

PENGARUH PEMBERIAN HASIL FERMENTASI EKSTRAK BUAH LONTAR DAN FESES AYAM DALAM KONSENTRAT TERHADAP PEMANFAATAN ENERGI PADA TERNAK KAMBING

(Effect of fermented palm fruits extract and chicken manure in concentrate on energy utilisation in goats)

Ikrimah Subih , Jalaludin, G. A. Y. Lestari, I G. N. Jelantik

Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Kelautan, dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana
Jln. Adisucipto, Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur, Indonesia 850001

*Correspondent author, email: yudilestari64@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian hasil fermentasi ekstrak buah lontar dan feses ayam terhadap pemanfaatan energi pada ternak kambing. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL) dengan 4 periode dan 4 ulangan yang terdiri dari BP (rumput *Botriochloa pertusa* 40% + lamtoro 30% + konsentrat 30%), BPS (rumput *Botriochloa pertusa* 40% + lamtoro 30% + konsentrat 20% + ekstrak buah lontar 10%), BPFA (rumput *Botriochloa pertusa* 40% + lamtoro 30% + konsentrat 20% + feses ayam 10%), BPSFA (rumput *Botriochloa pertusa* 40% + lamtoro 30% + konsentrat 20% + ekstrak buah lontar 5% + feses ayam 5%). Parameter yang diamati adalah konsumsi dan pencernaan serat kasar, konsentrasi VFA total serta kadar glukosa darah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak buah lontar dan feses ayam terfermentasi dengan level yang berbeda ke dalam konsentrat tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi dan pencernaan serat kasar serta glukosa darah, berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap konsentrasi VFA total. Disimpulkan pemberian ekstrak buah lontar dan feses ayam terfermentasi mampu meningkatkan konsentrasi VFA total namun tidak meningkatkan konsumsi dan pencernaan serat kasar serta glukosa darah ternak kambing jantan.

Kata-kata kunci: ekstrak buah lontar, feses ayam, glukosa, serat kasar, VFA

ABSTRACT

This study aimed to investigate the effect of feeding palm fruit extract and chicken manure on energy utilisation in goats. This study used a Latin Square Design with four treatments and four periods of data collection as replications. The four treatments were: BP (*Botriochloa pertusa* hay 40% + *Leucaena leucocephala* 30% + concentrate 30%), BPS (*Botriochloa pertusa* hay 40% + *Leucaena leucocephala* 30% + concentrate 20% + palm fruit extract 10%), BPFA (*Botriochloa pertusa* hay 40% + *Leucaena leucocephala* 30% + concentrate 20% + chicken feces 10%), BPSFA (*Botriochloa pertusa* hay 40% + *Leucaena leucocephala* 30% + concentrate 20% + palm fruit extract 5% + chicken feces 5%). The parameters measured consisted of the intake and digestibility of crude fiber, VFA concentration, and blood glucose levels. The result showed that feeding fermented of palm fruits extract at different levels in the concentrate have no significant effect ($P>0.05$) on the intake and digestion of crude fiber and the concentration of blood glucose. However, it had a significant effect ($P<0.01$) on the total VFA concentration. In conclusion, feeding fermented concentrate containing palm fruit extract and chicken feces increases the total VFA concentration but it does not increase the intake and digestion of crude fiber and the concentration of blood glucose in male goats.

Keywords: extract palm fruits, chicken feces, crude fiber, glucose, VFA

PENDAHULUAN

Faktor-faktor penyebab rendahnya produktifitas ternak kambing adalah tingginya angka kematian anak kambing pada usia dini, rendahnya angka kelahiran kembar dan

kehilangan bobot badan sebanyak 20 gr/hari selama musim kemarau. Bamualim (1988) yang salah satunya diakibatkan karena rendahnya pemanfaatan energi. Rendahnya pemanfaatan

energi diakibatkan karena kuantitas dan kualitas rumput. Kualitas rumput yang kurang baik dapat berdampak pada konsumsi dan pencernaan serta fermentasi dalam rumen yang rendah. Pada musim kemarau hampir semua hijauan pakan mengalami penurunan produksi atau bahkan tidak berproduksi sama sekali. Salah satu rumput yang dapat bertahan sampai datangnya musim kering adalah rumput *Bothriochloa pertusa*.

Rumput *Bothriochloa pertusa* yang masih bertahan selama musim kemarau mengandung protein kasar 3,15% dan 0,05 % P dengan pencernaan hanya 45% (Jelantik *et al.*, 2019). Karena kandungan protein rumput rendah, perlu ditambahkan pakan hijauan sumber protein seperti lamtoro dengan PK 23,7% (Hartadi dan Reksohadiprodjo, 2005) sebagai solusi rendahnya kualitas pakan selama musim kering namun kombinasi kedua hijauan pakan ini mungkin belum cukup untuk meningkatkan pertumbuhan yang optimal bagi ternak kambing.

Guna melengkapi kandungan nutrisi pada rumput *Bothriochloa pertusa* dan lamtoro maka perlu ditambahkan pakan konsentrat. Salah satu pakan suplemen sumber energi yang potensial adalah buah lontar. Buah lontar merupakan salah satu bahan pakan lokal yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi berupa ekstrak perasan buah lontar yang sudah matang, berwarna kuning dan rasanya manis. Ekstrak serat buah lontar mengandung karbohidrat mudah larut dalam bentuk BETN yang sangat tinggi yaitu mencapai 88,34% (Rubianti, 2014). Selanjutnya dikemukakan bahwa kendala utama pemanfaatan ekstrak buah lontar sebagai pakan suplemen pada ternak kambing adalah kandungan proteinnya yang sangat rendah yaitu hanya 1,8%. Pada umumnya dibutuhkan pakan suplemen dengan kandungan protein antara 16-18% untuk dapat berperan meningkatkan konsumsi dan pencernaan pakan berkualitas rendah (Quigley *et al.*, 2009). Ekstrak perasan buah lontar yang kandungan proteinnya rendah perlu ditambahkan dengan

bahan pakan lain yang kandungan proteinnya tinggi agar dapat meningkatkan konsumsi dan pencernaan pakan yang berkualitas rendah. Salah satu pakan yang berpotensi digunakan sebagai pakan suplemen sumber protein adalah limbah unggas yaitu feses ayam. Multida *et al.* (2019) melaporkan bahwa protein kasar feses ayam sebesar 36,44 %. Feses ayam dapat dimanfaatkan karena kandungan protein, mineral dan energinya relatif tinggi sebagai suplemen pakan untuk ternak ruminansia (Pinto-Ruiz *et al.*, 2012). Akan tetapi, feses ayam masih mengandung mikroba patogen dan bau amonia. Oleh karena itu, kualitas feses ayam perlu ditingkatkan dengan menggunakan teknologi fermentasi. Fermentasi merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas dan nutrisi pakan dan mengurangi zat antinutrisi.

