

KECERNAAN PELET PAKAN KAMBING DENGAN BERBAGAI IMBANGAN HIJAUAN DAN BIOKONVERSI MANURE SECARA *IN VITRO*

Khalilul Rahman¹, Irzal Irda², Ramaiyulis^{2*}

¹Mahasiswa Program Studi Teknologi Produksi Ternak, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh
Jl. Raya Negara Km 7, Tanjung Pati Kab. Lima Puluh Kota, 26271

²Dosen Program Studi Teknologi Produksi Ternak, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh
Jl. Raya Negara Km 7, Tanjung Pati Kab. Lima Puluh Kota, 26271

*Email : ramaiyulis@gmail.com

ABSTRAK

Manure layer dari kandang *closed house* adalah salah satu sumber bahan pakan yang potensial untuk dikembangkan dengan teknik pengolahan yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan imbalanced hijauan dan biokonversi *manure layer* yang tepat dalam pelet pakan kambing dengan parameter pencernaan Bahan kering, pencernaan Protein kasar, dan kandungan VFA dalam rumen secara *In vitro*. Biokonversi *manure layer* difermentasi menggunakan kapang *Aspergillus niger* dan khamir *Saccharomyces cerevisiae* selama 6 hari pada suhu 30°C, Imbalanced hijauan dan biokonversi *manure* sebagai perlakuan yaitu: A= 75% : 25%, B= 50% : 50%, C= 25% : 75%, D= 0% : 100%. Campuran hijauan dan bionkonversi semua perlakuan diberi tambahan 10% molases sebagai perekat, kemudian dicetak berbentuk pelet. Pengujian *In vitro* pelet pakan kambing dilakukan mengikuti metode Tilley and Terri. Hasil penelitian menunjukkan pencernaan bahan kering meningkat ($P<0,05$) pada perlakuan A 55,87%. Pencernaan protein kasar pada perlakuan A mengalami peningkatan yaitu 45,07%. Kandungan VFA tertinggi ($P<0,05$) terdapat pada perlakuan A 98,00 mM. Perlakuan yang terbaik pada penelitian ini adalah perlakuan A yaitu pelet pakan kambing dengan imbalanced hijauan dan biokonversi *manure layer* secara *in vitro* 75 % : 25%.

Kata Kunci : *manure layer*, pencernaan, bahan kering, protein kasar, VFA

Pendahuluan

Kambing merupakan salah satu jenis ternak ruminansia kecil yang telah dikenal secara luas di Indonesia. Ternak kambing di Indonesia memiliki potensi produktivitas cukup tinggi sebagai penghasil daging dan susu (dwiguna) serta kulitnya yang memiliki nilai ekonomis Riswandi dan Muslima (2018). Kambing tergolong ternak ruminansia yang bisa memanfaatkan bahan alami dan hasil limbah industri yang tidak dikonsumsi manusia sebagai bahan makanan. Makanan utama ternak kambing adalah hijauan berupa rumput-rumputan dan

dedaunan. Pemberian pakan yang mencukupi kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak agar menghasilkan produktivitas yang tinggi (Purbowati *et al.*, 2015).

Manure layer merupakan limbah padat terbesar yang dihasilkan dari industri unggas. Kopec *et al.* (2018) menyatakan rata-rata setiap hari seekor ayam akan menghasilkan *manure* segar yaitu 150 g/hari. *Manure layer* dari kandang *closed house* adalah salah satu sumber bahan pakan yang potensial untuk dikembangkan dengan teknik pengolahan yang tepat. Biasanya *manure layer* digunakan hanya sebagai pupuk organik untuk

tanaman. *Manure layer* dapat menimbulkan masalah pada beberapa hal yang berbeda seperti sulitnya tempat pembuangan, adanya bau, dapat menimbulkan polusi tanah, air dan udara. Pemanfaatan *manure layer* menjadi pakan kambing dapat mengurangi hijauan sekaligus dapat mengatasi masalah lingkungan yang disebabkan oleh *manure layer* yang belum dimanfaatkan. Oleh sebab itu untuk memperkecil masalah yang timbul dalam usaha perternakan ayam petelur maka memanfaatkan bahan *manure layer* yang diolah secara kimia dan biologis sehingga *manure* layak dijadikan bahan pakan ternak merupakan salah satu solusi (Natalia *et al.*, 2016).

