

Pengaruh Penambahan Tepung Tongkol Jagung Hasil Fermentasi EM4 Dalam Pakan Konsentrat Terhadap Perubahan Komposisi Nutrisi

Effect of Addition of Corn Cob Fermented by EM4 In Concentrate Feed on Changeegng of Nutrition Composition

Aryanto Blegur; Sukawaty Fattah, Grace Maranatha

Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana,
Jl. Adisucipto Penfui, Kotak Pos 104 Kupang 85001 NTT,
Telp (0380) 881580. Fax (0380) 881674
Email:aryantobleke@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana Kupang selama 5 minggu yang terbagi dalam 2 minggu tahap persiapan bahan dan pra penelitian, 1 minggu tahap fermentasi tepung tongkol jagung serta 2 minggu tahap pencampuran pakan konsentrat dan analisis sampel di laboratorium. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh level penambahan tepung tongkol jagung hasil fermentasi EM4 (*Effective Microorganisme*) terhadap perubahan kandungan protein kasar, serat kasar dan lemak kasar pakan konsentrat. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan tersebut adalah: R₀ = Pakan konsentrat tanpa tongkol jagung terfermentasi; R₁ = Pakan konsentrat mengandung 10% tongkol jagung terfermentasi; R₂ = Pakan konsentrat mengandung 20% tongkol jagung terfermentasi; R₃ = Pakan konsentrat mengandung 30% tongkol jagung terfermentasi. Variabel yang diamati adalah kandungan protein kasar, serat kasar, dan lemak kasar. Hasil analisis ragam(ANOVA) menunjukkan bahwa penggunaan EM4 berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap komposisi nutrisi (protein kasar, serat kasar, lemak kasar) secara *in vitro*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung tongkol jagung fermentasi dengan level yang berbeda memberikan perbedaan terhadap kandungan serat kasar dan lemak kasar, penambahan tepung tongkol jagung fermentasi mampu mensubtitusi dedak padi dan jagung giling hingga level 20% terhadap penurunan kandungan serat kasar dan peningkatan kandungan lemak kasar pakan konsentrat.

Kata kunci : tongkol jagung, fermentasi, EM4, konsentrat, kandungan nutrisi, In-vitro

ABSTRACT

This research has been carried out at the Feed Chemistry Laboratory, Faculty of Animal Husbandry, Nusa Cendana University, Kupang for 5 weeks, divided into 2 weeks of material preparation and pre-research stages, 1 week of corn cob flour fermentation stage and 2 weeks of mixing concentrate feed and sample analysis in the laboratory. The purpose of this study was to determine the effect of the level of addition of EM4 (*Effective Microorganisme*) fermented corn cob flour to changes in crude protein content, crude fiber and crude fat concentrate feed. The method used is an experimental method using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications. The treatments are: R₀ = Concentrate feed without fermented corn cobs; R₁ = Concentrate feed containing 10% fermented corn cobs; R₂ = Concentrate feed containing 20% fermented corn cob; R₃ = Concentrate feed containing 30% fermented corn cobs. The variables observed were crude protein, crude fiber, and crude fat. Variance analysis results showed that the use of Em4 significantly affected ($P < 0.05$) the nutritional composition (crude protein, crude fiber, crude fat) *in vitro*. The results showed that the addition of fermented corn cob flour with different levels gave a difference to the content of crude fiber and crude fat, the addition of fermented corn cob flour was able to substitute rice bran and ground corn to a level of 20% to decrease in crude fiber content and increase in crude fat content of feed concentrate.

Keywords: corn cob, Em4, fermentation, concentrate, nutrition composition, In-vitro

PENDAHULUAN

Jagung merupakan sumber utama karbohidrat sebagai pangan untuk dikonsumsi oleh manusia. Namun sampai saat ini jagung tidak hanya dikonsumsi oleh manusia tetapi dapat juga dikonsumsi oleh ternak karena jagung digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan konsentrat untuk ternak. Upaya pencarian sumber pakan alternatif sangat diperlukan dengan pertimbangan yang rasional, seperti murah dan mudah didapat serta tersedia sepanjang tahun. Hasil sisa tanaman pertanian yang cukup melimpah tetapi masih jarang digunakan sebagai bahan pakan ternak adalah tongkol jagung (Yulistiani, 2010).

