

# PENGGUNAAN KLECI SEBAGAI PENGGANTI KONSENTRAT DAN SUPLEMENTASI COMPLETE RUMEN MODIFIER PENGARUHNYA TERHADAP PROFIL DARAH DAN PERSENTASE BOBOT DAGING DAN TULANG DOMBA

Fransisca Maria Suhartati\*, Wardhana Suryapratama, Diana Indrasanti, Muhamad Bata, Sri Rahayu, Efka Aris Rimbawanto, Bambang Hartoyo, dan Tri Rachmanto Prihambodo

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

\*Email korespondensi: fm.suhartati@unsoed.ac.id

**Abstrak.** Suatu penelitian untuk mengkaji pengaruh penggunaan Kleci sebagai pengganti konsentrat dan suplementasi complete rumen modifier terhadap profil darah dan persentase bobot daging dan tulang domba telah dilakukan pada bulan Maret-Juli 2022. Materi penelitian yaitu 18 ekor domba jantan umur 6-8 bulan, bobot badan  $17,36 \pm 2,28$  kg. Metode eksperimental, Rancangan Acak Kelompok. sebagai kelompok yaitu bobot badan domba awal penelitian (6 kelompok) yang berfungsi sebagai ulangan. Pakan terdiri terdiri dari jerami padi amoniasi (JPA) diberikan secara ad libitum, konsentrat dan atau kleci (2,5% bahan kering dari bobot badan) dan penambahan Complete rumen modifier 1% berdasarkan BK konsentrat. Konsentrat tersusun dari onggok 49,5%, dedak padi 33%, bungkil kedelai 16,5% dan mineral 1%, CRM tersusun dari tepung daun mengkudu 30%, tepung daun ketela rambat 30%, ampas teh 30%, *Saccharomyces cerevisiae* (3%), sulfur (4%), metionin (2%) dan urea (1%). Tiga macam perlakuan yang diuji yaitu P1: jerami padi amoniasi + Konsentrat, P2: Jerami padi amoniasi + Kleci, dan P3: P2 + CRM 1%. Variabel yang diukur yaitu profil darah dan persentase bobot daging dan tulang domba. Kesimpulan: kleci sepenuhnya dapat menggantikan konsentrat dan tidak perlu disuplementasi CRM. Namun demikian penggunaan kleci meningkatkan konsentrasi urea darah tanpa membebani kinerja hati.

**Kata kunci:** Kleci, *Complete rumen modifier*, profil darah, persentase bobot daging, persentase bobot tulang

**Abstract.** A study to examine the effect of using Kleci as a substitute for concentrate and complete rumen modifier supplementation on the blood profile and weight percentage of lamb meat and bone was carried out from March to July 2022. The research material was 18 male sheep aged 6-8 months, body weight  $17.36 \pm 2.28$  kg. Using the experimental method, Randomized Block Design, as a group, namely the initial body weight of the research sheep (6 groups) which served as a replication. The feed consists of ammoniated rice straw given ad libitum, concentrate and or kleci (2.5% dry matter of body weight) and 1% complete rumen modifier (CRM) based on concentrate dry matter. Concentrate was consisted of 49.5% cassava waste, 33% rice bran, 16.5% soybean meal and 1% minerals, CRM were consisted of 30% *Morinda citrifolia* leaf flour, 30% *Camellia sinensis* leaf dregs flour, 30% *Ipomoea batatas* leaf flour, 3% *S. cerevisiae*, 4% sulfur, 2% methionine and 1% urea. Three types of treatment were tested, namely P1: ammoniated rice straw + concentrate, P2: ammoniated rice straw + kleci, and P3: P2 + 1% CRM. The variables measured were the blood profile and the weight percentage of lamb meat and bones. Conclusion: kleci can completely replace concentrate and does not need to be supplemented with CRM. However, the use of kleci increases blood urea concentration without burdening the liver's performance.