Fermentasi yang dilakukan pada *manure layer* dapat meningkatkan kualitas *manure* ayam (Kusumorini *et al.*, 2017). *Manure* merupakan sisa pencernaan pakan dalam tubuh ayam yang mengandung nutrisi tidak tercerna. *Manure layer* mengandung protein 9,65-11,62%, bahan kering 91,75-94,04% dan lemak 3,67-6,16% (Helda dan Sabuna, 2012). Penggunaan limbah ini baru digunakan sebatas pupuk organik yang penggunaannya masih terbatas dengan nilai ekonomis yang relatif rendah. Perlu adanya inovasi dan teknologi pengolahan menjadi pakan alternatif untuk ternak salah satu dengan menggunakan teknologi fermentasi. Pamungkas *et al.* (2012) melaporkan fermentasi digestat *manure* ayam petelur dengan kapang *Aspergillus niger* mampu meningkatkan kandungan protein kasar digestat sebesar 55,6% yaitu dari 9,84% menjadi 15,31%. Pada penelitian ini fermentasi menggunakan kapang *Aspergillus niger* dan khamir *Saccharomyces cerevisiae* diharapkan dapat meningkatkan kandungan protein dan energi pada *manure* ayam.

Beberapa pemanfaatan teknologi

biokonversi dengan menggunakan kapang *Aspergillus niger*, merupakan kapang yang pertumbuhannya cepat, menghasilkan protein yang tinggi, dan memproduksi enzim selulase yang cukup efisien sehingga mampu memanfaatkan selulosa untuk pertumbuhannya serta dapat menghidrolisis selulosa kristal. Disamping itu kapang ini juga menghasilkan enzim *mananase* sehingga dapat menguraikan senyawa manan menjadi galaktomanan. Kemudian dilanjutkan menggunakan khamir *Saccharomyces cerevisiae* merupakan salah satu mikroba protein sel tunggal (PST) yang termasuk ke dalam *yeast* dengan kelompok *Ascomycota*. Menurut Nasser *et al.*, (2011) kelompok mikroba *yeast* cocok untuk produksi protein karena memiliki rata-rata kualitas gizi yang baik yaitu dengan kandungan protein 40-50%, lemak 2-6%, asam nukleat 6-12%, dan abu 5-10% dalam berat kering. *Saccharomyces cerevisiae* merupakan organisme eukariotik, karakteristik dari spesies ini yaitu memiliki koloni berbentuk bulat, permukaan berkilau licin dan berwarna kuning hijau (Latief *et al.*, 2014). *Saccharomyces cerevisiae* dengan kemampuannya menghasilkan alkohol sehingga sering digunakan dalam industri fermentasi dan dianggap sebagai mikroorganisme yang aman dan paling komersial pada saat ini. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan kapang *Aspergillus niger* dan khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Biokonversi yaitu proses yang melibatkan mikroorganisme dalam merubah *manure* menjadi bahan pakan yang layak untuk kambing. Ternak ruminansia memenuhi kebutuhan proteinnya lebih dari 60% berasal dari protein mikroba (Ramaiyulis *et al.*, 2021).

Rumen merupakan tempat pencernaan fermentatif dengan bantuan mikroba rumen yaitu bakteri, protozoa dan jamur. *Manure layer* yang

merupakan limbah ternak dapat berfungsi sebagai non protein nitrogen. Kandungan protein kasar *manure layer* adalah 28-30%, hampir setengahnya dalam bentuk NPN. Teknologi fermentasi bahan pakan lokal termasuk *manure layer* telah banyak dilakukan di bidang pakan ternak sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan nilai nutrisinya. Pakan komplit berbentuk pelet yang dihasilkan dilakukan uji pencernaan dalam rumen kambing secara *in vitro* untuk mengetahui tingkat kecernaannya.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan imbangian hijauan dan biokonversi *manure layer* yang tepat dalam pelet pakan kambing dengan parameter pencernaan bahan kering, pencernaan protein kasar, dan kandungan VFA dalam rumen secara *in vitro*.

