal Production*. 19 (2): 119-126.
- Rimbawanto, E.A., S. Suhermiyati, dan B. Hartoyo. 2017b. Produk Fermentasi dan Mikroba Rumen Domba Lokal yang Ransumnya Disuplementasi *By Pass* Protein. *Prosiding Seminar Teknologi*

- dan Agribisnis Peternakan V: Teknologi dan Agribisnis Peternakan untuk Mendukung Ketahanan Pangan, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman: 363- 367. 18 November. Purwokerto.*
- Seo, J. K., M. H. Kim, J. Y. Yang, H. J. Kim, C. H. Lee, K. H. Kim and J. K. Ha. 2013. Effects of Synchronicity of Carbohydrate and Protein Degradation on Rumen Fermentation Characteristics and Microbial Protein Synthesis. *Asian-Australia Journal of Animal Science*. 26: 358-365.
- Tas, B.M. and A. Susenbeth. 2007. Urinary Purine Derivates Excretion as an Indicator of *In Vivo* Microbial N Flow in Cattle: A review. *Livestock Science*. 111: 181–192.
- Valadares, R. F. D., G.A. Broderick, S.C. Valadares Filho, and M.K. Clayton. 1999. Effect of Replacing Alfalfa with High Moisture Corn on Ruminal Protein Synthesis Estimated from Excretion of Total Purine Derivatives. *Journal of Dairy Science*. 82 (12): 2686-2696.
- Van Soest, P. J. 1994. *Nutritional Ecology of The Ruminant*. 2nd ed. New York (NY): Cornell University Press.
- Yu, P., A.R. Egan, L. Boon-Ek, and B.J. Leuty. 2002. Purine Derivative Excretion and Ruminal Microbial Yield in Growing Lambs Fed Raw and Dry Roasted Legume Seeds as Protein Supplements. *Animal Feed Science and Technology*. 95 (1): 33-48.
- Zhou J. W., J.D. Mi, A.A. Degen, L.M. Ding, X.S. Guo, Z.H. Shang, W.W. Wang, and R.J. Long. 2017. Urinary Purine Derivatives Excretion, Rumen Microbial Nitrogen Synthesis and The Efficiency of Utilization of Recycled Urea in Tibetan and Fine-Wool Sheep. *Animal Feed Science and Technology*. 227: 24–31.