**Keywords:** Kleci, Complete rumen modifier, blood profile, percentage of meat weight, percentage of bone mass

## Pendahuluan

Penyediaan pakan ternak ruminansia dengan kualitas yang tinggi merupakan salah satu tantangan berat terutama bagi peternak rakyat di Indonesia. Hijauan pakan di Indonesia belum tersedia sepanjang tahun, pada musim kemarau produksi hijauan akan menurun dan pada musim penghujan ketersediaannya mengalami peningkatan. Harga konsentrat yang melonjak turut andil dalam sulitnya pemenuhan pakan berkualitas, sehingga perlu adanya bahan pakan alternatif. Potensi sumber pakan alternatif untuk ternak ruminansia sangat besar, terutama sumber pakan serat yang berasal dari produk sampingan. Pemanfaatan produk sampingan atau limbah dapat menciptakan ketahanan pakan berbasis sumber daya lokal serta membantu mengurangi pencemaran lingkungan. Salah satu produk

sampingan yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif yaitu Jerami padi dan kleci. Ketersediaan kleci di Banyumas sangat melimpah, mengingat tempe merupakan salah satu makanan populer di Indonesia dan salah satu makanan khas Banyumas. Desa Pilken, Kecamatan kembaran merupakan satu diantara sentra pengrajin tempe berskala industri rumahan, ada sekitar 500 pengrajin tempe, setiap harinya menghabiskan bahan baku 13 ton kedelai (Prawioko, 2014). Kulit ari kedelai (limbah tempe) 10-20% dari bahan baku kedelai (Deptan, 1985), dengan demikian setiap hari diperoleh 1300-2600 kg ampas tempe (kleci). Jumlah tersebut cukup banyak dan potensial untuk digunakan sebagai pakan domba, Kleci kering memiliki kandungan protein kasar 14,53%, TDN 52,91%, serat kasar 54,16%, masing-masing atas dasar bahan kering (Evavianto et al., 2018). Selain kleci limbah pertanian yang biasa digunakan yaitu jerami padi, yang mempunyai kualitas rendah.

Kleci yang memiliki kandungan serat kasar tinggi dan jerami padi tergolong pakan berkualitas rendah jika diberikan pada ternak tidak dapat mencukupi kebutuhan nutrisinya. Menurut Yanuartono et al., (2017) jerami memiliki kekurangan dimana kandungan lignin dan silikanya tinggi namun rendah akan energi, protein, mineral, dan vitamin. Pada situasi kualitas pakan yang rendah, protozoa akan memangsa bakteri dalam rumen sehingga populasinya akan mengalami peningkatan. Hal tersebut diperkuat oleh pernyataan Yanuartono et al, (2019) bahwa dampak negatif dari tingginya populasi protozoa dalam rumen adalah sifat protozoa yang menggunakan bakteri rumen sebagai sumber pakannya, sedangkan bakteri rumen berfungsi sebagai sumber protein mikroba bagi ternak inangnya. Oleh sebab itu, agar kinerja domba dapat optimal perlu adanya upaya untuk menekan populasi protozoa dalam rumen, antara lain menggunakan agen defaunasi. Defaunasi adalah proses penghilangan protozoa dari dalam rumen secara parsial karena keberadaannya yang cenderung merugikan (Hidayah, 2016), sebagai agen defaunasi Complete Rumen Modifier (CRM) dapat ditambahkan pada pakan domba dengan harapan populasi protozoa dapat ditekan, sehingga populasi bakteri tidak terganggu, dengan demikian pasokan protein bakteri untuk hewan inang tidak berkurang dan kinerja domba dapat optimal.

Complete Rumen Modifier (CRM) terdiri atas beberapa komponen dan campuran yang berperan sebagai defaunator, inhibitor metanogenesis, faktor pertumbuhan bakteri, dan pemicu pencernaan serat (Anwar et al., 2017). Penelitian Firdiasyah et al., (2016) menunjukkan bahwa penambahan CRM dengan kandungan saponin dari *Sapindus rarak*, *Albizia*, dan *Sesbania*, serta Fe<sup>3+</sup> dalam pakan berbasis campuran daun dan pelepah kelapa sawit tidak berpengaruh terhadap degradasi bahan kering. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai suplementasi CRM dengan susunan bahan yang berbeda dengan penelitian sebelumnya, yaitu terdiri dari daun mengkudu, daun ketela rambat, ampas teh, sulfur, metionin, urea dan *Saccharomyces cerevisiae*. Berdasarkan analisis diketahui bahwa CRM mengandung flavonoid sebanyak 74,83 mg/100 g dan tannin 2468,29 mg/100g. Kemungkinan senyawa tersebut ada pengaruhnya terhadap hati. Hati terlibat dalam metabolisme zat makanan serta sebagian besar obat dan toksikan. Menurut Bigoniya et al. (2009), hati adalah organ terbesar dan secara metabolisme paling kompleks di dalam tubuh.