Kombinasi ke dua bahan pakan ini diharapkan dapat memperbaiki nilai guna dari pakan sehingga dapat digunakan sebagai komponen pakan konsentrat. Fermentasi dari kombinasi ke dua pakan ini diharapkan dapat meningkatkan populasi mikroba dalam rumen agar dapat mendegradasi serat kasar dengan baik. Konsumsi serat kasar yang baik akan berdampak pada kecernaannya serta dapat mengoptimalkan VFA dalam rumen yang terdiri dari asam asetat, asam propionat dan asam butirat. Asam propionat akan diubah menjadi glukosa di dalam hati sehingga peningkatan VFA dalam rumen (propionat) diharapkan mampu meningkatkan glukosa darah. Glukosa darah dapat mengindikasikan asupan nutrisi pakan mencukupi kebutuhan nutrisi terutama sebagai sumber energi untuk ternak. Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian dengan judul “pengaruh pemberian hasil fermentasi ekstrak buah lontar dan feses ayam dalam konsentrat terhadap pemanfaatan energi pada ternak kambing”.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kandang AA Pratama Agrifarm Dusun Binilaka, Desa Oeltua, Kecamatan Taebenu, Kabupaten Kupang. Penelitian dilaksanakan dalam empat periode dengan setiap periode masing-masing selama 15 hari yang terdiri dari 10 hari masa penyesuaian dan 5 hari koleksi data.

Materi Penelitian

Ternak kambing yang digunakan adalah ternak kambing kacang lokal jantan sebanyak 4 ekor dengan berat badan awal rata-rata 16,69 kg.

Kandang yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandang individu berukuran 0,5 m x 1,2 m, dimana masing-masing dilengkapi dengan tempat makan dan minum, serta tempat koleksi feses dan urin secara terpisah.

Bahan pakan yang digunakan adalah hay rumput *Bothriochloa pertusa*, lamtoro dan pakan konsentrat dengan bahan penyusunnya berupa: dedak padi, jagung giling, feses ayam, ekstrak

buah lontar, urea, EM4, mineral dan air. Presentase komposisi bahan pakan penyusun konsentrat disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia bahan pakan

Bahan Pakan (%)	BK (%)	BO (%)	PK (%)	LK (%)	SK (%)	CHO (%)	ABU (%)	BETN (%)
Ekstrak Lontar	23,86	85,87	5,09	0,72	10,73	80,06	4,86	69,34
Jagung Giling	91,11	89,30	9,85	7,95	4,00	71,50	1,67	67,50
Dedak Padi	92,61	77,16	9,34	6,51	25,07	61,31	16,00	36,24
Feses ayam	91,15	71,30	17,14	3,70	17,78	50,46	20,49	32,68
Lamtoro	92,54	85,38	22,70	6,43	10,05	56,25	7,16	46,20
<i>R. B Pertusa</i>	92,91	83,53	4,42	1,31	31,11	77,80	9,38	46,69

Hasil analisis laboratorium kimia pakan Universitas Nusa Cendana Kupang, 2020

Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan yang terdiri dari: BP: Rumput *Bothriochloa pertusa* 40% + Lamtoro 30% + Konsentrat 30%; BPS: Rumput *Bothriochloa pertusa* 40% + Lamtoro 30% + Konsentrat 20% + Ekstrak buah lontar 10 %; BPSFA: Rumput *Bothriochloa pertusa* 40% + Lamtoro 30% + Konsentrat 20% + Feses Ayam 10 %; BPSFA: Rumput *Bothriochloa pertusa* 40% + Lamtoro 30% + Konsentrat 20% + Ekstrak buah lontar 5 % + Feses ayam 5 %. Pakan konsentrat dari ke empat perlakuan diberikan dalam bentuk fermentasi menggunakan EM4 selama 3 hari. Pakan konsentrat dan lamtoro diberikan dua kali sehari yaitu pagi dan sore sedangkan rumput *Bothriochloa pertusa* diberikan secara ad libitum. Parameter yang diukur mencakup konsumsi dan pencernaan serat kasar, konsentrasi VFA total dan kadar glukosa darah.

Konsumsi Serat Kasar

Konsumsi dihitung dengan menimbang jumlah pakan yang diberikan dikurangi dengan sisa pakan. Sisa pakan dikumpulkan setiap hari pada pagi hari sebelum pemberian pakan, koleksi selama 7 hari yaitu pada setiap periodenya. Sisa pakan yang dikoleksi ditimbang dan diambil sampel untuk penentuan bahan kering dan sisanya dikeringkan dibawah sinar matahari. Penentuan bahan kering pakan dan sisa pakan dilakukan dengan menggunakan oven pada 105oC selama 20 jam. Konsumsi bahan kering pakan dihitung sebagai selisih antara bahan kering pakan dan sisa. Sementara itu, konsumsi serat kasar dihitung dengan mengalikan konsumsi bahan kering ransum dan kandungan serat kasar ransum menurut persamaan berikut:

$$\text{Konsumsi SK (g/h)} = \text{konsumsi BK (g/h)} \times \text{kandungan SK pakan (\%)}$$

Keterangan: SK = Serat Kasar; BK= Bahan Kering

Kecernaan Serat Kasar

Kecernaan serat kasar diukur dengan metode koleksi total (total fecal collection). Periode koleksi dilaksanakan selama 5 hari terakhir setiap periodenya. Selama periode koleksi ini diukur konsumsi pakan, konsumsi air dan feses. Feses dikumpulkan setiap hari pada pagi hari sebelum pemberian pakan. Feses yang dikumpulkan kemudian ditimbang dan diambil sampel sekitar 10% untuk penentuan bahan kering. Sementara itu, sisanya kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari. Setelah 5 hari koleksi, feses yang telah kering kemudian dikompositkan, kemudian diambil sampel (kurang lebih 10%) untuk analisis serat kasar. Selanjutnya pencernaan serat kasar dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kecernaan serat} = \frac{(\text{SK yang dikonsumsi} - \text{SK feses})}{(\text{SK yang dikonsumsi})} \times 100\%$$