Produksi jagung di NTT dari luasan lahan 273.194 hektar dengan produksi jagung 685.081ton dan 47.955ton limbah tongkol jagung (BPS NTT, 2016). Penggunaan tongkol jagung untuk bahan baku penyusun pakan ternak sudah menyebar di tiap daerah tetapi belum dapat dimanfaatkan secara maksimal. Hal tersebut karena kandungan serat kasar yang tinggi yaitu selulosa 44,9%, hemiselulosa 31,8% dan lignin 23,3% dan kandungan protein yang sangat rendah yaitu 5,62 % (Guntoro, 2005). Melihat potensi tingginya kandungan nutrisi yakni selulosa dan hemiselulosa serta rendahnya protein kasar dari tongkol jagung maka diperlukan pengolahan dengan cara fermentasi untuk meningkatkan kualitas dari limbah tongkol jagung dari struktur keras secara fisik, kimia dan biologis sehingga bahan dari struktur kompleks daya cerna menjadi lebih efisien

serta meningkatkan metabolisme protein dan energi di dalam rumen (Hanafi, 2008).

Menurut Rachman (1989) fermentasi merupakan proses yang melibatkan aktifitas mikroba untuk memperoleh energi melalui pemecahan substrat yang berguna untuk keperluan metabolisme dan pertumbuhannya sehingga dapat menyebabkan perubahan sifat bahan pakan sebagai akibat dari pemecahan kandungan zat makanan dalam bahan pakan tersebut. Fermentasi bertujuan untuk meningkatkan nilai kecernaan, menambah rasa dan aroma, serta meningkatkan kandungan nutrisi karena adanya mikroorganisme yang terdapat dalam larutan *effective microorganism* (EM4). Dimana mikroorganisme yang terdapat di dalam EM4 yaitu *lactobacillus casai* dan *saccharomyces cerevisiae* (Syahrizal, 2000). Sehingga memberikan harapan terhadap peningkatan kandungan nutrisi tepung tongkol jagung serta mengoptimalkannya sebagai bahan penyusun pakan konsentrat.

Komposisi nutrisi ransum sangat mempengaruhi produktivitas ternak, adanya peningkatan nilai nutrisi ransum melalui penambahan limbah hasil fermentasi dalam ransum dapat memberikan harapan terhadap perbaikan kualitas pakan terutama bagi ternak ruminansia. Berdasarkan uraian di atas maka telah dilakukan suatu penelitian yang berjudul “Pengaruh Penambahan Tepung Tongkol Jagung Hasil Fermentasi EM4 Dalam Pakan Konsentrat Terhadap Perubahan Komposisi Nutrisi.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi Penilitian

Bahan yang digunakan yaitu limbah tongkol jagung, *effective microorganism* (EM4), urea sebagai sumber nitrogen bagi seperti pada tabel berikut.

mikroba fermentasi, gula lontar sumber energi bagi mikroba fermentasi serta bahan penyusun pakan konsentrat

Tabel. 1. Komposisi Bahan Penyusun Pakan Konsentrat

Jenis bahan	R ₀	R ₁	R ₂	R ₃
Dedak padi (%)	55	50	45	40
Jagung giling (%)	20	15	10	5
Tepung ikan (%)	5	5	5	5
Tepung daun gamal (%)	10	10	10	10
Tepung daun kelor (%)	5	5	5	5
Tongkol jagung terfermentasi (%)	-	10	20	30
Urea (%)	2,5	2,5	2,5	2,5
Garam (%)	2	2	2	2
Starbio (%)	0,5	0,5	0,5	0,5
Jumlah	100	100	100	100

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan duduk merk *sea lion* kapasitas 3kg dengan kepekaan 10g untuk menimbang bahan penyusun konsentrat dan wadah fermentasi berupa silo dengan kapasitas 5kg.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuan dalam penelitian ini adalah:

R₀ = Pakan konsentrat tanpa tongkol jagung terfermentasi

R₁ = Pakan konsentrat mengandung 10% tongkol jagung terfermentasi

R₂ = Pakan konsentrat mengandung 20% tongkol jagung terfermentasi

R₃ = Pakan konsentrat mengandung 30% tongkol jagung terfermentasi

Prosedur Penelitian

Pengolahan Tepung Tongkol Jagung

Penyiapan bahan pakan berbasis pakan lokal (dedak padi, jagung giling, tepung ikan, tepung daun gamal, tepung daun kelor, urea, garam, dan starbio. Setelah bahan-bahan tersebut disiapkan, bahan pakan dicampur secara homogen dimulai dari bahan pakan yang paling sedikit sampai dengan jumlah yang paling banyak, dengan tujuan mempercepat proses pencampuran.

Prosedur Fermentasi dan Lama Penyimpanan

Prosedur fermentasi sesuai petunjuk Guntoro dkk., (2008) Untuk 1 liter aquades

dipanaskan lalu didinginkan dan selanjutnya ditambah gula pasir dan urea, masing-masing sebanyak 10g selanjutnya larutan tersebut diaduk dan ditambah 100ml EM4. Siapkan tepung tongkol jagung sebanyak 100g ditaburkan pada wadah plastik setebal 3–5 cm lalu semprotkan larutan EM4 menggunakan spayer secara merata. Tumpuk kembali tepung tongkol jagung diatasnya dengan ketebalan yang sama, lalu disemprotkan dengan larutan EM4, lakukan hal yang sama sampai habis selanjutnya tepung tongkol jagung tersebut ditutup dengan plastik untuk menjaga kelembaban, suhu tetap stabil dan mencegah penguapan serta mengurangi masuknya mikroba pencemar dari udara. Setelah tepung tongkol jagung diinkubasi selama 48 jam sesuai perlakuan dan hasil fermentasi yang sudah disemprot dengan EM4 siap dipanen dikeringkan untuk selanjutnya digunakan untuk analisis sampel di laboratorium.

Prosedur Pencampuran Konsentrat

Penyiapan bahan baku konsentrat berupa dedak padi, jagung giling, tepung ikan, tepung daun gamal, tepung tongkol jagung fermentasi, garam, urea dan starbio. Setelah bahan baku tersebut disiapkan, bahan baku tersebut dicampur sesuai dengan perlakuan (Tabel 1) secara homogen dimulai dari bahan baku yang paling sedikit sampai dengan bahan baku yang paling banyak agar mempercepat pencampuran.

Persiapan Sampel

Sampel dari setiap perlakuan ditimbang sebanyak 50g lalu dimasukan ke dalam kantong klip untuk dianalisis di laboratorium.

Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur dalam penilitian ini adalah kandungan protein kasar, serat kasar dan lemak kasar. Dilakukan berdasarkan analisis proksimat (AOAC, 1993).

Analisis data

Data yang diperoleh ditabulasi dan dihitung kemudian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) sesuai rancangan acak lengkap (RAL) untuk

mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila terdapat pengaruh yang nyata ($P<0,05$) maka analisis dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan (Gomez and Gomez, 1993).

Model Matematis dari Rancangan Acak Lengkap adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Dimana :

Y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan ke-i ulangan ke-j

μ = nilai tengah umum

τ_i = pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = kesalahan percobaan

i = Perlakuan(1,2,3,4)

j = Ulangan(1,2,3)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan kandungan protein kasar, serat kasar dan lemak kasar tepung tongkol jagung hasil fermentasi *effective microorganism*(Em4) pada level yang berbeda dalam pakan konsentrat

microorganism(Em4) pada level yang berbeda dalam pakan konsentrat dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Rataan Kandungan Protein Kasar, Serat Kasar dan Lemak Kasar Tepung Tongkol Jagung Hasil Fermentasi *Effective Microorganisme* (Em4) Pada Level Yang Berbeda Dalam Pakan Konsentrat.