Pengembangan suatu bahan menjadi suatu produk tentunya memerlukan evaluasi keamanan. oleh karena itu perlu dilakukan suatu penelitian yang bertujuan untuk mengkaji penaruh penggunaan kleci sebagai pengganti konsentrat dan suplementasi complete rumen modifier terhadap profil darah dan persentase bobot daging dan tulang domba.

## Materi dan Metode Penelitian

Sebagai materi penelitian yaitu domba jantan umur 6-8 bulan sebanyak 18 ekor dengan bobot awal  $17,36 \pm 2,28$  kg, jerami padi amoniasi, konsentrat, kleci dan Complete Rumen Modifier (CRM). Konsentrat tersusun atas onggok 49,5%, dedak padi 33%, bungkil kedelai 16,5 % dan mineral 1%. CRM terdiri atas campuran ampas teh (30%), daun mengkudu (30%), daun ketela rambat (30%), *Saccharomyces cerevisiae* (3%), sulfur (4%), metionin (2%) dan urea (1%). Daun mengkudu, ketela rambat dan ampas teh dikeringkan kemudian dibuat tepung dan dicampur dengan senyawa lainnya sehingga dihasilkan CRM.

Pemberian air minum secara ad libitum, pakan yang diberikan ialah jerami padi amoniasi (JPA), konsentrat dan kleci. Jerami padi amoniasi diberikan secara ad libitum, sedangkan konsentrat dan kleci diberikan sebanyak 2,5% bahan kering dari bobot badan domba, dan penambahan CRM sebanyak 1% berdasarkan BK konsentrat. Kandungan nutrisi pakan percobaan disajikan pada Tabel 1.

Penelitian dilakukan secara *in vivo* menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga perlakuan dan enam kelompok berdasarkan bobot badan awal penelitian. Perlakuan yang diuji yaitu P1 = JPA ad libitum + konsentrat 2,5% bahan kering dari bobot badan domba, P2 = JPA ad libitum + kleci 2,5% bahan kering dari bobot badan domba, P3 = P2 + 1% CRM dari bahan kering konsentrat.

Variabel yang diukur yaitu profil darah yang terdiri dari urea darah, serum glutamic oxaloacetic transaminase (SGOT), serum glutamic pyruvic transaminase (SGPT), persentase bobot daging dan persentase bobot tulang domba. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis variansi dan untuk variable yang dipengaruhi oleh perlakuan dilanjutkan dengan uji Orthogonal Kontras (Steel and Torie, 1995).

Tabel 1: Kandungan nutrisi pakan percobaan

Kandungan Nutrien	Perlakuan		
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
Kadar Air (%)	13,02	11,83	11,88
Bahan Kering (%)	86,98	88,17	89,12
Kadar Abu (%)	22,49	11,19	10,33
Protein Kasar (%)	10,21	12,20	12,48
Serat Kasar (%)	25,27	40,45	41,36
Lemak Kasar (%)	0,51	2,03	2,18
Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (%)	41,52	34,13	34,55
Gross Energy (kalori/gram)	2838,92	3633,68	3717,79

## Hasil dan Pembahasan

Domba yang telah diberi perlakuan perlu dianalisis kadar metabolik dan profil metabolik darahnya untuk mengetahui status fisiologinya. Proses metabolisme dalam tubuh domba berperan mengubah zat makanan seperti asam amino, asam lemak, dan glukosa menjadi senyawa yang diperlukan untuk proses kehidupan domba. Profil metabolik darah dapat digunakan untuk mengetahui status fisiologi tubuh. Dewasa ini pengukuran konsentrasi urea plasma darah ternak ruminansia telah menjadi suatu cara yang umum untuk mengetahui status protein, baik untuk penelitian produksi ternak maupun untuk penjagaan kesehatan (Hammond, 1983). Urea plasma darah merupakan salah satu indikator untuk mengetahui metabolisme nitrogen dalam rumen. Konsentrasi urea plasma darah selanjutnya dapat digunakan sebagai satu indeks status nitrogen pada ternak sapi dan domba (Owens & Bergen, 1983).

