

HUBUNGAN PROTEIN KASAR TERCERNA DAN SERAT KASAR TERCERNA TERHADAP PRODUKSI GAS METAN PADA DOMBA LOKAL JANTAN

THE CORRELATION OF CRUDE PROTEIN DIGESTIBLE AND CRUDE FIBER DIGESTIBLE ON METHANE GAS PRODUCTION IN INDIGENOUS RAMS

Wahyu Subagio Saputro^{1*}, Kabib Efendi², dan Muhammad Arif Darmawan¹

¹ Program Studi Budi Daya Ternak Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret Surakarta, Surakarta 57126

² PT. Charoen Pokphand Indonesia, Jl. Raya Semarang – Demak Km. 9, Demak 59563

*E-mail korespondensi: wahyussaputro@staff.uns.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji korelasi antara jumlah protein kasar tercerna (PK tercerna) dan serat kasar tercerna (SK tercerna) terhadap produksi gas metan dari jerami padi yang diamoniasi menggunakan urea dan urin. Materi yang digunakan meliputi domba lokal jantan sebanyak delapan ekor dengan umur $\pm 1,5$ tahun dengan bobot ± 20 kg digunakan dalam penelitian ini. Pakan yang diberikan berupa konsentrat dan jerami padi amoniasi dengan urea (P1) dan jerami padi amoniasi dengan urin (P2). Pakan diberikan sebanyak 2 kali sehari dan pemberian air dilakukan secara ad libitum. Pengambilan data berupa jumlah protein kasar tercerna dan serat kasar tercerna dilakukan dengan cara total koleksi pada kandang metabolis selama 7 hari, sedangkan pengukuran produksi gas metan dilakukan selama 2×24 jam. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan nilai korelasi dari kedua jenis perlakuan. Perlakuan dengan jerami padi amoniasi dengan urea memiliki nilai korelasi 0,937 pada protein kasar tercerna dan 0,507 pada serat kasar tercerna dengan nilai koefisien determinasi 87,9 % pada PK tercerna dan 25,7 % pada SK tercerna. Sedangkan pada perlakuan jerami padi amoniasi dengan urin nilai korelasinya adalah $-0,632$ pada PK tercerna dan $-0,991$ pada SK tercerna dengan nilai koefisien determinasi 40,0 % pada PK tercerna dan 98,3 % pada SK tercerna. Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah perbedaan nilai korelasi disebabkan oleh sumber nitrogen yang digunakan untuk amoniasi dan akibat adanya senyawa-senyawa ikutan yang terdapat pada urin sapi yang digunakan untuk amoniasi jerami padi.

Kata Kunci: jerami padi, urea, urin, metan, protein kasar, serat kasar.

ABSTRACT

This research aims to examine the correlation between digestible crude protein (DCP) and digestible crude fiber (DCF) on methane gas production from fermented rice straw using urea and urine. The material in this study was used included eight indigenous rams aged ± 1.5 years with a weight of ± 20 kg. The feed provided consisted of concentrate and rice straw fermented with urea (P1) and rice straw fermented with urine (P2). Feed was given twice daily, and water was provided ad libitum. Data collection of digestible crude

protein and digestible crude fiber was conducted by total collection method in metabolic cages for 7 days, while methane gas production measurement was conducted for 2 x 24 hours. The results showed differences in correlation values between the two types of treatments. Treatment with rice straw fermented with urea had correlation values of 0.937 for digestible crude protein and 0.507 for digestible crude fiber with coefficient of determination values of 87.9% for DCP and 25.7% for DCF. Meanwhile, in the treatment with rice straw fermented with urine, the correlation values were -0.632 for DCP and -0.991 for DCF with coefficient of determination values of 40.0% for DCP and 98.3% for DCF. The conclusion from this research is that the difference in correlation values is caused by the nitrogen source used for fermentation and the presence of accompanying compounds found in cattle urine used for rice straw fermentation.

Keywords: Rice straw, urea, urine, methane, crude protein, crude fiber.