Keterangan: SK: serat kasar

Kadar Volatile Fatty Acid (VFA) dalam cairan rumen

Penentuan konsentrasi VFA total dilakukan dengan cara penyulingan uap (Sutardi, 1979). Cairan rumen yang diambil dengan menggunakan pompa vacuum lalu disentrifuse pada kecepatan 3.000 rpm selama 15 menit agar diperoleh supernatan. Supernatan yang dimasukan ke dalam labu destilasi sebanyak 5 ml, kemudian ditambahkan 1 ml asam sulfat 1% dan labu ditutup. Labu dididih dihubungkan dengan labu pendingin kemudian dipanaskan. Hasil penyulingan ditampung dalam labu erlenmayer

ukuran 300 ml yang telah diisi dengan 5ml NaOH 0,5N. Penyulingan berakhir bila destilat yang ditampung telah mencapai volume \pm 250 ml, lalu ditambahkan 1-2 tetes phenolptalein dan dititer dengan HCL 0,5N sampai terjadi perubahan warna dari merah jambu hingga tidak berwarna. Konsentrasi VFA total dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Konsentrasi VFA total (mM)} = \frac{(a-b) \times N \text{ HCL} \times 1000}{5} \text{ mM}$$

Keterangan: a= Volume (ml) HCl yang dibutuhkan untuk titrasi blanko (5 ml NaOH); b = Volume (ml) HCl yang dibutuhkan untuk titrasi destilat.

Konsentrasi Glukosa Darah (mg/dl)

Sampel darah diambil 3-5 cc pada vena jugularis dengan menggunakan tabung venoject yang mengandung EDTA untuk menghindari koagulasi atau pembekuan darah. Pengambilan

sampel darah dilakukan 4 jam setelah makan pada hari terakhir setiap periode penelitian. Selanjutnya sampel darah dimasukkan ke dalam Cool Box dan dibawa ke laboratorium dan disentrifuge dengan kecepatan 3.000 rpm selama 10 menit, diambil plasma darah untuk dianalisis glukosa. Prosedur analisis glukosa yang digunakan adalah metode Tes Enzimatic Calorimeter sesuai petunjuk Pileggi & Barthelma (1962) dengan rumus:

$$\text{Glukosa Darah} = \frac{(\Delta \text{Absorbansi Sampel})}{(\Delta \text{Absorbansi standar})} \times \text{standar konsentrasi}$$

Ket: Konsentrasi standar = 100 mg/dL

Analisis Data

Data yang dikumpulkan akan dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Duncan menggunakan SPSS 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Nutrisi Pakan Perlakuan

Komposisi kimia pakan perlakuan dalam penelitian ini ditampilkan pada tabel 2. Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa protein kasar meningkat sejalan dengan penambahan ekstrak buah lontar ke dalam ransum. Kandungan protein kasar ransum lebih tinggi pada perlakuan BPS dibandingkan dengan perlakuan lain. Pada penelitian ini, ransum tanpa ekstrak buah lontar protein kasar sebesar 11,70% sedangkan pada perlakuan dengan pemberian 10% perasan serat buah lontar protein kasar meningkat menjadi

15,42%. Peningkatan protein kasar ini disebabkan oleh adanya penambahan urea dalam ransum yang mengandung ekstrak buah lontar. Urea banyak mengandung NPN (Non Protein Nitrogen) yang merupakan fraksi mudah larut dan mudah dihidrolisis dalam rumen. Urea yang masuk dalam rumen dihidrolisis menjadi ammonia yang dapat dimanfaatkan oleh mikroba untuk sintesa protein tubuhnya (Abdoun *et al.*, 2006).

Tabel 2. Komposisi nutrisi pakan perlakuan

Item	Perlakuan			
	BP	BPS	BPFA	BPSFA
Bahan Organik (%)	82,59	88,90	83,02	85,93
Bahan Kering (%)	62,62	36,95	61,06	40,45
Protein Kasar (%)	11,70	15,42	13,42	13,99
Lemak Kasar (%)	8,10	4,50	6,54	5,51
Serat Kasar (%)	10,69	9,84	12,18	11,53
CHO*(BK%)	62,79	68,99	63,07	66,44
BETN*(BK%)	52,11	59,14	50,88	54,91
Gross energi(GE,MJ/kg BK)	16,46	17,21	16,39	16,76

BP =rumput B pertusa 40% + Lamtoro 30% + Konsentrat 30%. BPS =Rumput B pertusa 40% + Lamtoro 30% + Konsentrat 20% + Ekstrak Buah Lontar 10% BPFA =Rumput B pertusa 40%+ Lamtoro30% + Konsentrat 20% + Feses Ayam 10%. BPSFA =Rumput B pertusa 40% + Lamtoro 30% + Ekstrak Buah Lontar 5% + Feses Ayam 5%

Sebaliknya, terjadi penurunan protein kasar pada penambahan feses ayam ke dalam

ransum. Penurunan ini diakibatkan asumsi protein kasar sebelum penelitian lebih tinggi

yaitu mencapai 30% sesuai yang dilaporkan (Suprijatna *et al.*, 2005) kotoran ayam mengandung protein sekitar 25-35% yang dikeringkan secara alami sedangkan protein kasar feses ayam yang digunakan dalam penelitian ini hanya mencapai 17,14%.

Pada Tabel 2 nampak kandungan serat kasar meningkat seiring dengan penambahan proporsi feses ayam dalam ransum. Dapat dilihat bahwa kandungan serat kasar dalam penelitian ini berkisar antara 9,84%-12,18%. Kandungan serat kasar paling tinggi sebesar 12,18% pada perlakuan dengan penambahan feses ayam 10% ke dalam ransum. Hal ini dikarenakan serat kasar bahan pakan yang berbeda antara feses ayam dan ekstrak buah lontar yang digunakan, dengan masing-masing serat kasar 17,78% dan 10,73%. Perubahan serat kasar ini dikarenakan fermentasi yang dapat merubah struktur suatu pakan. Selain itu, kandungan serat kasar dalam pakan yang digunakan sangat berpengaruh terhadap konsumsi serat kasar (da Cruz de Carvalho *et al.*, 2010). Aktivitas dan perkembangan mikroba selama fermentasi akan menyebabkan terjadinya perubahan pada susunan kimia bahan (Fardias, 1988). Proses ini akan menyebabkan perubahan sifat bahan yang akan digunakan. Alasan lainnya karena dalam penelitian ini feses ayam yang digunakan sebelumnya ditaburi pollard sebagai alas kandang untuk mempermudah koleksi feses ayam.

