

PENGARUH PENAMBAHAN MINERAL MIKRO ORGANIK DAN SILASE DAUN SINGKONG TERHADAP TDN (*Total Digestible Nutrient*) DAN ENERGI TERCERNA RANSUM BERBASIS LIMBAH KELAPA SAWIT PADA SAPI POTONG CALON INDUKAN

The Effect of Dietary Organic Mikro Mineral and Cassava Leaf Silage to Total Digestible Nutrient and Digestible Energy Based on Palm Oil Waste on Heifer

Agus Irawan, Liman, Agung Kusuma Wijaya, Dan Muhtarudin

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No.1 Gedong Meneng Bandar Lampung 35145
e-mail : agusirawan1607@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of adding microorganic mineral and Silage of cassava leaves to TDN (*Total Digestible Nutrient*) and digestible energy based on palm oil waste on heifer. The study was conducted in March-May 2018 at the Animal Nutrition and Feed Laboratory, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. The material of this study using 9 Ongole cattle grade and grouping based on body weight. This study used a randomized block design with 3 treatments and 3 replications. The research treatment consisted of R0 (ration control), R1 (R0 + organic minerals (Zn 40 ppm, Cu 10 ppm, Cr 0.30 ppm, and Se 0.10 ppm) and R3 (R1 + 15% cassava leaves (branched amino acid source / brand chain amino acid) The results showed that: The provision of rations based on oil palm waste significantly affected TDN (*Total Digestible Nutrient*) and did not significantly affect digestible energy in the Ongole Breeders cow, fermented waste palm oil rations (R2) produced the highest and optimum TDN average is 72.11%, the ration based on fermented palm oil (R2) produces the highest and optimum digestible energy average of 15381.57Kcal / head / day.

Keyword: Digestible energy, Palm oil waste, Organic micro minerals, Silage of cassava leaves, Total digestible nutrient

PENDAHULUAN

Pembangunan subsektor peternakan Provinsi Lampung memiliki peranan yang sangat besar untuk memenuhi kebutuhan daging di tingkat nasional. Kenyataan ini sejalan dengan visi pembangunan peternakan Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung yaitu “Terwujudnya Provinsi Lampung sebagai Lumbung Ternak yang Tangguh dan Mandiri”. Permasalahan dalam budidaya sapi/kerbau yang dilakukan oleh 80% peternak skala menengah dan kecil adalah keterbatasan dalam penyediaan pakan berkualitas berbasis sumberdaya lokal.

Kebutuhan nutrisi ternak dapat dipenuhi oleh pakan. Pakan merupakan faktor terbesar dalam kesuksesan beternak. faktor lingkungan memberikan kesempatan kepada ternak untuk menampilkan kemampuannya. Salah satu faktor lingkungan yang bisa kita upayakan adalah dengan memberikan pakan yang mampu memenuhi kebutuhan nutrisi ternak agar penampilan ternak mampu menjadi

indukan yang melahirkan individu unggul dan berdampak pada peningkatan populasi.

Peningkatan populasi ternak ruminansia menghadapi hambatan terutama akibat pertambahan jumlah penduduk yang mengakibatkan ketersediaan akan lahan untuk penanaman hijauan bagi ternak semakin menyempit. Selain itu, juga dipengaruhi oleh pesatnya pertumbuhan industri yang menggunakan lahan yang tidak sedikit. Oleh sebab itu harus ada solusi untuk memenuhi kebutuhan hijauan untuk ternak tersebut dengan memanfaatkan bahan pakan alternatif yang potensial, tersedia dalam jumlah yang banyak, ekonomis, mudah didapat, kualitas yang baik, mengandung zat gizi yang memungkinkan untuk meningkatkan produktivitas ternak itu sendiri.

Bahan pakan yang dapat digunakan sebagai pakan alternatif yaitu limbah kelapa sawit. Limbah kelapa sawit merupakan hasil sampingan dari tanaman kelapa sawit yang tidak dimanfaatkan oleh masyarakat. Kelapa

sawit memiliki nilai nutrisi yang baik sebagai pakan sapi seperti pelelah, daun sawit serta bungkil sawit. Silase daun singkong juga menjadi sumber hijauan yang dapat menjadi pakan hijauan ternak ruminansia. Daun singkong merupakan salah satu limbah pertanian yang sering dijadikan bahan pakan ternak.