PENDAHULUAN

Gas metan merupakan salah satu jenis greenhouse gas yang dihasilkan dari sektor peternakan. Gas metana berasal dari fermentasi di dalam rumen dan mengakibatkan kehilangan energi dari pakan sebesar 2 – 12 % (Mitsumori dan Sun, 2008). Sektor peternakan menyumbang emisi gas rumah kaca sebesar 1,5 % dari produksi totas gas rumah kaca nasional (Widiawati *et al.*, 2017).

Kondisi fermentasi di dalam rumen sangat dipengaruhi oleh pakan yang ternak konsumsi. Ternak yang mengkonsumsi pakan dengan kadar serat tinggi akan cenderung menghasilkan gas metan yang lebih besar (Widiawati *et al.*, 2017). Selain kadar serat kasar yang tinggi, lama tinggal pakan di dalam rumen juga dapat meningkatkan jumlah produksi gas metan (McAllister dan Newbold, 2008). Menurut Kennedy dan Charmley (2012), hijauan dari wilayah tropis menghasilkan gas metan dengan tingkat yang lebih tinggi daripada hijauan dari negara-negara subtropis, hal ini disebabkan oleh kandungan serat kasarnya yang lebih tinggi.

Produksi gas metan di dalam rumen juga dipengaruhi oleh kadar protein dalam pakan. Pakan dengan kadar protein kasar (PK) yang tinggi dimungkinkan akan menghasilkan

produksi gas metan yang tinggi pula. Fenomena ini dapat terjadi akibat cukup tersedianya nitrogen sebagai precusor untuk fermentasi oleh mikrobia rumen, yang salah satunya adalah membentuk gas metan.

Degradabilitas protein dalam rumen juga mempengaruhi produksi gas metan. Semakin tinggi tingkat degradabilitas protein pakan dalam rumen maka semakin tinggi pula produksi gas metannya. Lebih lanjut, lama tinggal pakan di dalam rumen juga akan memperbesar peluang terbentuknya gas metan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh hubungan antara protein pakan tercerna dan serat kasar tercerna terhadap produksi gas metan pada domba lokal jantan.

MATERI DAN METODE

Sebanyak 8 ekor domba lokal jantan berumur \pm 1,5 tahun dengan bobot \pm 20 kg digunakan dalam penelitian ini. Perlakuan yang diterapkan adalah dengan memberikan pakan kosentrat dan jerami padi amoniasi menggunakan urea dan jerami padi amoniasi menggunakan urin sapi. Setiap perlakuan terdapat 4 ulangan. Kandungan nutrisi Pakan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan

Bahan Pakan	BK	BO	PK	LK	SK	Abu	BETN	TDN *)
	----- (%) -----							
Konsentrat	83,40	89,88	20,72	0,73	18,41	10,12	50,02	61,82
Jerami Padi perlakuan Urea	87,95	74,46	9,10	2,76	37,83	25,54	24,78	37,52
Jerami Padi perlakuan Urin	86,59	78,05	8,75	4,00	34,60	21,95	30,70	39,50

Keterangan : BK : Bahan Kering; BO : Bahan Organik; PK : Protein Kasar; LK : Lemak Kasar; SK : Serat Kasar; BETN : Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen; TDN : *Total digestible nutrients*.

*) *Total digestible nutrients* dihitung berdasarkan koefisien cerna menurut Haris *et al.* (1972) dalam Hartadi *et al.* (1990).

Jerami padi amoniasi dengan urin dilakukan berdasarkan hasil penelitian Hidayat *et al.* (2009) dengan cara menambahkan 1000 ml urin ke dalam 1 kg BK jerami padi yang sudah dicacah kemudian diperam selama 1 minggu dalam keadaan anaerob. Urin sapi yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kadar urea sebesar 2,5%.

Jerami padi amoniasi dengan urea dibuat dengan cara melarutkan 3,75 g urea ke dalam 1000 air, larutan tersebut kemudian dicampurkan ke dalam 1 kg BK jerami padi yang sudah dicacah kemudian diperam selama 1 minggu dalam keadaan anaerob. Penggunaan urea sebanyak 3,75 g merupakan hasil penyamaan kadar N yang terkandung dalam urin sapi perah yang digunakan, yaitu sebesar 0,17 %.