Materi dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Mei 2024. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknik Pakan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

Materi Penelitian

Biokonversi *manure layer* dihasilkan dari fermentasi *manure layer* menggunakan kapang dan khamir. Sebanyak 3,5 kg *manure layer* segar dikeringkan dalam oven pada suhu 70°C selama 3 hari dan selanjutnya dihaluskan. Fermentasi dilakukan dengan menginokulasi kapang *Aspergillus niger* dengan inkubasi selama 3 hari pada suhu 30°C, kemudian fermentasi dilanjutkan

dengan menginokulasi khamir *Saccharomyces cerevisiae* dan diinkubasi selama 3 hari pada suhu 30°C, kemudian biokonversi *manure layer* yang dihasilkan dikeringkan dalam oven suhu 70°C selama 2 hari dan dihaluskan.

Hijauan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) jenis odot, kemudian rumput odot yang dipotong sepanjang 2-3 cm, dikeringkan dalam oven pada suhu 70°C kemudian digiling menjadi tepung, setelah rumput odot keringkan dalam oven suhu 70°C selama 3 hari kemudian dihaluskan, kemudian campurkan dengan hijauan dengan biokonversi sesuai perlakuan dan tambahkan dengan 10% molases sebagai perekat kemudian dicetak dalam bentuk pelet dan dikeringkan dalam oven suhu 70°C.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- A. 75% hijauan + 25% *manure layer*
- B. 50% hijauan + 50% *manure layer*
- C. 25% hijauan + 75% *manure layer*
- D. 0% hijauan + 100% *manure layer*

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi pencernaan bahan kering, pencernaan protein kasar, dan VFA. Data penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam untuk mengetahui adanya pengaruh terhadap perlakuan. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan, analisis dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

Tabel 1. Imbangan hijauan dan biokonversi *manure layer*

Bahan Pakan	Perlakuan			
	A	B	C	D
Hijauan, (% BK)	75	50	25	0
Biokonversi, (%BK)	25	50	75	100
Kandungan nutrisi, %				
Bahan Kering	91,27	91,29	88,43	91,08
Protein Kasar	11,81	13,56	14,79	13,13
Serat Kasar	14,77	15,32	17,43	12,06
Bahan Organik	73,30	73,72	79,90	67,34
Lemak	1,32	1,77	1,42	0,03
Bahan Ektrak Tanpa N	34,66	34,35	34,70	33,21

Parameter Penelitian

Pengujian Kandungan Bahan Kering
 Analisis kandungan bahan kering diperoleh dari 100% dikurangi kadar air sesuai metode AOAC (2000). Cawan porselen dikeringkan dengan oven suhu 105°C selama 1 jam dan ditimbang beratnya (a gram), Kemudian sebanyak 1 g bahan dalam cawan porselen dikeringkan pada oven suhu 105°C selama 8 jam (b gram), kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang beratnya (c gram). Selisih berat awal dari berat bahan setelah dikeringkan menjadi dasar penentuan bahan kering.

Rumus: Bahan Kering *In vitro* = $(Xa - Xr - Xb) / Xa$

Xa = BK pakan sebelum *In vitro*

Xr = BK residu setelah *In vitro*

Xb = BK blanko

Pengujian Kandungan Protein Kasar
 Analisis kandungan protein kasar dilakukan dengan