Parameter	Perlakuan				P-Value
	R0	R1	R2	R3	
Protein kasar	19,86±0,73 ^a	20,60±0,46 ^a	21,06±0,74 ^a	20,27±0,44 ^a	0,139
Serat kasar	15,64±0,55 ^a	12,20±0,53 ^b	14,99±0,87 ^a	15,77±0,77 ^{ab}	0,000
Lemak kasar	5,33±1,06 ^a	5,15±0,72 ^a	6,73±0,29 ^b	6,83±0,56 ^b	0,019

Keterangan:berbeda nyata($P<0,05$)

Pengaruh Perlakuan Terhadap Protein Kasar

Protein merupakan salah satu kelompok bahan makro nutrient, protein ini berperan lebih penting dalam pembentukan biomolekul dari pada sumber energi. Berikut rataan pengaruh perlakuan terhadap kandungan protein kasar pakan konsentrat. Pada Tabel 2 di atas terlihat bahwa rataan kandungan protein kasar tertinggi dicapai pada perlakuan R₂ sebesar 21,06%, diikuti oleh perlakuan R₁ sebesar 20,60%, dan R₃ sebesar 20,27% dan terendah dicapai perlakuan R₀ sebesar 19,86%.

Kadar protein kasar dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Jatnika (2004) yaitu sebesar 11,43% pada *complete feed* mengandung tongkol jagung, perbedaan ini disebabkan oleh komposisi kimia bahan penyusun yang berbeda walaupun jenis bahan pakannya sama. Menurut Crowder dan Chheda (1982) faktor genotip (varietas atau kultivar), cara

pengambilan sampel, dan pengolahan akan mempengaruhi komposisi kimia suatu pakan.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung tongkol jagung fermentasi memberikan pengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kandungan protein kasar. Hal ini diduga karena penambahan level tepung tongkol jagung fermentasi sehingga menyebab bakteri selulolitik akan dominan dalam menentukan terjadinya proses fermentasi selulosa. Menurut Rangkuti (2011) bahwa kadar protein kasar yang tinggi dapat dipengaruhi oleh level pemberian bahan penyusun pakan. Kadar protein kasar yang tinggi dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah jenis bahan pakan. Ditambahkan Widyobroto dkk (1994) menjelaskan bahwa kondisi yang ideal bagi terbentuknya protein mikroba apabila sumber karbohidrat terfermentasi tersedia serempak dengan sumber protein, dengan demikian imbang kandungan

energi dan protein merupakan syarat untuk penyusunan konsentrat bagi ruminansia.

4.2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Serat Kasar

Serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat dan didefinisikan sebagai fraksi yang tersisa setelah didigesti dengan larutan asam sulfat standar dan sodium hidroksida pada kondisi yang terkontrol. Berikut rataan pengaruh perlakuan terhadap kandungan serat kasar pakan konsentrat. Pada Tabel 2 diatas terlihat bahwa rataan kandungan serat kasar tertinggi dicapai pada perlakuan R₃ sebesar 15,77%, diikuti oleh perlakuan R₀ sebesar 15,64%, R₂ sebesar 14,99% dan terendah dicapai perlakuan R₁ sebesar 12,20%. Serat kasar adalah bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis. Kecernaan serat suatu bahan makanan sangat mempengaruhi kecernaan pakan, baik dari segi jumlah maupun dari komposisi kimia seratnya (Tillman dkk 2005).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap penurunan kandungan serat kasar hal ini mengindikasikan bahwa penambahan tepung tongkol jagung fermentasi mampu menurunkan kandungan serat kasar tongkol jagung sehingga penambahannya dalam pakan konsentrat mensubtitusi dedak padi dan jagung giling mampu memberikan perbedaan serat kasar pada pakan konsentrat. Muhakka dkk (2015) menyatakan bahwa selama fermentasi, mikroba memproduksi enzim yang mampu mencerna serat. Senyawa lignocelulosa dipecah dan menghasilkan nitrogen sehingga kandungan serat semakin menurun.