Perlakuan BPS dengan kandungan protein tinggi dan serat kasar rendah berpotensi menghasilkan konsumsi dan pencernaan tinggi. Ketersediaan protein yang cukup dalam rumen dapat meningkatkan populasi dan aktivitas mikroba untuk menghasilkan enzim-enzim untuk mencerna pakan. Selain itu, BPS juga mengandung CHO (karbohidrat), BETN (bahan ekstrak tanpa nitrogen), dan gross energi yang paling tinggi yaitu 68,99%, 59,14% dan 17,21 MJ/kg. CHO, BETN, dan gross energi yang tinggi dapat meningkatkan energi pada ternak. Adapun serat kasar pakan rendah dapat meningkatkan fermentasi pakan dalam rumen sehingga laju alir pakan meninggalkan rumen pun lebih cepat. Tingginya protein kasar, CHO (karbohidrat), BETN, dan gross energi dan rendahnya serat kasar ini, diharapkan dapat meningkatkan konsumsi dan pencernaan serat kasar serta VFA rumen. Meningkatnya asam lemak terbang berupa asam propionat sebagai prekursor pembentukan glukosa darah diharapkan dapat meningkatkan kadar glukosa darah.

Pengaruh Perlakuan terhadap Konsumsi Serat Kasar

Konsumsi serat kasar ternak kambing yang diberikan ekstrak buah lontar dan feses ayam dengan level yang berbeda ditampilkan dalam Tabel 3. Konsumsi serat kasar ternak kambing jantan yang diberikan ransum dengan proporsi ekstrak buah lontar dan feses ayam 0% sampai 10% berkisar antara 134,28 sampai 152,75 gram/ekor/hari. Hasil penelitian ini lebih rendah dari hasil penelitian yang dilaporkan oleh (Beba *et al.*, 2020) menggunakan silase daun markisa hutan yang mendapat rata-rata konsumsi serat kasar sebesar 141,72 sampai 168,16 gram/ekor/hari. Namun, hasil penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Firmanto *et al.* (2020) yang mendapatkan nilai konsumsi serat kasar berkisar 40,08 sampai 59,44 gram/ekor/hari dengan penambahan serasah gamal ke dalam pakan komplit. Perbedaan ini diduga karena kandungan serat kasar ransum yang berbeda dari masing-masing ransum perlakuan kedua penelitian ini. Semakin tinggi serat kasar ransum maka akan menurunkan tingkat konsumsi. Pakan yang mengandung serat kasar tinggi di dalam rumen sulit untuk didegradasi sehingga waktu pakan dalam rumen semakin lama. Hal ini dapat menurunkan laju pengosongan pakan di dalam rumen sehingga tidak menimbulkan rasa lapar pada ternak dan akan berdampak pada penurunan konsumsi. Pakan dengan kandungan serat kasar tinggi mengakibatkan penurunan konsumsi pada ternak (Riaz *et al.*, 2014).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh ($P>0,05$) pada ternak kambing jantan yang diberikan ransum dengan proporsi ekstrak buah lontar dan feses ayam yang berbeda terhadap konsumsi serat kasar. Hasil ini tidak sesuai dengan hipotesis sebelumnya bahwa perlakuan BPS dengan kandungan protein tinggi dan serat kasar yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya menjadi salah satu faktor yang menyebabkan konsumsi yang tinggi. Hal ini diduga karena pada perlakuan BPS walaupun memiliki protein tinggi namun mengandung NPN (Non Protein Nitrogen) yang berasal dari urea yang mudah larut dan mudah dihidrolisis dalam rumen menjadi ammonia sehingga sulit bagi mikroba untuk memanfaatkan nitrogen urea. Dalam beberapa kajian, penambahan urea memberikan hasil kurang efisien. Suplementasi urea ke dalam ransum tidak dapat meningkatkan imbalanced protein ternak sapi yang mengkonsumsi hay rumput alam dibandingkan dengan suplementasi bungkil

kelapa (Jelantik dan Belli, 2010). Akumulasi ammonia di dalam rumen dan absorpsi amonia dalam jumlah yang besar akibat dari urea yang didegradasi dengan cepat di dalam rumen pada

akhirnya akan dieskresikan melalui urin (Golombeski *et al.*, 2006; Broderick *et al.*, 2009; Highstreet *et al.*, 2010).

Tabel 3. Pengaruh perlakuan terhadap parameter

Parameter	Perlakuan				SEM	P
	BP	BPS	BPFA	BPSFA		
Kons. SK (g/e/h)	152,75	134,28	149,40	152,52	16,898	0,846
Kec. SK (%)	44,598	35,153	40,022	32,791	5,093	0,401
VFA (mM)	117,27 ^a	123,63 ^a	134,61 ^b	139,72 ^b	2,746	0,001
Glukosa (g/dL)	84.345	85.8625	87.105	83.515	1,667	0,462

Rataan dengan superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$)

Tingkat kepenuhan rumen merupakan faktor yang mengontrol konsumsi. Laju pengosongan rumen disebabkan oleh dua faktor utama yaitu melalui fermentasi atau degradasi dan laju alir pakan keluar dari rumen (Jelantik *et al.*, 2004). Semakin tinggi laju fermentasi maka akan semakin tinggi pula laju pengosongan rumen dan konsumsi pakan. Demikian juga halnya semakin cepat laju aliran pakan akan semakin tinggi konsumsi pakan (Tedeschi *et al.*, 2012). Proses fermentasi dapat merubah suatu substrat akibat aktivitas dan perkembangbiakkan mikroba. Peningkatan populasi mikroba akan meningkatkan laju fermentasi pakan di dalam rumen yang akan berdampak terhadap laju pengosongan rumen. Data VFA rumen bahwa terjadi peningkatan konsentrasi VFA pada perlakuan BPFA dan BPSFA namun memiliki konsumsi yang sama dengan perlakuan lainnya. Hal ini berarti bahwa fermentasi pakan dalam rumen tidak mempengaruhi konsumsi pakan dalam penelitian ini. Hal yang dapat diduga selanjutnya adalah peningkatan laju alir pakan.