menggunakan metode Kjeldahl (AOAC, 2000). Sampel ditimbang 1 g dan dimasukkan kedalam labu Kjeldahl 100 ml, lalu ditambahkan selenium 1 2 /sendok mikro dan 10 ml H₂SO₄ pekat. Kemudian didestruksi dalam lemari asam hingga larutan berwarna jernih lalu dinginkan. Hasil destruksi dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml dan dibilas dengan aquades, kemudian ditambahkan aquades hingga tanda garis, lalu dikocok hingga homogen. Selanjutnya dilakukan destilasi. Sebanyak 10 ml H₃BO₃ + 4 tetes indikator PP (fenolflalein) digunakan sebagai penampung. 10 ml aquades dimasukkan ke dalam labu destilasi, kemudian tambahkan 5 ml NaOH 33% dan 10 ml sampel (pipet gondok). Labu destilasi ditutup dan pemanas Bunsen dinyalakan. Destilasi dilakukan hingga volume labu destilasi tinggal 1/3 (habis 2/3). Selanjutnya dititrasi dengan HCl 0,05 N. Kandungan protein kasar ditentukan dengan rumus:

$$\text{Kadar Protein Kasar} = \frac{(v - B) \times N \times 0,014 \times 6,25 \times 10}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

Pengujian VFA dilakukan dengan mengambil cairan rumen hasil *In vitro* disentrifuse

pada 3.000 rpm selama 15 menit, filtrat yang didapat digunakan untuk analisa VFA adalah melakukan dengan metode destilasi uap yaitu 1 ml filtrat destilasi dengan penampung NaOH 0,5 N selama 1 jam, hasil destilasi dititrasi dengan HCl 0,5 N sampai titik perubahan warna.

$$\text{Total VFA (mM)} = (a-b) \times N \text{ HCl} \times 1000 / 5$$

a = volume titran blanko

b = volume titran sampel

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan uji pencernaan *In vitro* dilakukan mengikuti metode Tilley and Terri (1963). Larutan buffer McDougall (1948) disiapkan dengan campuran NaHCO_3 9,8 gr, $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 4,26 gr, KCL 0,57 gr, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,12 gr, NaCl 0,47 gr

Hasil dan Pembahasan

Kecernaan Bahan Kering

Kecernaan bahan kering *In vitro* dari pelet pakan komplit kambing dengan imbalanced hijauan dan *manure layer* sesuai perlakuan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kecernaan bahan kering pelet pakan komplit kambing secara *In vitro*

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata	Standar Deviasi
	1	2	3	4		
A	58,6%	55,9%	56,6%	52,5%	55,87% ^a	2,20%
B	42,8%	42,8%	42,5%	42,2%	42,58% ^b	0,24%
C	36,1%	41,2%	38,4%	37,8%	38,38% ^b	1,85%
D	34,1%	42,9%	35,4%	34,5%	36,72% ^b	3,59%
Nilai <i>Probability</i>						<0,01
Standar Error						1,33%

Keterangan : superskrip menunjukkan perbedaan nilai sangat signifikan antar perlakuan ($P < 0,05$); Perlakuan pelet pakan kambing dengan imbalanced hijauan dan biokonversi A = 75%:25%; B = 50%:50%; C = 25%:75% dan D = 0%:100%.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa imbalanced hijauan dan konsentrat dalam pelet pakan kambing berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pencernaan bahan kering dalam rumen *In vitro*. Pada superskrip terlihat perlakuan A lebih tinggi ($P < 0,05$) dari perlakuan lainnya yang menunjukkan imbalanced rumput dan biokonversi *manure* 75% : 25% menghasilkan pencernaan bahan kering

dan $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 0,05 gr untuk 1 liter aquades. Cairan rumen diperoleh dari pemotongan kambing dengan memeras isi rumen menggunakan 4 lapis kain kassa yang disimpan didalam termos. Larutan buffer dan cairan rumen dicampur dengan perbandingan 4:1 dan kemudian dinaikkan suhunya menjadi 39°C. Sampel dari masing-masing unit perlakuan ditimbang 2,5 gr dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan kemudian ditambahkan capuran buffer dan cairan rumen tadi dan diakhiri dengan penyemprotan gas CO_2 selama 1 menit untuk menciptakan kondisi anaerob. Semua erlenmeyer berisi sampel sesuai perlakuan ditambah 2 blangko (tanpa sampel) diinkubasi dalam shaker waterbath pada suhu 39°C selama 72 jam.

tertinggi.