Domba dipelihara selama 3 bulan yang sebelumnya telah dilakukan adaptasi pakan dan kandang selama 1 bulan. Domba diberikan pakan konsentrat dengan jumlah 2,3 % dari bobot badan, sedangkan jerami padi amoniasi dengan urin maupun urea diberikan secara *ad libitum*. Pakan diberikan sehari dua kali pada pagi dan sore hari.

Gas metan diukur menggunakan metode Face Mask yang terhubung dengan alat pengukur konsentrasi CH₄ (ppm) yaitu dengan alat CH₄ Analyzer dari Horiba Ltd, Jepang, yang dilengkapi dengan pengukur volume aliran udara (L/min) (Airflow meter dari STEC, Horiba Ltd, Jepang).

Total gas metan yang keluar dihitung dengan mengalikan konsentrasi dengan volume gas yang mengalir. Pengukuran dilakukan selama 10 menit dengan interval 3 jam dalam rentang waktu 2 x 24 jam setelah total koleksi.

Konsumsi Bahan Kering (BK), Konsumsi Protein Kasar (PK), Kecernaan Bahan Kering (Kc BK), Kecernaan Protein (Kc Pr), Kecernaan Serat (Kc Sr), Protein Pakan Tercerna (Pr Tc), Serat Kasar Tercerna (Sr Tc) dihitung dengan cara :

Konsumsi BK Konsentrat (g) = Jumlah Pemberian x BK Pemberian

Konsumsi BK Jerami Padi (g) = (Jumlah Pemberian x BK Pemberian) - (Sisa x Kadar BK Sisa

Konsumsi BK Total (g) = Konsumsi BK Konsentrat + Konsumsi BK Jerami Padi

Konsumsi PK (g) = (Konsumsi BK Konsentrat x Kadar PK Konsentrat) + (Konsumsi BK Jerami Padi x Kadar PK Jerami Padi)

Kecernaan Protein (%) = $\frac{\text{Konsumsi Protein} - \text{Protein Feses}}{\text{Konsumsi Protein}} \times 100 \%$

Konsumsi PK tercerna (g) = Konsumsi PK total x Kecernaan PK

Konsumsi SK (g) = (Konsumsi SK Konsentrat x Kadar SK Konsentrat) + (Konsumsi SK Jerami Padi x Kadar SK Jerami Padi)

Kecernaan Serat (%) =
$$\frac{\text{Konsumsi Serat} - \text{Serat Feses}}{\text{Konsumsi Serat}} \times 100 \%$$

Konsumsi SK tercerna (g) = Konsumsi SK total x Kecernaan SK

Data yang telah didapatkan kemudian diolah dengan teknik korelasi antara jumlah protein tercerna dan jumlah serat kasar tercerna dengan produksi gas metan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah protein kasar tercerna (PK tercerna), serat kasar tercerna (SK digestible) dan produksi gas metan (l/d) pada domba yang diberikan perlakuan berupa jerami padi amoniasi (JA) dan jerami padi urinasi (JU) dapat dilihat pada tabel 2 dan 3.

Jumlah serat kasar, protein tercerna dan produksi gas metan pada kedua jenis perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Serat kasar dan protein kasar tercerna yang tidak berbeda diduga karena jumlah BK yang tercerna tidak berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa domba mendapatkan jumlah nutrisi yang sama.

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa jumlah protein kasar tercerna berkorelasi terhadap jumlah produksi gas metan dengan nilai koefisien determinasi sebesar 87,9 % pada jerami amoniasi dan 40,0 % pada jerami urinasi.

Korelasi antara jumlah protein tercerna dengan produksi gas metan pada perlakuan jerami padi amoniasi (JA) menunjukkan nilai korelasi yang sangat erat yaitu 0,937. Hal ini menandakan bahwa semakin besar jumlah

protein tercerna maka semakin besar produksi gas metan yang dihasilkan dari fermentasi dari dalam rumen.

Sedangkan pada perlakuan (JU) menunjukkan hubungan yang sedang dan bernilai negatif, yaitu - 0,632. Ini menandakan bahwa jumlah protein tercerna dalam pakan menunjukkan korelasi yang negatif terhadap jumlah produksi gas metan yang dihasilkan, yaitu semakin sedikit jumlah protein yang tercerna maka semakin besar produksi gas metan dalam rumen.