Berdasarkan penelitian, diperoleh hasil bahwa urea darah paling rendah dicapai oleh domba yang diberi pakan jerami padi amoniasi (JPA) dan konsentrat (P1) dan tertinggi dicapai oleh domba yang diberi JPA dan kleci (P2) (Tabel 2). Hasil tersebut lebih tinggi dari standar normal. Kadar urea plasma darah yang normal pada ternak ruminansia berkisar antara 2 – 27 mg/100 ml (Swenson, 1977), atau 6,0 – 27 mg/dL (Jackson & Cockcroft. 2002).

Tabel 2. Rataan variabel hasil penelitian

No	Variabel yang diukur	Macam perlakuan yang diuji		
		P1	P2	P3
1	Urea darah (mg/dl)	20 ± 2,83	37,5 ± 7,78	36 ± 4,24
2	SGOT (IU/l)	96 ± 24,04	117 ± 1,41	105 ± 1,41
3	SGPT (IU/l)	13 ± 1,41	18 ± 1,41	13 ± 4,24
9	Persentase Bobot Daging dari karkas (%)	60,42 ± 4,11	61,89 ± 1,32	61,79 ± 3,80
10	Persentase Bobot Tulang dari Karkas (%)	26,70 ± 5,29	24,28 ± 3,28	24,19 ± 2,73

Hasil analisis ragam membuktikan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar urea darah. Uji Ortogonal Kontras menunjukkan bahwa penggantian konsentrat menggunakan kleci (P2 dan P3) sangat nyata ( $P < 0,01$ ) meningkatkan urea darah sebanyak 83,75%, namun demikian penggunaan CRM pada pakan yang menggunakan kleci sedikit menurunkan kadar urea darah, meskipun secara statistik penurunan tersebut tidak signifikan. Tingginya kadar urea darah pada domba yang diberi kleci dapat disebabkan oleh meningkatnya kandungan protein pakan. Jika ketersediaan protein pakan tidak seimbang dengan ketersediaan energi, maka N-NH<sub>3</sub> hasil fermentasi protein dalam rumen tidak dapat digunakan secara optimal untuk sintesis protein mikroba dan kelebihan N-NH<sub>3</sub> tersebut diubah menjadi urea oleh hati, dialirkan melalui darah untuk dibuang bersama urin melalui ginjal. Penjelasan tersebut selaras dengan pernyataan Ginting (2005) yaitu bahwa dalam kaitannya dengan mikroba rumen maka nutrisi yang memiliki peran sentral adalah karbohidrat dan protein (senyawa N). Laju degradasi karbohidrat dan protein pakan di dalam rumen dapat memberikan pengaruh yang besar terhadap produk akhir fermentasi dan performan ternak. Konsekuensi yang diakibatkan oleh perbedaan laju degradasi tersebut bervariasi, dan tergantung kepada tingkat sinkronisasi dan komparatif degradasi protein dan rumen. Apabila substansi N terdegradasi lebih cepat dibandingkan dengan sumber energi (karbohidrat), maka amonia hasil degradasi senyawa N akan ditransfer ke organ hati, dan selanjutnya didaur ulang ke saluran pencernaan (sebagian kecil) dan sebagian besar hilang bersama sekresi urin. Sebaliknya, apabila jumlah energi tersedia melampaui ketersediaan N, maka pertumbuhan mikroba dan efisiensi fermentasi rumen menurun. Hal ini antara lain diakibatkan oleh terjadinya fermentasi yang tidak padu (uncoupling) yaitu energi (ATP) digunakan bukan untuk sintesis protein, melainkan untuk akumulasi karbohidrat set mikroba. Jika degradasi pakan sangat lambat, konsumsi akan tertekan, dan jika laju degradasi pakan lambat, maka sejumlah nutrisi dapat menghindari fermentasi dalam rumen.