Tingginya kandungan bahan kering pada perlakuan A disebabkan karena jumlah mikroba yang diinokulasi terdapat dua jenis yaitu kapang *Aspergillus niger* dan khamir *Saccharomyces cerevisiae*. pada hasil ini ternyata kombinasi kedua jenis ini menggambarkan pengaruh yang sama terhadap bahan kering biokonversi. Komponen fraksi serat yang semakin tinggi pada bahan pakan

juga menyebabkan mikroba membutuhkan energi lebih banyak untuk mencerna selulosa, hemiselulosa dan lignin, sehingga hal tersebut dapat menurunkan pencernaan (Nurkhasanah *et al.*, 2020).

Selama proses fermentasi berlangsung, zat-zat makanan yang terdapat dalam substrat akan digunakan oleh mikroba sebagai sumber nutrisi. Karbohidrat golongan polisakarida berupa selulosa akan dijadikan sebagai sumber energi oleh mikroba dan dipecah menjadi glukosa (Marvita, *et al.*, 2021). Glukosa selanjutnya dipecah sampai terbentuk energi, disamping itu juga dihasilkan air dan karbondioksida, sehingga kadar air meningkat dan bahan kering produk fermentasi menjadi rendah. Kecernaan bahan kering pada ruminansia menunjukkan tingginya zat makanan yang bisa dicerna oleh mikroba serta enzim pencernaan pada

rumen. semakin tinggi persentase pencernaan bahan kering suatu bahan pakan maka semakin tinggi pula kualitas bahan pakan tersebut (Maaruf, 2014).

Aryanto *et al.* (2013) menyatakan bahwa faktor pencernaan pakan dapat ditentukan dari perlakuan terhadap pakan (pengolahan, penyimpanan dan cara pemberian), jenis, jumlah dan komposisi pakan yang diberikan pada ternak. Beberapa hal yang mempengaruhi pencernaan bahan pakan diantaranya komposisi kimia bahan pakan, komposisi ransum, bentuk fisik ransum, tingkat pemberian pakan serta faktor internal ternak (Yusuf *et al.*, 2016).

Protein Kasar

Kecernaan protein kasar pelet pakan kambing dengan imbalan hijauan dan *manure layer* sesuai perlakuan ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kecernaan protein kasar *In vitro* pelet pakan kambing dengan imbalan hijauan dan biokonversi *manure layer* sesuai perlakuan

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata	Standar Deviasi
	1	2	3	4		
A	47,62%	45,07%	44,89%	42,71%	45,07% ^a	1,74%
B	33,38%	37,59%	32,54%	39,19%	35,68% ^b	2,79%
C	32,58%	36,91%	33,95%	32,36%	33,95% ^b	1,81%
D	25,02%	41,36%	24,26%	32,88%	30,88% ^b	6,93%
Nilai Probability						<0,01
Standar Error						2,27%

Keterangan: superskrip menunjukan perbedaan nilai sangat signifikan antar perlakuan ($P < 0,05$); Perlakuan Imbalan hijauan dan biokonversi A = 75%:25%; B = 50%:50%; C = 25%:75% dan D = 0%:100%.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa perlakuan imbalan hijauan dan biokonversi *manure layer* berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pencernaan protein kasar dalam rumen *In vitro*. Perlakuan A menunjukan pencernaan tertinggi ($P < 0,05$) dibanding semua perlakuan lainnya. Hal ini menunjukan perlakuan dengan imbalan

hijauan dan biokonversi *manure layer* 75%:25% menghasilkan pencernaan 45,07%. Fermentasi dengan kombinasi kapang *Aspergillus niger* dengan *Saccharomyces cerevisiae* memberikan hasil yang lebih tinggi.