Perbedaan korelasi pada kedua jenis perlakuan ini diduga akibat perlakuan yang dilakukan pada jerami padi sebelum diberikan ke ternak. Pada perlakuan jerami amoniasi, dilakukan dengan menggunakan urea yang menyebabkan adanya peningkatan jumlah nilai N yang bersumber dari N-urea. Sedangkan pada jerami urinasi, selain terdapat pemabahan jumlah N yang berasal dari urea yang terdapat pada urin, juga terdapat penambahan senyawa-senyawa lain dan mikroorganisme yang terdapat pada urin. Salah satu senyawa yang terkandung dalam urin adalah senyawa fenol. Senyawa ini menyebabkan penurunan pada produksi gas metan, sehingga hal ini yang diduga menjadi salah satu penyebab nilai korelasi yang sedang pada jerami padi yang mendapat perlakuan berupa urin. Menurut Pelczar dan Chan (2008), senyawa fenol bekerja dengan merusak membran sel dan mengkoagulasi protein pada mikrobia.

Christy *et al.* (2012) melaporkan bahwa di dalam urin sapi terdapat senyawa fenol. Senyawa fenol dapat menurunkan produksi gas metan dalam rumen, hal ini karena salah satu sifat senyawa fenol adalah antimikroba (Kambey *et al.*, 2019). Hal ini yang diduga menjadi penyebab penurunan produksi gas metan pada jerami padi yang diberikan perlakuan berupa urin.

Tabel 2. Rataan, standard error, dan koefisien keragaman variabel

Parameter	Perlakuan			
	Jerami Amoniasi		Jerami Urinasi	
	(X ± SE)	sd	(X ± SE)	sd
Produksi Metan (l/d)	36,24 ± 5,01	8,68	34,60 ± 1,77	3,06
BK tercerna (g/d)	587,33 ± 63,65	110,24	672,33 ± 22,74	39,39
PK tercerna (g/d)	113,00 ± 10,69	18,52	124,67 ± 3,38	5,86
SK tercerna (g/d)	122,67 ± 22,98	39,80	143,00 ± 11,15	19,31

Keterangan : BK = Bahan Kering; PK = Protein Kasar; SK = Serat Kasar

Tabel 3. Nilai Korelasi

Perlakuan	Korelasi	Nilai Korelasi	R-Sq
Jerami Amoniasi	PK tercerna	0,937	87,9 %
	SK tercerna	0,507	25,7 %
Jerami Urinasi	PK tercerna	- 0,632	40,0 %
	SK tercerna	- 0,991	98,3 %

Keterangan : PK = Protein Kasar; SK = Serat Kasar

Pada tabel 3 dapat dilihat bahwa koefisien determinasi bernilai 25,7% pada jerami amoniasi dan 98,3 % pada jerami urinasi.

Sedangkan korelasi antara jumlah serat kasar tercerna dengan produksi gas metan pada perlakuan jerami padi amoniasi menunjukkan korelasi yang sedang, yaitu 0,507. Hal ini berarti apabila jumlah serat kasar yang tercerna semakin banyak, maka gas metan yang dihasilkan juga semakin banyak.

Sedangkan korelasi pada jerami urinasi menunjukkan korelasi yang sangat kuat dan bernilai negatif yaitu -0,991. Hal ini menandakan bahwa semakin jumlah serat kasar yang dikonsumsi maka semakin sedikit gas metan yang dihasilkan. Nur *et al.* (2015) melaporkan bahwa pemberian jerami padi dapat meningkatkan produksi gas metan yang disebabkan karena kandungan serat kasar jerami padi yang tinggi.

Perbedaan korelasi antar perlakuan ini diduga karena pada jerami padi urinasi serat kasar jerami padi mengalami penurunan akibat paparan senyawa-senyawa ikutan yang terdapat pada urin sapi yang digunakan. Christy *et al.* (2012) melaporkan bahwa selain mengandung senyawa fenol, urin sapi bali juga

memiliki kandungan berupa urin sapi tersebut mengandung nitrogen oksida (N₂O), asam isosianat, dan asam asetat.