Konsentrasi urea darah yang tinggi membuat ternak tidak efisien dalam memanfaatkan energi yang dikonsumsi (Roseler et al., 1993). Untuk mengubah konsentrasi amonia rumen menjadi ammonia darah membutuhkan sumber energi yang besar kemudian dilanjutkan dalam bentuk urea dalam urin (Purbowati, 2007). Urea bekerja tidak secara langsung tetapi sebagai sumber nitrogen untuk sintesis protein oleh mikroorganisme dalam rumen, dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan ternak dapat mengakibatkan penurunan berat badan daripada meningkatkannya. Tingginya konsentrasi urea darah hasil penelitian tersebut kemungkinan disebabkan antara lain oleh tingginya konsentrasi nitrogen yang terdegradasi dalam pakan penelitian, karena Jerami padi yang digunakan adalah Jerami padi

amoniasi. Urea dalam pakan juga memiliki potensi dampak negatif akibat peningkatan kadar amonia dalam darah yang tidak terkontrol (Ortolani et al., 2000), bahkan dapat mengakibatkan kematian hewan.

Rataan konsentrasi SGOT darah hasil penelitian berkisar dari  $96 \pm 24,04$  IU/L sampai dengan  $117 \pm 1,41$  IU/L. (Tabel 2). Rataan tersebut berada dalam kisaran normal karena menurut Mia and Koger (1979) SGOT domba secara normal yaitu 87-256 IU/L Analisis variansi membuktikan bahwa penggunaan kleci sebagai pengganti konsentrat dan suplementasi CRM nyata mempengaruhi SGOT ( $P < 0,05$ ). Berdasarkan uji Orthogonal Kontras diketahui bahwa penggunaan kleci sebagai pengganti konsentrat nyata ( $P < 0,05$ ) meningkatkan SGOT yaitu sebesar 15,56% tetapi suplementasi CRM dapat menurunkan rata-rata konsentrasi SGOT, yaitu sebesar 10,26%. Rataan konsentrasi SGPT berkisar  $13 \pm 1,41$  (IU/L) sampai dengan  $18 \pm 1,41$  (IU/L) (Tabel 2). Rataan tersebut berada pada kisaran normal, karena menurut Mia et al (1979) rata-rata konsentrasi SGPT secara normal yaitu 9-82 IU/L. Uji Orthogonal Kontras menunjukkan bahwa suplementasi CRM pada pakan yang menggunakan kleci dapat menurunkan konsentrasi SGPT sebanyak 27,78%. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, diketahui bahwa dampak dari penggantian konsentrat menggunakan kleci terhadap profil darah hanya terjadi pada kadar urea darah. Hal tersebut membuktikan bahwa penggantian konsentrat menggunakan kleci tidak membebani kinerja hati.

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa penggantian konsentrat menggunakan kleci dan suplementasi CRM tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) terhadap rata-rata persentase bobot karkas dan persentase bobot tulang dari karkas. Hasil tersebut memberikan penjelasan bahwa konsentrat sepenuhnya dapat digantikan oleh kleci.

## Kesimpulan

Kleci sepenuhnya dapat menggantikan konsentrat dan tidak perlu disuplementasi CRM. Namun demikian penggunaan kleci meningkatkan konsentrasi urea darah tanpa membebani kinerja hati.

## Ucapan Terimakasih

Penelitian dilaksanakan atas biaya BLU Unsoed Skim **Riset Fasilitas Tugas Khusus Profesor**, dengan Surat Keputusan Nomor 1132/UN23/PT.01.02/2022 dan Perjanjian Kontrak nomor T/912/UN23.18/PT.01.03/2022. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ucapkan terimakasih kepada Rektor dan Ketua LPPM Universitas Jenderal Soedirman.