Tingginya persentase protein kasar dari imbalan hijauan dan biokonversi *manure* pada perlakuan A dan B disebabkan aktivitas fermentasi

menggunakan senyawa amida dan amina yang terkandung dalam *manure layer* menjadi biomassa mikroba, dimana biomassa mikroba berkontribusi sebagai sumber protein sehingga kandungan protein yang lebih tinggi. Amida dan amina merupakan senyawa sumber nitrogen bagi mikroba untuk pertumbuhannya. Peningkatan protein kasar terjadi karena adanya penambahan protein yang disumbangkan oleh sel mikroba akibat pertumbuhannya yang menghasilkan produk protein sel tunggal (PST) atau biomassa sel yang mengandung sekitar 40-65% protein (Fitasari *et al.*, 2016).

Menurut Kharismawan *et al.* (2020), dalam penelitiannya pencernaan protein kasar kambing mencapai 45,1%, hal tersebut dapat terjadi akibat perbedaan pakan percobaan yang digunakan dalam penelitian. Peningkatan pencernaan protein kasar dapat terjadi karena populasi mikroba yang menurunkan agen defaunasi pada bakteri pencernaan lainnya bakteri pencernaan protein dapat berkembang dengan optimal. Kondisi tersebut didukung oleh pendapat Suhartanto *et al.* (2014) bahwa mikroba dapat lisis akibat saponin membentuk ikatan yang kompleks dengan sterol yang terdapat pada membran mikroba.

Kecernaan protein *in vitro* menunjukkan tingkat degradasi protein dalam rumen, semakin tinggi degradasi oleh mikroba maka akan semakin tinggi pencernaan protein. Degradasi protein dipengaruhi oleh tingkat kelarutan protein dalam cairan rumen dan aktivitas mikroba. semakin tinggi kelarutan protein maka degradasi semakin tinggi. Pada penelitian ini menggunakan hijauan rumput gajah mini yang mengandung protein dengan kelarutan tinggi. memiliki kemampuan menghasilkan biomasa yang tinggi dan kualitas nutrisi yang tinggi. Beberapa kandungan protein kasar rumput gajah mini sangat bervariasi, mulai yang terendah sebesar 6,7% hingga yang tertinggi 13,3% (Langi, 2014). Tanaman tahunan yang tinggi produksi, dan tanaman rumput tropis yang tinggi nilai nutrisinya karena kandungan serat kasar yang rendah. Protein merupakan salah satu diantara zat-zat makanan yang mutlak dibutuhkan ternak baik untuk hidup pokok, pertumbuhan dan produksinya (Kharismawan *et al.*, 2020).

Volatile Fatty Acids (VFA)

Kandungan VFA dalam cairan rumen *In vitro* dari pelet pakan kambing dengan imbalan hijauan dan biokonversi *manure layer* sesuai perlakuan ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan VFA (Mm) dalam cairan rumen *In vitro* pada pelet pakan kambing sesuai perlakuan

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata	Standar Deviasi
	1	2	3	4		
A	88,00	98,00	110,00	96,00	98,00	9,09
B	110,00	92,00	78,00	88,00	92,00	13,37
C	69,00	89,00	79,33	80,00	79,33	8,18
D	95,00	91,00	68,00	110,00	91,00	17,38
Nilai Probility						0,25
Standar Error						3,14

Keterangan : superskrip menunjukkan perbedaan nilai sangat signifikan antar perlakuan ($P > 0,05$); Perlakuan Imbalan hijauan dan biokonversi A = 75%:25%; B = 50%:50%; C = 25%:75% dan D = 0%:100%.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa perlakuan imbangan hijauan dan biokonversi *manure layer* berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan VFA dalam cairan rumen kambing secara *In vitro*. Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 4 tersebut bahwa konsentrasi VFA pada pengolahan pelet yang tertinggi dari semua perlakuan adalah A yakni Kandungan VFA (Mm) dalam cairan rumen *In vitro* pada pelet pakan kambing dengan nilai rata-rata (98,00 mM).