Berdasarkan Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan R₀-R₁; R₁-R₂ dan R₁-R₃ berbeda sangat nyata $P<0,01$ namun antara perlakuan R₀-R₂; R₀-R₃ dan R₂-R₃ berbeda tidak nyata $P>0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung tongkol jagung fermentasi hingga level 20% mampu menurunkan kandungan serat kasar pakan konsentrat namun semakin tinggi penambahannya makan akan meningkatkan kandungan serat kasar. Woolford (1984) menjelaskan bahwa persentase serat kasar cenderung berkurang karena adanya perombakan oleh bakteri, dimana selulosa dan hemiselulosa dapat dirombak menjadi bagian yang lebih sederhana. Hal ini dimungkinkan karena terdapat mikroba yang

bersifat selulolitik selain mikroba asam laktat. Penggunaan level EM4 semakin tinggi cenderung menurunkan kandungan serat kasar rumput seperti yang dilaporkan Muhakka dkk (2015) dimana penggunaan EM4 dari 0,3 % hingga 0,7 % menghasilkan penurunan kandungan serat kasar rumput dari 35,01 % turun menjadi 29,12 %.

4.3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Lemak Kasar

Lemak adalah suatu golongan senyawa yang bersifat tidak larut air, namun larut dalam pelarut organik. Berikut rataan pengaruh perlakuan terhadap kandungan lemak kasar pakan konsentrat. Pada Tabel 2 diatas terlihat bahwa kandungan lemak kasar tertinggi dicapai perlakuan R₃ sebesar 6,83%, kemudian diikuti perlakuan R₂ sebesar 6,73%, perlakuan R₀ sebesar 5,33% dan terendah dicapai perlakuan R₁ sebesar 5,15%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kandungan lemak kasar. Hal ini diduga karena adanya proses fermentasi pada tongkol jagung yang mampu meningkatkan kandungan lemak kasar substrat dan penambahannya dalam pakan konsentrat tidak memberikan pengaruh terhadap kandungan lemak kasar pakan konsentrat. Menurut Lopez dkk (1996) menjelaskan bahwa faktor yang menyebabkan tingginya daya ikat terhadap bahan lemak dan minyak adalah serat. Semakin meningkat kandungan serat kasar dalam ransum, kandungan dan koefisien energi semakin menurun, sebaliknya kebutuhan energi untuk mencerna serat meningkat.

Hal tersebut juga sejalan dengan rendahnya kandungan serat kasar seiring peningkatan lemak kasar dalam penelitian ini karena lemak kasar juga dipengaruhi oleh serat kasar seperti yang dinyatakan Van Soest (1994) bahwa, lemak kasar merupakan bagian dari isi sel tanaman dan sebagian juga terdeposisi pada dinding sel sehingga lemak kasar juga tergantung pada serat kasar. Sedangkan Bureenok dkk (2012) menambahkan bahwa kecernaan ransum dibatasi oleh kadar serat kasar ransum. Ransum dengan kandungan serat kasar tinggi akan lebih sulit dimanfaatkan oleh ternak dari pada ransum dengan kadar serat kasar yang lebih rendah. Diperkuat pendapat Sumadi dkk (2017) menyatakan bahwa kandungan serat kasar merupakan faktor pembatas lamanya

waktu pencernaan sehingga mempengaruhi kecernaan dan akhirnya menurunkan tingkat kecernaannya. Anggorodi (1994) menyatakan bahwa kandungan lemak dalam ransum sangat menentukan jumlah lemak yang diserap, sedangkan di dalam saluran pencernaan, bakteri yang berperan dalam pencernaan lemak adalah bakteri lipopolitik.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa pasangan perlakuan R₀-