Konsumsi pakan selain disebabkan karena kebutuhan dari ternak juga disebabkan karena kandungan serat kasar pakan. Serat adalah fraksi pakan yang relatif sulit untuk dicerna, sehingga akan memenuhi rumen dalam waktu yang lebih lama dibandingkan dengan fraksi pakan lainnya. Pakan yang seratnya rendah memiliki kapasitas untuk memenuhi rumen yang lebih rendah sehingga konsumsi pakan pada umumnya lebih tinggi. Konsumsi serat pada ternak ruminansia tergantung pada kandungan serat pakan (Suparjo *et al.*, 2011). Kandungan serat kasar ransum yang mengandung feses ayam lebih besar dari pada ekstrak buah lontar yakni 12,18% dan 9,84%. Sehingga kapasitas untuk memenuhi rumen berbeda-beda sesuai kandungan serat pakan.

Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Serat Kasar

Kecernaan merupakan zat-zat makan yang diserap oleh tubuh atau tidak dieskresikan. Nilai kecernaan dapat menjadi gambaran serat kasar dalam memenuhi kebutuhan ternak. Dalam penelitian ini kecernaan serat kasar berkisar antara 32,791 sampai 44,598%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas nutrisi pakan yang baik yang ditandai dengan meningkatnya protein kasar dan turunnya serat kasar pada pakan yang ditambahkan ekstrak buah lontar (BPS) 10%, ternyata tidak menghasilkan adanya peningkatan kecernaan serat kasar ($P > 0,05$). Hal ini berarti bahwa peningkatan kandungan protein pada ternak yang mengkonsumsi ekstrak buah lontar maupun feses ayam tidak berpengaruh terhadap kecernaan serat kasar ransum. Hasil penelitian ini berbeda dengan hipotesis yang dibangun bahwa perlakuan BPS mengandung protein kasar paling tinggi yang berasal dari urea yang merupakan sumber NPN yang mudah larut dan terdegradasi di dalam rumen sehingga diharapkan akan mempunyai laju fermentasi di dalam rumen dan dengan demikian kecernaan yang paling tinggi.

Salah satu faktor yang mungkin memberikan kontribusi atas temuan ini adalah laju fermentasi pakan dalam rumen mungkin meningkat tetapi pada saat yang sama kemungkinan juga terjadi peningkatan laju alir pakan ke luar rumen. Sebagai dampaknya adalah peningkatan laju fermentasi tidak diikuti oleh peningkatan kecernaan. Ketika laju alir pakan meningkat, maka waktu untuk degradasi serat oleh mikroba menurun (Detmann *et al.*, 2008). Hal ini mengakibatkan kecernaan serat menurun ketika laju aliran pakan keluar rumen meningkat (Poppi *et al.*, 2000). Hasil penelitian lainnya juga melaporkan bahwa laju aliran pakan dari rumen akan membatasi kecernaan pakan khususnya

pemecahan partikel pakan dalam rumen. Ukuran partikel pakan juga akan mempengaruhi laju aliran pakan dari rumen ke usus halus (Allen dan Mertens, 1988). Kadar air pada ekstrak buah lontar mungkin juga menyebabkan peningkatan laju aliran pakan pada ternak kambing yang mengkonsumsi BPS. Rubianti (2014) melaporkan bahwa kandungan air pada buah lontar yang telah matang mencapai 88,34%. Selain itu feses ayam yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk tepung sehingga ketika ternak mengkonsumsi maka tidak terjadinya proses mastikasi sehingga laju digesta dalam pencernaan semakin cepat dan pakan akan cepat keluar dari rumen (Pond *et al.*, 1988). Pakan yang memiliki luas permukaan yang lebih besar menyebabkan kontak mikroba lebih intensif terhadap pakan, sehingga enzim mikroba lebih cepat mencerna pakan.

Selain itu, tingkat pencernaan bahan pakan sangat dipengaruhi oleh laju perjalanan makanan melalui saluran pencernaan dan bentuk fisik pakan (Anggorodi, 1979). Laju perjalanan pakan melalui saluran pencernaan dipengaruhi oleh kadar air yang dikonsumsi. Salah satu faktor ternak mengkonsumsi air dikarenakan ternak mengkonsumsi bahan pakan yang mengandung mineral. Feses ayam masih mengandung mineral yang cukup tinggi sehingga kebutuhan air pun meningkat untuk menjaga agar darah ternak tidak pekat akibat mineral yang berlebihan. Peningkatan kebutuhan air dapat disebabkan karena penambahan protein, mineral dan garam ke dalam pakan untuk mengeluarkan metabolit dan garam yang berlebihan melalui urin.

Pengaruh Perlakuan terhadap Konsentrasi Volatile Fatty Acid Total

Volatile Fatty Acid (VFA) merupakan produk akhir fermentasi karbohidrat dalam rumen. Ketersediaan energi dan tingkat fermentabilitas pakan dalam rumen dapat digambarkan melalui konsentrasi VFA. Produk utama fermentasi pakan yang masuk ke dalam rumen berupa VFA, sel-sel mikroba, gas metan, dan CO₂. Jenis bakteri dalam rumen, jumlah pakan, pencernaan bahan pakan, pH rumen, jumlah karbohidrat mudah larut dan tingkat fermentabilitas pakan dapat mempengaruhi tinggi rendahnya konsentrasi VFA (Wijayanti *et al.*, 2012). Pemecahan karbohidrat di dalam rumen terjadi melalui dua tahap yaitu pemecahan karbohidrat menjadi glukosa dan pemecahan

glukosa menjadi piruvat yang kemudian diubah menjadi asam lemak. Karbohidrat difermentasi oleh mikroorganisme menjadi piruvat di dalam rumen. Asam piruvat yang dihasilkan diubah menjadi volatile fatty acid (VFA) yang terdiri dari asam asetat, asam propionate dan asam butirat (Russell & Gahr, 2000).

Dalam penelitian ini konsentrasi VFA total berkisar antara 117,27 sampai 139,72 mM. Hasil ini lebih tinggi dari hasil penelitian Beba *et al.* (2020) yang menggunakan silase rumput kume dan daun markisa hutan yang mendapat kisaran VFA total sebesar 88,631 sampai 109,169 mM, lebih rendah dari hasil penelitian Radja *et al.* (2020) yang mendapatkan konsentrasi VFA total berkisar antara 120,29 sampai 144,09 mM dengan memberikan suplementasi berbagai level konsentrat mengandung ZnSO₄ dan Zn-Cu Isoleusinat. Perbedaan ini mungkin dikarenakan jumlah karbohidrat dan tingkat fermentabilitas pakan dari masing-masing penelitian.