Tingginya produksi VFA total penelitian ini diduga karena perlakuan yang diberikan relati mengandung karbohidrat yang mudah difermentasi dan nutrisi lain seperti nitrogen dan sulfur untuk pembentukan asam-asam amino bersulfur (sistein, sistin dan metionin), yang merupakan nutrisi penting bagi bakteri rumen. Selain itu, meningkatnya produksi VFA. Hal tersebut dijelaskan oleh Nisa *et al.* (2017) bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya dari konsentrasi VFA diantaranya bentuk fisik pakan, tipe jumlah karbohidrat yang mudah larut, pH rumen, pencernaan bahan pakan, pakan berasal dari penambahan zat aditif kimia pada pakan.

Menurut Syifarani *et al.*, (2023), VFA merupakan produk primer fermentasi mikroba rumen yang terdiri atas asam-asam organik yang mudah menguap atau atsiri, mulai dari

menggunakan rantai karbon, yaitu asam asetat, propionat, butirat dan valerat. VFA didapatkan oleh bakteri tertentu dan jumlahnya tergantung pada jenis bahan pakan yang digunakan dan umlah bakteri pada dalam rumen. Proses fermentasi karbohidrat oleh mikroba rumen menghasilkan energi yang berupa asam-asam lemak atsiri (VFA) antara lain yang utama yaitu asetat, butirat dan propionat. Peranan VFA sangat penting sebagai sumber energi. VFA yang merupakan sumber kerangka karbon untuk pembentukan protein mikroba. Produksi VFA total dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, sifat karbohidrat, laju makanan meninggalkan rumen dan frekuensi pemberian pakan (Suhartati *et al.*, 2024).

Karbohidrat yang terfermentasi membentuk VFA, dimana VFA digunakan menjadi sumber tenaga bagi ternak ruminansia dan jumlah VFA yang didapatkan memberikan kemampuan pada pakan untuk terdegradasi oleh mikroba rumen.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa perlakuan terbaik imbangan hijauan dan biokonversi *manure layer* adalah perlakuan A yaitu 75% hijauan dan 25% biokonversi *manure layer*. Pada perlakuan ini didapat pencernaan bahan kering 55,87%, pencernaan protein kasar 45,07% dan kandungan VFA dalam cairan rumen 98,00 mM.