## Daftar Pustaka

- Anwar, S., R. Ana, dan H. Iman. 2017. Pengaruh Tingkat Penambahan Complete Rumen Modifier (CRM) dalam Ransum Berbasis Jerami Jagung Terhadap Produksi Gas Metan dan Degradasi Bahan Kering Di Rumen (In Vitro). *Students e-Journal*. 6(1):1-16.
- Bigoniya, P., C.S. Singh, A.Shukla. 2002. Acomprehensiv review of different liver toxicants used in experimental pharmacology. *Int. J. Pharm. Scienceand Drug Research* 1(3): 124-135.
- Evavianto, D. F., Hadiyani, D. P. A., dan Susanto, W. E. 2018. Pengaruh Pemanfaatan Ampas Kedelai dan Onggok Terfermentasi Rhizopus Sp dalam Konsentrat Domba Merino Terhadap Pertambahan Bobot Badan dan Konsumsi Pakan. *Jurnal Sains Peternakan*.6(2):34-41
- Firdinansyah, N. 2016. Pengaruh Level Penambahan Complete Rumen Modifier (CRM) dalam Pakan Berbasis Campuran Daun dan Pelepah Kelapa Sawit Terhadap Degradasi Bahan Kering dan Produksi Gas Metana (In Vitro). *Students e-Journal*. 5(3):1-10.
- Hammond, C. A. 1983. The Use of Blood Urea Nitrogen as an indicator of Protein Status in Cattle. *The Bovine Practioner*. 18 : 114 – 118.



- Hidayah, N. 2016. Pemanfaatan senyawa metabolit sekunder tanaman (tanin dan saponin) dalam mengurangi emisi metan ternak ruminansia. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 11.(2):89-98.
- Jackson, P. G. G. & P. D. Cockcroft. 2002. *Clinical Examination of Farm Animals*. Blackwell Science Ltd
- Mia, S. and Koger, B.S. 1979. Comparative Studies on Serum Arginase and Transaminases in Hepatic Necrosis in Various Species of Domestic Animals. *Veterinary Clinical Pathology* Vol. VIII: 9-15
- Ortolani, E. I., Mori, C. S. and Filho, J. A. R. 2000. Ammonia toxicity from urea in a Brazilian dairy goat flock. *Veter. and Human Toxicol.* 42(2): 87-89. PMID:10750172
- Owens, F. N. & G.W. Bergen. 1983. Nitrogen Metabolism of Ruminant Animals : Historical perspective, current understanding and future implication. *J. of Anim. Sci.* Vol. 57 : 499 – 518. DOI:10.2134/animalsci1983.57Supplement\_2498x
- Prawioko, 2014. Bangga Disebut Mental Tempe, Datanglah ke Banyumas. *Kompas.com* - 12/11/2014,10:31.<https://travel.kompas.com/read/2014/11/12/103100327/Bangga.Disebut.Mental.Temp.e.Datanglah.ke.Banyumas?page=all>
- Purbowati, E. dan P. P. D. I. E. Baliarti, 2007. Kajian perlemakan karkas domba lokal dengan pakan komplit dari jerami padi dan konsentrat pada bobot potong yang berbeda (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- Roseler, D. K., J. D.Ferguson, C.J. Sniffen, and J. Herrema. 1993. Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 76(2), 525-534. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(93\)77372-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(93)77372-5).
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1995. Diterjemahkan oleh B. Sumantri. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Edisi ke-4. Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Swenson, M. J. (1977). *Physiological Properties and Celluler & Chemical Constituent of Blood*. In: *Duke's Physiologi of Domestic Animal*. Comstock Cornell University Press, Ithaca and London
- Yanuartono, Alfarisa, N., Soedarmanto, I., Haru, P., dan Slamet, R. 2017. Urea: Manfaat pada ruminansia Urea: Benefit on ruminant. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 28(1):10-34.
- Yanuartono, Y., A. Nururrozi, S. Indarjulianto, dan H. Purnamaningsih. 2019. Peran protozoa pada pencernaan ruminansia dan dampak terhadap lingkungan. *Journal of Tropical Animal Production*. 20(1):16-28.