Penambahan ekstrak buah lontar 10% (BPS) yang memiliki protein tinggi dan serat kasar rendah diharapkan mampu meningkatkan konsentrasi VFA total dalam rumen, namun hasil penelitian menunjukkan sebaliknya. Konsentrasi VFA rumen lebih tinggi ($P < 0,01$) pada ternak yang mendapatkan ransum dengan konsentrat yang mengandung feses ayam. Feses unggas mengandung unsur-unsur mineral seperti: kalsium, magnesium, sulfur, mangan, tembaga, seng, klor, boron dan besi (Amanullah *et al.*, 2010). Di dalam rumen mineral diperlukan untuk berbagai hal seperti: kalium diperlukan oleh mikroorganisme untuk mengaktifkan enzim yang membantu dalam mencerna karbohidrat seperti amylase berguna untuk merubah pati menjadi asam propionate dan selulase. Natrium diperlukan oleh mikroorganisme rumen untuk sintesis protein dan proses glikolisis. Mineral sulfur merupakan makronutrien yang dibutuhkan dalam pertumbuhan mikroorganisme di dalam rumen (Manfaati, 2010). Mineral sulfur akan membentuk komponen protein mikroba, dimana sulfur dibutuhkan dalam pembentukan asam amino esensial mengandung sulfur seperti sistin, sistein dan metionin (Dhalika *et al.*, 2012). Ketersediaan sulfur dapat meningkatkan kinerja rumen dengan meningkatkan sintesa protein bakteri dalam rumen dan meningkatkan keseimbangan asam amino, kondisi ini dapat menyebabkan jumlah bakteri untuk sintesa mikroba meningkat (Morrison *et al.*, 1990).

Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Glukosa Darah

Glukosa darah adalah komponen karbohidrat sumber energi dalam tubuh. Glukosa darah berasal dari beberapa sumber seperti dari karbohidrat pakan yang dicerna, glikogen dalam hati dan senyawa-senyawa glikogenik yang mengalami glukoneogenesis. Karbohidrat yang terkandung dalam pakan yang dikonsumsi oleh ternak akan difermentasi oleh mikroba rumen dengan hasil akhir Volatile Fatty Acid (VFA) seperti asetat, propionat dan butirrat. Hasil penelitian ini mendapatkan nilai kadar glukosa darah kisaran 83,515 sampai 87,105 gr/dl. Hasil ini lebih rendah dari hasil penelitian Firmanto *et al.* (2020) yang memberikan pakan komplit proporsi batang pisang dan serasah gamal yang berbeda mendapatkan kisaran glukosa darah antara 93,67 sampai 101,19 g/dl. Namun, lebih tinggi dari hasil penelitian Khasanah *et al.* (2018) yang memberikan pakan substitusi bungkil kedelai dengan tepung daun kelor yang menghasilkan kisaran kadar glukosa darah yakni 67,32–77,39 mg/dl. Perbedaan ini diduga karena ketersediaan energi yang berbeda dari masing-masing ransum perlakuan. Energi dalam pakan yang dikonsumsi rendah maka, nilai glukosa darah akan menurun, dan sebaliknya jika energi dalam pakan yang dikonsumsi tinggi maka, nilai glukosa darah akan meningkat (Pond *et al.*, 1988). Peningkatan glukosa darah dipengaruhi oleh karbohidrat pakan, baik berupa SK maupun BETN (Maynard *et al.*, 1979). Serat kasar dan BETN didegradasi menjadi gula-gula sederhana, kemudian melalui proses glikolisis menjadi asam piruvat dengan hasil akhir VFA (propionat) yang disintesa menjadi glukosa darah di dalam hati (Tillman *et al.*, 1998).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh ($P > 0,05$) penambahan ekstrak buah lontar dan feses ayam ke dalam ransum terhadap glukosa darah ternak kambing jantan. Hasil tersebut tidak sesuai dengan hipotesis sebelumnya bahwa penambahan ekstrak buah lontar dan feses ayam dalam ransum diharapkan dapat meningkatkan VFA sehingga dapat pula meningkatkan glukosa darah, namun dalam penelitian ini peningkatan VFA tidak bersamaan dengan peningkatan konsentrasi glukosa darah.

Prekursor utama pembentukan glukosa darah adalah propionat melalui proses gluconeogenesis (Vlaeminck *et al.*, 2006).

Kebutuhan glukosa sebagian besar dipenuhi oleh proses glukoneogenesis karena serapan glukosa dalam usus halus pada ternak ruminansia pada umumnya rendah (Preston dan Leng, 1987). Asam propionat mensuplai kebutuhan glukosa tubuh sebanyak 30% (Parakkasi, 1999). Asam propionat merupakan prekursor utama dalam pembentukan glukosa darah oleh karenanya rendahnya glukosa darah menjadi gambaran rendahnya konsentrasi asam propionate (McDonald *et al.*, 2002). Tidak adanya peningkatan konsentrasi glukosa darah dikarenakan tidak adanya perbedaan konsentrasi propionat di dalam rumen walaupun terdapat perbedaan konsentrasi VFA. Propionat merupakan bagian dari VFA hasil degradasi karbohidrat dalam rumen. Propionat diserap ke dalam peredaran darah menuju hati, dengan bantuan fungsi hati asam propionate diubah menjadi glukosa melalui proses gluconeogenesis. Dengan demikian peningkatan VFA belum meningkatkan propionat yang terkandung dalam VFA total. Selain propionate glukosa darah dipengaruhi oleh glukoneogenesis seperti gliserol dan asam amino. Pakan yang masuk ke dalam tubuh diserap masuk ke peredaran darah kemudian dibawa ke hati, di hati ada yang disimpan dalam bentuk lemak dan dalam bentuk glikogen. Proses lemak menjadi energi adalah ketika simpanan lemak dalam tubuh berupa trigliserida akan dihidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Gliserol selanjutnya akan mengalami proses gluconeogenesis yaitu pembentukan glukosa dari gliserol, sedangkan protein mengandung N yang harus dipecahkan dulu menjadi senyawa yang mengandung N dan senyawa yang tidak mengandung N. Senyawa yang tidak mengandung N dipergunakan untuk membentuk lemak tubuh sedangkan senyawa yang mengandung N dikeluarkan oleh tubuh melalui urin. Sebagian besar protein yang terkandung pada feses ayam adalah berupa asam urat. Pada ternak unggas, hasil katabolisme protein di dalam tubuh dikonversi menjadi asam urat dan dibuang lewat urine. Urin pada ternak unggas bercampur dengan feses, sehingga feses ternak ayam mengandung protein dalam bentuk asam urat (Bi *et al.*, 2020). Asam urat mudah terurai menjadi ammonia di dalam rumen sehingga tingkat degradasinya relatif tidak berbeda dibandingkan dengan urea. Sehingga suplai protein dalam proses gluconeogenesis menjadi tidak berbeda.