Daftar Pustaka

- AOAC. 2000. Official Method of Analysis Association of Official Analytical Chemists. Maryland.
- Aryanto, B. Suwignyo, & Panjono. 2013. Efek pengurangan dan pemenuhan kembali jumlah pakan terhadap konsumsi dan pencernaan bahan pakan pada kambing kacang dan peranakan etawah. Buletin Peternakan. 37(1): 12–18.
- Fitasari, E., K. Reo, & N. Niswi. 2016. Penggunaan kadar protein berbeda pada ayam kampung terhadap penampilan produksi dan pencernaan protein. Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan, 26(2): 73-83.
- Helda, C. & Sabuna. 2012 Fermentasi kotoran kambing dan ayam dengan nira lontar sebagai pakan ayam. Partner, 19: 112-120.
- Kharismawan, E. N., R. Fauziah, T. Widiyastuti, Munasik & C. H. Prayitno. 2020. Konsumsi dan pencernaan serat kasar serta protein kasar pakan kambing yang disuplementasi tepung bawang putih (*Allium sativum*) dan mineral chromium organik. Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VII–Webinar. ISBN: 978-602-52203-2-6
- Kopec, M., K. Gondek, M. Mierzwa-Hersztek, J. Antonkiewicz. 2018. Factors influencing chemical quality of composted poultry waste. Saudi J. Biol. Sci. 25:1678-1686.
- Kusumorini, A., T. Cahyanto, L. D. Utami. 2017. Pengaruh pemberian fermentasi kotoran ayam terhadap populasi dan biomassa cacing. Istek. 1(1): 16–36.
- Langi, P. R. 2014. Pengaruh pemberian pupuk mikoriza terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar rumput gajah mini dan rumput benggala. Skripsi. Universitas Hasanudin, Makassar.
- Latief, M.R., S. M. Zahran, M. H. Ahmed, H. S. Zeweil, & S. M. A. Sallam. 2014. Effect of feeding *Saccharomyces cerevisiae* dan *Aspergillus oryzae* on nutrient utilization and rumen fermentation on characteristics of sheep. Journal of Agriculture Research. 59 (2): 121-127.
- Maaruf, K., M. R. Waani, & C. J. Pontoh, 2014. Pengaruh penggunaan konsentrat dalam pakan rumput benggala (*Panicum maximum*) terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik pada kambing lokal. ZOOTEK. 34: 108-114.
- Marvita, S. S., A. Y. Chaerunisaa, & D. Gozali. 2021. Penggunaan polimer golongan polisakarida untuk enkapsulasi zat aktif dengan perbedaan sifat keasaman. Majalah Farmasetika, 6(4): 322-343.
- McDougall, E. J. (1948). Studies on Saliva. 1. The Composition and Output of Sheep's Saliva. Biochem. J. 43: 99–109.
- Natalia, D., E. Suprijatna, & R. Muryani. 2016. Pengaruh penggunaan limbah industri jamu dan bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp.*) sebagai sinbiotik untuk aditif pakan terhadap performans ayam petelur periode layer. J Ilmu-Ilmu Peternakan. 26:6-13
- Nisa. D., J. Achmadi, & F. Wahyono. 2017. Degradabilitas bahan organik dan produksi total Volatile Fatty Acids (VFA) Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam rumen secara *In vitro*. J. Ilmu Ilmu Peternakan. 27 (1): 12 – 17.
- Nurkhasanah I., L.K. Nuswantara, M. Christiyanto, & E. Pangestu. 2020. Pencernaan neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) dan hemiselulosa hijauan pakan secara *in vitro*. J. Litbang Provinsi Jawa Tengah. 18(1):55-63
- Pamungkas G.S., Sutarno, & E. Mahajoeno. 2012. Fermentasi lumpur digestat kotoran ayam petelur dengan kapang *Aspergillus niger* untuk sumber protein pada ransum ayam. Bioteknologi. 9:26-34.
- Purbowati, E., I. Rahmawati, & E. Rianto. 2015. Jenis hijauan pakan dan kecukupan nutrisi kambing jawarandu di kabupaten brebes jawa tengah. Pastura. 5(1): 10-14
- Ramailulis, E. Yulia, D. K. Sari & Nilawati. 2021. effect of addition cattle feed supplement on *in vitro* fermentation, synthesis of microbial biomass, and methane production of rice straw fermentation basal diets. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 888 012070.
- Riswandi, R., & A. Muslima. 2018. Manajemen Pemberian Pakan Ternak Kambing di Desa Sukamulya Kecamatan Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir. Jurnal Peternakan Sriwijaya. 7(2): 24-32
- Suhartanto, B., R. Utomo, I. G. S. Budisatria, L. M. Yusiati, & B. P. Widyobroto. 2014. Pengaruh penambahan formaldehid pada pembuatan undegraded protein dan tingkat suplementasinya pada pelet pakan lengkap

terhadap aktivitas mikrobial rumen secara in vitro. Buletin Peternakan. 38(3): 141-149.

- Suhartati, F. M., E. A. Rimbawato, Y. Subagyo, A. N. Syamsi, & H. S. Widodo. 2024. Proteksi bungkil kedelai dengan ekstrak daun mahoni terhadap produk fermentasi rumen dan pencernaan in vitro. Jurnal Agripet. 24(1): 7-13.
- Syifarani, G., M. Munasik, N. Hidayat, E. Susanti, & C. H. Prayitno. 2023. Pengaruh level imbagan hijauan dan konsentrat pellet pakan komplit berbasis fodder jagung terhadap konsentrasi vfa dan n-nh₃ secara in vitro. Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Agribisnis Peternakan X.
- Yusuf, D. F. 2016. Pengaruh substitusi rumput gajah dengan pelepah daun sawit terhadap pencernaan bahan kering dan organik, serta hubungan antara kedua pencernaan pada kambing. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. 4(1):73-79.