Asam-asam yang terdapat pada urin sapi diduga menjadi penyebab serat kasar pada jerami padi mengalami penurunan. Salah satunya adalah asam asetat yang terdapat di dalam urin sapi yang diduga dapat memecah ikatan kimia dalam serat pakan, terutama lignin. Pemecahan ini terjadi melalui proses hidrolisis yang memecah ikatan serat yang meliputi selulosa, hemiselulosa dan lignin menjadi komponen yang lebih sederhana.

Serat kasar dalam proses produksi gas metan berperan dalam penyediaan substrat untuk bakteri metanogen. Serat kasar yang semakin besar akan menyebabkan semakin banyak jumlah substrat yang tersedia untuk fermentasi mikrobial rumen untuk dijadikan VFA (*volatile fatty acids*), yang selanjutnya VFA ini akan digunakan sebagai substrat dalam pembentukan gas metan oleh bakteri metanogen. Namun, pada penelitian ini, jumlah produksi gas metan menurun (berkorelasi negatif). Hal ini diduga karena terganggunya aktivitas bakteri metanogen oleh senyawa-senyawa ikutan dalam urin yang digunakan untuk amoniasi jerami padi.

Bakteri metanogen dapat mengganggu aktivitasnya akibat senyawa fenol, senyawa ini menghambat pertumbuhan bakteri metanogen dikarenakan sifatnya sebagai antimikrobia.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah terdapat perbedaan korelasi pada antara protein kasar tercerna dan serat kasar tercerna terhadap produksi gas metan pada perlakuan jerami padi amoniasi dengan jerami padi urinasi yang diduga akibat adanya perbedaan sumber Nitrogen yang digunakan untuk amoniasi dan senyawa ikutan yang terdapat pada urin sapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Christy, R. Y., S. K. Widyastuti, I. N. Suarsana. 2012. Pengaruh konsumsi urin sapi bali terhadap kadar glukosa darah dan lipoprotein tikus putih. *Indonesia Medicus Veterinus* 1(1) : 132 – 143.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo dan A. D. Tillman. 1990. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hidayat, R., E. Purbowati, M. Arifin dan A. Purnomoadi. 2009. Komposisi kimia daging sapi Peranakan Ongole yang diberi pakan jerami padi urinasi dan level konsentrat yang berbeda. Dalam: C. Syafitrie, L. Yunia, E. Kelonowati, dan Muladi (Ed.). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor, 13 – 14 Agustus 2009. pp. 246 – 251.
- Kambey, B. J. M., S. Sudewi, I. Jayanto. 2019. Analisis korelasi antara kandungan fenol total dengan aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi *Abelmoschus manihot* L. terhadap *Escherichia coli*. *PHARMACON* 8(2): 472 – 479.
- Kennedy, PM and E. Charmley. 2012. Methane yields from Brahman cattle fed tropical grasses and legumes. *Anim. Prod. Sci.* 52(4): 225 – 239.
- McAllister, TA dan Newbold, CJ. 2008. Redirecting rumen fermentation to reduce methanogenesis. *Australia J. Experiment Agriculture.* 48:7-13.
- Mitsumori, M., dan W. Sun. 2008. Control of rumen microbial fermentation for mitigating methane emissions from the rumen. *Asian-Australasian J. Anim. Sci.* 21(1): 144 – 154.
- Nur, K., A. Atabany, Muladno, A. Jayanegara. 2015. Produksi gas metan ruminansia sapi perah dengan pakan berbeda serta pengaruhnya terhadap produksi dan kualitas susu. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 3(2): 65 – 71.
- Pelczar, M. J., dan E. C. S. Chan. 2008. *Dasar-Dasar Mikrobiologi 2*. UI Press, Jakarta.
- Widiawati, Y., W. Puastuti dan D. Yulistiani. 2017. Profile gas metana dari bahan baku pakan ruminansia. Dalam : *Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan V: Teknologi dan Agribisnis Peternakan untuk Mendukung Ketahanan Pangan*, Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman 18 November 2017. pp. 203 – 208.