SIMPULAN

Pemberian ekstrak buah lontar dan feses ayam terfermentasi dengan level yang berbeda dapat meningkatkan kadar VFA total namun,

tidak berpengaruh terhadap konsumsi serat kasar, pencernaan serat kasar dan glukosa darah.

SARAN

Ekstrak buah lontar dan feses ayam dapat digunakan sebagai ransum dalam bentuk fermentasi untuk ternak ruminansia khususnya ternak kambing. Bahan pakan ini bisa digunakan mengingat ketersediaannya yang melimpah dan

dapat meminimalisir biaya pakan serta masih berdampak positif sebagai bahan pakan terhadap ternak ruminansia terkhusus ternak kambing.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdoun K, Stumpff F, Martens H. 2006. Ammonia and urea transport across the rumen epithelium: a review. *Animal Health Research Reviews* 7(1–2) : 43–59. [10.1017/S1466252307001156](https://doi.org/10.1017/S1466252307001156).
- Allen MS, Mertens DR. 1988. Evaluating constraints on fiber digestion by rumen microbes. *The Journal of Nutrition* 118(2) : 261–270. <https://doi.org/10.1093/jn/118.2.261>
- Amanullah MM, Sekar S, Muthukrishnan P. 2010. Prospects and potential of poultry manure. *Asian Journal of Plant Sciences* 9(4) : 172–182. [10.3923/ajps.2010.172.182](https://doi.org/10.3923/ajps.2010.172.182)
- Anggorodi R. 1979. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Gramedia, Jakarta.
- Bamualim A. 1988. Prinsip-prinsip dalam pemberian makanan ternak sapi dalam prinsip dan metode penelitian. *Kumpulan Materi Kursus Sub Balai Penelitian Ternak Lili, Kupang*.
- Barthelmai W, Czok R. 1962. Enzymatische Bestimmungen der glucose in blut, liquor und harn. *Klin Wochenschr* 40 : 585–589. <https://doi.org/10.1007/BF01478633>
- Beba E, Jelantik IGN, Dato TOD. 2020. Pengaruh pemberian silase rumput kume dan daun markisa hutan (*Pasiflora foetida*) dengan imbalanced yang berbeda terhadap konsumsi dan pencernaan serat, konsentrasi VFA cairan rumen dan kadar glukosa darah pada kambing kacang. *Jurnal Peternakan Lahan Kering* 2(2) : 834–843. <https://doi.org/10.57089/jplk.v2i2.460>
- Bi S, Westerholm M, Qiao W, Xiong L, Mahdy A, Yin D, Song Y, Dong R. 2020. Metabolic performance of anaerobic digestion of chicken manure under wet, high solid and dry conditions. *Bioresour Technol* 296. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.12.2342>
- Broderick GA, Stevenson MJ, Patton RA. 2009. Effect of dietary protein concentration and degradability on response to rumen-protected methionine in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* 92(6) : 2719–2728. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1277>
- da Cruz de Carvalho M, Soeparno, Ngadiyono N. 2010. Pertumbuhan dan produksi karkas sapi Peranakan Ongole dan Simmental Peranakan Ongole jantan yang dipelihara secara feedlot. *Buletin Peternakan* 34(1) : 38–46. [10.21059/buletinpeternak.v34i1.105](https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v34i1.105)
- Pond WG, Church DC, Pond KR, Schoknech TA. 1988. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. John Wiley and Sons. Inc. United States of America.
- Detmann E, Magalhaes KA, Filho SV, Paulino MF, Henriques LT. 2008. Development of a bicompartimental sub model to estimate digestible fraction of crude protein in cattle from chemical composition of feed. *Revista Brasileira de Zootecnia-Brazilian* 37(12) : 2215–2221. <https://www.researchgate.net/publication/262624777>.
- Dhalika T, Mansyur, Budiman A. 2012. Evaluasi karbohidrat dan lemak batang tanaman pisang (*Musa paradisiaca*. Val) hasil fermentasi anaerob dengan suplementasi nitrogen dan sulfur sebagai bahan pakan