R₁ dan R₂-R₃ berbeda tidak nyata P>0,05 namun antara pasangan perlakuan R₀-R₂; R₀-R₃; R₁-R₂ dan R₁-R₃ berbeda nyata P<0,05. Hal ini diduga karena terjadi proses degradasi terhadap bahan organik yang dimanfaatkan oleh bakteri membentuk lemak sehingga pada lemak kasar dengan penambahan dosis EM4 pada tepung tongkol jagung dapat meningkatkan kandungan lemak kasar pakan konsentrat.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas maka disimpulkan bahwa : penambahan tepung tongkol jagung fermentasi dengan level yang berbeda memberikan perbedaan terhadap kandungan serat kasar dan lemak kasar dan protein kasar,

penambahan tepung tongkol jagung fermentasi mampu mensubstitusi dedak padi dan jagung giling hingga level 20% terhadap penurunan kandungan serat kasar dan peningkatan kandungan lemak kasar pakan konsentrat

Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas maka disarankan agar pakan konsentrat perlu ditambahkan tepung tongkol jagung hasil

fermentasi sehingga dapat menekan biaya ransum.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi R. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*.Cetakan kelima. Penerbit PT. Gramedia. Jakarta.
- Association of Official Analytical Chemist. 1993. *Official Method of Association of Official Analytical Chemist*. 12t H Edition. Published by Association of Official Analytical Chemist. Benjamin Franklin Station. Washington.
- Bureenok S., C. Yuangklang, dan K. Vasupen. (2012). The Effect of Additives in Napier Grass Silages on Chemical Composition, Feed Intake, Nutrient Digestibility and Rumen Fermentation. J.Anim. Sci. Vol. 25(9):1248-1254
- Badan Pusat Statistik NTT, 2016. *Nusa Tenggara Timur Dalam Angka*. 2015
- Crowder LV. And Chheda, HR 1982. *Tropical Grassland*
- Husbandry.Longman Group Ltd. London and New York.
- Gomez KA. Dan Gomez,AA1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. (Terjemahan). E. Syamsudin dan J. S. Baharsjah. UI Press. Jakarta. Halaman 698.
- Guntoro S., 2008. *Membuat Pakan Ternak dari Limbah Perkebunan*. Cetakan Pertama. PT Agromedia pustaka, Jakarta.
- Hanafi A., 2008. Peningkatan Nilai Nutrisi Empulur Sagu (*Metroxylon sp*) sebagai Bahan Pakan Monogastrik melalui Teknologi Fermentasi Menggunakan *Aspergillus niger*. Skripsi.IPB, Bogor, Indonesia.
- Muhakka A., Wijaya and Ammar, M 2015 Nutritional Dried Matter, Crude Protein and Crude Fiber on Lowland Tidal Grass Fermented by Probiotic

Microorganisms for Use Bali Cattle Feed. Animal Production 17(1):24-29

Ranchman A. 1989. *Pengantar Teknologi Fermentasi*. Bogor. IPB Pr.Rohaeni,

ES A., Subhan dan Darmawan,A 2006. Kajian penggunaan pakan lengkap dengan memanfaatkan janggel jagung terhadap pertumbuhan sapi. Pros. Lokakarya Nasional Jejaring Pengembangan Sistem Integrasi JagungSapi.Pontianak, 9 – 10 Agustus 2006. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 185 – 192.

Sumadi A., Subrata dan Sutrisno. 2017. Produksi Protein Total dan Kecernaan Protein Daun Kelor Secara *In Vitro*.

Tilman AD., Hartadi H., Reksohadiprojo., S & Lebdosukoyo., S 2005. *Ilmu Makan Ternak Dasar*. Yogyakarta: Fakultas Peternakan. Gadhja mada University Press.

Van Soest PJ., 1984. *The Nutritional Ecology Of The Ruminant*. O And B. Books, Corvallis, Oregon.

Widyobroto BS., Padmowijoto, dan Utomo., R 1994. Penduga Kualitas Protein Bahan Pakan. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Gadjahmada, Yogyakarta.

Yulistiani D. 2010. Fermentasi Tongkol Jagung “Kecernaan >50% dalam ransum komplit domba komposit Sumatra dengan laju pertumbuhan >125 gram/hari. Program Insentif Riset Terapan. Balai Penelitian Ternak. Bogor.