Tujuan dari penelitian adalah mengetahui pengaruh penambahan mineral mikro organik dan silase daun singkong terhadap TDN dan energy ternak.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Februari 2018 sampai dengan Juli 2018, bertempat di Kandang Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Analisis bahan pakan dan feses dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Materi

Peralatan yang digunakan adalah kandang berkapasitas 12 ekor sapi, timbangan digital, timbangan gantung, timbangan duduk, tali, kandang jepit, sekop ember, terpal cangkul, chopper dan plastik. Alat yang digunakan untuk analisis proksimat adalah kertas saring, oven, desikator, cawan porselin, alat soxhlet, alat kondensor, timbangan analitik dan kompor listrik.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa 9 sapi peranakan ongole indukan (setiap 3 ekor sapi mendapat perlakuan ransum yang berbeda), hijauan dan ransum perlakuan (R0, R1, R2) dengan penggunaan ransum basal, limbah kelapa sawit (pelelah daun dan bungkil sawit) fermentasi, mineral organik dan daun singkong sebagai sumber asam amino pembatas/BCAA (*Branch Chain Amino Acid*).

Metode

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode *in vivo* yang dilakukan pada sapi potong sebanyak 9 ekor. Metode pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok

(RAK) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan. Kelompok didasarkan bobot tubuh sapi yaitu: (160—165Kg), (169—177Kg) dan (179—190Kg) Perlakuan ransum yang diberikan, yaitu;

R0 = Ransum limbah kelapa sawit dengan pengolahan (fermentasi pelelah dan daun sawit menggunakan EM4).

R1 = R0 + mineral organik (Zn 40 ppm, Cu 10 ppm, Cr 0,30 ppm, dan Se 0,10 ppm)

R2 = R0 tanpa tebon jagung terfermentasi +15% daun singkong (sumberasam Amino bercabang / branched chain amino acid)

Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis dengan *analysis of varian* (ANOVA) apabila dari hasil analisis varian berpengaruh nyata pada satu peubah maka analisis akan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf nyata 5% dan atau 1%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Ransum Perlakuan terhadap TDN

Siregar (1994) menyatakan bahwa semua pakan mengandung zat-zat makanan yang dapat menjadi sumber energi, yakni protein, serat kasar, lemak dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Sehingga dengan meningkatnya kandungan PK maka dimungkinkan kandungan TDN juga meningkat. Berikut adalah hasil dari penelitian yang telah dilakukan.

Tabel 1. Pengaruh Ransum Perlakuan Terhadap Kecernaan TDN

Kelompok	Ransum Perlakuan		
	R0	R1	R2
----- %			
1	63,52	64,46	72,83
2	63,58	65,90	69,75
3	63,15	69,38	73,75
Total	190,27	199,38	216,34
Rata-Rata	63,42 ^a ±0,23	66,46 ^a ±2,32	72,11 ^b ±2,09

Keterangan :

- R0 = Ransum limbah kelapa sawit dengan pengolahan (fermentasi daun sawit menggunakan EM-4).
R1 = R0 + mineral organik (Zn 40 ppm, Cu 10 ppm, Cr 0,30 ppm, dan Se 0,10 ppm)
R2 = R1 + 15% daun singkong (sumber asam amino bercabang / *brand chain amino acid*)

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Tabel 4 menunjukkan bahwa TDN ransum sapi PO berpengaruh nyata ($P<0,01$). Hal ini menunjukkan bahwa daya cerna setiap ransum perlakuan cukup tinggi sehingga total nutrisi yang mampu diserap juga cukup besar. yang dihasilkan pada masing- masing perlakuan dengan rata- rata R0 63,42%, R1 66,46%, dan R2 sebesar 72,11%. Dalam tiap perlakuan memiliki nilai TDN yang cukup tinggi.