- ternak. *Pastura* 2(2) : 97–101.
<https://doi.org/10.24843/Pastura.2013.v02.i02.p10>
- Poppi DP, France J, McLennan SR. 1999. Intake, Passage and Digestibility. *In : Feeding Systems and Feed Evaluation Models*. 1st Ed. pp. 35-52.
- Fardias S. 1988. *Fisiologi Fermentasi*. Lembaga Sumber Daya Informasi-IPB. Bogor.
- Firmanto AD, Hartati E, Lestari GAY. 2020. Pengaruh pemberian pakan komplit fermentasi serasah gamal dan batang pisang terhadap konsumsi dan pencernaan serat kasar, konsentrasi volatile fatty acid dan glukosa darah pada kambing kacang. *Jurnal Nukleus Peternakan* 7(2) : 161–171.
<https://doi.org/10.35508/nukleus.v7i2.2917>
- Golombeski GL, Kalscheur KF, Hippen AR, Schingoethe DJ. 2006. Slow-release urea and highly fermentable sugars in diets fed to lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* 89(11) : 4395–4403.
[10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72486-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72486-9)
- Hartadi H, Reksohadiprodjo S, Tillman AD. 2005. *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia*. Cetakan Ke-5. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Highstreet A, Robinson PH, Robison J, Garrett JG. 2010. Response of Holstein cows to replacing urea with with a slowly rumen released urea in a diet high in soluble crude protein. *Livestock Science* 129(1–3) : 179–185.
<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.01.022>
- Jelantik IGN, Belli HLL. 2010. Effect of urea or coconut cake supplementation on nutrient intake and digestion of Bali cows maintained on tropical grass hay. *Jurnal Ilmu Ternak Dan Veteriner* 15(3) : 196–204.
<https://www.researchgate.net/publication/268268563>
- Jelantik IGN, Kune P, Nikolaus TT. 2004. A strategy for husbandry and supplementation during the dry season to reduce calf mortality and increase growth rate of bali cattle calves in East Nusa Tenggara Province. *Final Report on Research for the Second Year for Hibah Bersaing Perguruan Tinggi for the Financial Year*.
- Jelantik IGN, Nikolaus TT, Penu CL. 2019. *Memfaatkan Padang Pengembalaan Alam untuk Meningkatkan Populasi dan Produktivitas Ternak Sapi di Daerah Lahan Kering*. Myria Publisher.
- Khasanah N. 2018. Pengaruh Substitusi bungkil kedelai dengan daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kadar glukosa, trigliserida dan kolesterol darah kambing jawarandu pra sapih. *Skripsi*. Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.
- Manfaati R. 2010. Kinetika dan variabel optimum fermentasi asam laktat dengan media campuran tepung tapioka dan limbah cair tahu oleh *Rhizopus oryzae*. *Thesis S-2*. Universitas Diponegoro.
<http://eprints.undip.ac.id/25193/1/rintis.pdf>
- Maynard JK, Loosli LA, Hintz, H. F., Warner, R. G. 1979. *Animal Nutrition*. 6th Ed. McGraw-Hill Book Company. *New Delhi*.
- McDonald P, Greenhalgh JFD, Edwards R, Morgan CA. 2002. *Animal Nutrition*. 6th Edit. *New York*.
- Morrison M, Murray RM, Boniface AN. 1990. Nutrient metabolism and rumen microorganisms in sheep fed a poor-quality tropical grass hay supplemented with sulphate. *The Journal of Agricultural Science* 115(2) : 269–275.
<https://doi.org/10.1017/S0021859600075237>
- Multida I, Sari M, Nurlita S, Sudrajat. 2019. Pengaruh penambahan feses ayam dalam ransum terhadap peningkatan bobot badan ayam kampung unggul balitbangtan (ayam KUB). *Jurnal Agroekoteknologi dan Agribisnis* 3(1).
<https://doi.org/10.51852/jaa.v3i1.384>
- Parakkasi A. 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan*. Penerbit Universitas Indonesia.
- Pinto-Ruiz R, Alfonso-Ruiz E, Gomez-Castro H, Guevara-Hernández F, Ruiz-Sesma B, Jimenez-Trujillo JA. 2012. Quality of chicken manure as cattle feed and its effect on composition of cow's milk and blood serum in a dry tropical pastoral system. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 11(2) : 289–294.
[10.923/javaa.2012.289.294](https://doi.org/10.923/javaa.2012.289.294)
- Preston TR, Leng RA. 1987. *Matching Ruminant Production Systems with Available Resources in the Tropics and Sub-Tropics*. Penambul Books. Armidale, Australia.
- Quigley SP, Poppi DP, Budisantoso E, Dahlanuddin, Marsetyo, McLennan S,

- Pamungkas D, Panjaitan GMrT, Priyanti A. 2009. *Strategies to Increase Growth of Weaned Bali Calves*. Final Report Australian Center for International Agricultural Research. ACIAR GPO Box 1571 Canberra ACT 2601 Australia.
- Radja AS, Kleden MM, Lestari GAY. 2020. Pengaruh suplementasi silase campuran sorghum-clitoria ternatea pada berbagai level konsentrat mengandung ZnSo4 dan Zn-Cu Isoleusinat terhadap fermentasi rumen kambing kacang. *Jurnal Nukleus Peternakan* 7(2) : 147–154.
<https://doi.org/10.35508/nukleus.v7i2.3019>
- Riaz MQ, Südekum KH, Clauss M, Jayanegara A. 2014. Voluntary feed intake and digestibility of four domestic ruminant species as influenced by dietary constituents: A meta-analysis. *Livestock Science* 162 : 76–85.
<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2014.01.009>
- Rubianti A. 2014. Kajian level konsentrat dan perasan serat buah saboak terhadap retensi nitrogen dan energi pada sapi bali. In : *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bandar Lampung, 19-21 Oktober 20154. pp. 103–110.
- Russell RW, Gahr SA. 2000. Glucose availability and associated metabolism. In : D'Mello JPF. (Ed), *Farm Animal Metabolism and Nutrition*. pp. 127–147. CABI Publishing: Edinburgh, UK.
[10.1079/9780851993782.0121](https://doi.org/10.1079/9780851993782.0121)
- Suparjo S, Wiryawan KG, Laconi EB, Mangunwidjaja D. 2011. Performa kambing yang diberi kulit buah kakao terfermentasi. *Media Peternakan* 34(1) : 35-41.
<https://doi.org/10.5398/medpet.2011.34.1.35>.
- Suprijatna E, Atmomarsono U, Kartasudjana R. 2005. *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sutardi T. 1979. Ketahanan protein bahan makanan terhadap degradasi oleh mikroba rumen dan manfaatnya bagi peningkatan produktivitas ternak. *Prosiding Seminar Penelitian dan Penunjang Peternakan, Bogor: LPP IPB*.
- Tedeschi LO, Cannas A, Solaiman SG, Vieira RAM, Gurung NK. 2012. Development and evaluation of empirical equations to predict ruminal fractional passage rate of forages in goats. *The Journal of Agricultural Science* 150(1) : 95–107.
<https://doi.org/10.1017/S0021859611000591>
- Tillman AD, Hartadi H, Reksohadiprodjo S, Prawirokusumo S, Lebdoesoekojo S. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Vlaeminck B, Fievez V, Tamminga S, Dewhurst RJ, Van Vuuren A, De Brabander D, Demeyer D. 2006. Milk odd-and branched-chain fatty acids in relation to the rumen fermentation pattern. *Journal of Dairy Science* 89(10) : 3954–3964.
[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72437-7](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72437-7)
- Wijayanti E, Wahyono F, Surono. 2012. Kecernaan nutrien dan fermentabilitas pakan komplit dengan level ampas tebu yang berbeda secara in vitro. *Animal Agriculture Journal* 1(1) : 167–179.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/aaj/article/view/129>.