Ransum perlakuan pada R2 menunjukkan adanya peningkatan terhadap R0 dan R1. Hal ini disebabkan adanya penambahan suplementasi silase daun singkong dan mineral mikro organik mampu meningkatkan daya cerna nutrisi ransum meskipun nilainya tidak begitu tinggi. Hasil uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) Tabel 8 pada taraf 5 % menunjukkan bahwa adanya penambahan mineral mikro organik pada R1 dan R2, serta penambahan daun singkong terfermentasi pada ransum R2 dapat meningkatkan nilai TDN

Menurut pendapat Prasetyo et al., (2016) bahwa penambahan silase daun singkong dan mineral mikroorganik pada ransum berbasis limbah kelapa sawit untuk ternak sapi mampu meningkatkan sawit kecernaan suatu bahan pakan. Daun singkong termasuk salah satu bahan pakan ternak yang mempunyai energi tinggi dan kandungan nutrisi yang memadai (Lubis, 1992). Sedangkan menurut Susanti et al., (2016) kecernaan lemak dan TDN juga dapat meningkat jika ternak diberikan ransum berbasis limbah kelapa sawit, dan terdapat pengaruh terbaik pada nilai kecernaan tersebut jika dilakukan fermentasi.

Penambahan mineral mikroorganik seperti Zn, Cu, Se dan Cr pada perlakuan R1 dan R2 memberikan pengaruh positif pada nilai TDN dikarenakan dapat meningkatkan bioproses dalam rumen, kecernaan zat-zat makanan, metabolisme protein dan penampilan ternak.

Mineral mikroorganik Zn, Cu, Se dan Cr merupakan mineral mikro yang digunakan dalam penelitian ini. dicampurkan dengan asam amino lisin menjadi mineral organik. mineral ini dibutuhkan oleh ternak dalam jumlah yang sedikit. Perlakuan mineral mikroorganik dapat meningkatkan populasi mikroba dan penyerapan mineral sehingga metabolisme zat-zat makanan semakin meningkat.

Penambahan unsur-unsur mikro diperlukan untuk mencapai produktivitas yang tinggi. Mineral mikroorganik mampu meningkatkan penyerapan mineral, bioproses dalam rumen, dan meningkatkan metabolisme zat-zat makanan. Bioproses dalam rumen dan pasca rumen harus di dukung oleh kecukupan mineral makro dan mikro. Mineral-mineral ini berperan dalam optimalisasi bioproses dalam rumen dan metabolisme zat-zat makanan.

Ransum perlakuan memiliki kualitas nutrisi yang baik, dengan konsumsi BK yang cukup tinggi sehingga TDN juga cukup besar. Pertambahan bobot tubuh tiap ransum perlakuan juga cukup baik. Meskipun terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara tiap kelompok, namun tidak berpengaruh terhadap perlakuan.

Tabel 2. Pengaruh Ransum Perlakuan Terhadap Energi Tercerna

Kelompok	Ransum Perlakuan		
	R0	R1	R2
-----(kkl/ekor/hari)-----			
1	11.928,17	11.828,88	16.827,22
2	13.373,41	10.656,67	14.477,27
3	12.315,19	15.019,18	14.840,21
Total	37.616,77	37.504,73	46.144,71
Rata-Rata	12538,92±748,15	12501,58±2257,71	15381,57±1265,06

keterangan

R0 = Ransum limbah kelapa sawit dengan pengolahan (fermentasi daun sawit menggunakan EM4).

R1 = R0 + mineral organik (Zn 40 ppm, Cu 10 ppm, Cr 0,30 ppm, dan Se 0,10 ppm)

R2 = R1 + 15% daun singkong (sumber asam amino bercabang / *brand chain amino acid*)

Hasil ujian alisis ragam memperlihatkan bahwa ransum perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05\%$)

terhadap energy tercerna. Pada R0 energi tercerna dihasilkan sebesar : 12538,92 kkal, untuk R1 sebesar : 12501,58 kkal, dan R2 sebesar : 15,381,57 Kkal.

Tiap perlakuan memiliki nilai energy tercerna yang tinggi. Parakkasi (1999); menyatakan bahwa energi yang dapat dicerna pada ruminansia adalah berkisar 40--80%. Hal ini di duga bahwa pemberian ransum berbasis limbah kelapa sawit tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap energi tercerna sapi Peranakan Ongole (PO) indukan.

Ketiga perlakuan menunjukkan tidak berpengaruh nyata, hal ini disebabkan penggunaan ransum berbasis limbah kelapa sawit memiliki kandungan serat kasar yang relatif tinggi yaitu 19,06%. Tingginya serat kasar pada ransum tersebut menyebabkan rendahnya nilai daya cerna, sehingga energi yang terbuang melalui feses lebih tinggi. Serat kasar tersebut banyak mengandung selulosa dan hemiselulosa sehingga sulit untuk dicerna (Rianto dan Purbowati, 2009).

Penggunaan ransum limbah kelapa sawit yang memiliki kualitas rendah, dapat menyebabkan konsumsi pakan rendah dan mempengaruhi kecernaan sehingga energi yang tercerna tidak optimal. Faktor yang mempengaruhi kecernaan antara lain adalah kualitas pakan, jumlah pakan yang dikonsumsi, dan kecepatan pakan dalam saluran pencernaan (Ranjhan dan Pathak, 1989).

Energi tercerna yang dihasilkan dapat mempengaruhi produk ternak. Semakin tinggi persentase energi tercerna, maka semakin banyak pula energi yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh ternak untuk di produksi. Pakan yang berkualitas tinggi memberikan aktifitas makan dan ruminansia lebih pendek dibandingkan dengan aktifitas makan dan ruminasi pada pakan berkualitas rendah (Ensminger *et al.*, 1990).

Hasil uji analisis ragam memperlihatkan bahwa ransum perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata ($P>0,05\%$) terhadap energy tercerna. Energi tercerna yang dihasilkan pada masing- masing perlakuan dengan rata- rata R0 12538,92 Kkal; R1 12501,58 Kkal; dan R215,381,57 Kkal. Tiap perlakuan memiliki nilai energi tercerna yang tinggi. Parakkasi (1999), menyatakan bahwa energi yang dapat dicerna pada ruminansia adalah berkisar 40--80%. Hal ini di duga bahwa pemberian ransum berbasis limbah

kelapa sawit tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap energi tercerna sapi Peranakan Ongole (PO) indukan.

Ketiga perlakuan menunjukkan tidak berpengaruh nyata, hal ini disebabkan penggunaan ransum berbasis limbah kelapa sawit memiliki kandungan serat kasar yang relatif tinggi yaitu 19,06%. Tingginya serat kasar pada ransum tersebut menyebabkan rendahnya nilai daya cerna, sehingga energi yang terbuang melalui feses lebih tinggi. Serat kasar tersebut banyak mengandung selulosa dan hemiselulosa sehingga sulit untuk dicerna (Rianto dan Purbowati, 2009).

Penggunaan ransum limbah kelapa sawit yang memiliki kualitas rendah, dapat menyebabkan konsumsi pakan rendah dan mempengaruhi kecernaan sehingga energi yang tercerna tidak optimal. Faktor yang mempengaruhi kecernaan antara lain adalah kualitas pakan, jumlah pakan yang dikonsumsi, dan kecepatan pakan dalam saluran pencernaan (Ranjhan dan Pathak, 1989).

Energi tercerna yang dihasilkan dapat mempengaruhi produk ternak. Semakin tinggi persentase energi tercerna, maka semakin banyak pula energi yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh ternak untuk di produksi. Pakan yang berkualitas tinggi memberikan aktifitas makan dan ruminansia lebih pendek dibandingkan dengan aktifitas makan dan ruminasi pada pakan berkualitas rendah (Ensminger *et al.*, 1990).

Penambahan mineral mikroorganik dan silase daun singkong pada R2 mampu menghasilkan energi tercerna lebih tinggi dibandingkan dengan ransum perlakuan R0 dan R1. Hal ini diduga adanya penambahan mineral mikro organik dan silasae daun singkong terfermentasi yang dapat meningkatkan mikroba rumen sehingga meningkatkan energi tercerna pada sapi Peranakan Ongole indukan.

Hasil penelitian Utari, *et.,-al.* (2016) menyatakan bahwa sapi Peranakan Ongole yang diberi pakan limbah kelapa sawit fermetasi dengan rata-rata mampu menhasilkan energi tercerna sebesar 66,46% setara dengan 8683,80 Kkal/kg/hari. Maka dapat diketahui bahwa pemberian ransum berbasis limbah kelapa sawit terfermentasi dengan EM4 pada penelitian ini baik dan mampu meningkatkan

energi tercerna pada sapi Peranakan Ongole (PO).

Energi dalam pakan (*gross energy*) dikonsumsi oleh ternak, energi yang telah dikonsumsi tersebut tidak seluruhnya dapat dimanfaatkan oleh ternak. Energi yang dikonsumsi sebagian keluar melalui feses (*fecal energy*). Jumlah energy yang terbuang feses dipengaruhi oleh banyaknya feses yang dikeluarkan dalam satuan berat. Semakin banyak pengeluaran energi melalui feses, maka semakin sedikit energi tercerna yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh ternak.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa Pemberian ransum berbasis limbah kelapa sawit berpengaruh sangat nyata terhadap TDN (*Total Digestible Nutrient*) dan tidak berpengaruh nyata terhadap energi tercerna, ransum limbah kelapa sawit terfermentasi (R2) menghasilkan rata-rata TDN yang tinggi dan optimum yaitu 72,11%, dan ransum berbasis limbah kelapa sawit terfermentasi (R2) menghasilkan rata-rata energy tercerna yang tertinggi dan optimum yaitu 15381,57 Kkal/ekor/hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2002. Penggemukan Sapi Potong. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- _____. 2006. Cara Tepat Penggemukan Sapi Potong. Agromedia. Jakarta.
- Anggorodi. 1998. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia. Jakarta.
- Arianto, H. M. dan B. Sarwono. 2001. Penggemukan Sapi Potong Secara Cepat Cetakan ke-3. Penebar Swadaya. Jakarta
- Arora, S.P. 1995. Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Church, D.C. 1979. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminant. Vol : 1 Second Edition. John Wiley and Sons. New York.
- _____. and W. G. Pond. 1988. Basic Animal Nutrition and Feeding. 3rd edJhon Willey and Sons. New York
- Doreau, M dan Chilliard, Y. 1997. Digestion and metabolism of dietary fat in farm animals. *Br J Nutr.* 78 Suppl 1:S157S35
- Ensminger, J.E. Oldfield and W.W. Heinemann. Feed and Nutrition. The Ensminger Publ.Co. California. 1990
- Fathul, F. 2015. Penuntun Praktikum Penentuan Kualitas dan Kuantitas Kandungan Zat Makanan Pakan. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Fathul, F dan S. Wajizah. 2010. Penambahan MikroMineral Mn dan Cu dalam Ransum Terhadap Aktivitas Biofermentasi Rumen Domba Secara In Vitro. *JITV* 15(1) : 9-15
- Hassan, A.O dan M. Ishada. 1991. Effect of Water, Mollases and Urea Addition on Oil Palm Frond Sillage Quality, Fermentation and Palatability in Proceedings of Third International Symposium on The Nutrition of Herbivora. Penang
- For Ruminant, Mardi-Tarc Collaborative Study, Malaysia.
- Jalaludin, S dan R. I. Hutagalung. 1982. Feeds For Farm Animals from The Oil Palm. Agriculture University of Malaysia. Malaysia.
- Kartadisastra, H.R. 1997. Penyediaan dan Pengelolaan Pakan Ternak Ruminansia. Kanisius. Yogyakarta.
- Kurniawati, A. 2004. Pertumbuhan Mikroba Rumen dan Efisiensi Pemanfaatan Nitrogen dan Silase Red Clover (*Trifolium pratense* cv. *Sabatron*). Risalah Seminar Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Isotop dan Radiasi. Batan. Jakarta
- Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan IPB. 2006. Kandungan Gizi Bungkil Inti Sawit. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor.
- Little, D.A. 1986. The Mineral Content of Ruminant Feeds and the Potential for Mineral Supplementation in South East Asia with Particular Reference to Indonesia. IDP. Camb.
- Maynard, L. A., J.K. Loosly, H.f. Hintz, and R.G. Warner. 1979. Animal Nutrition. 7th edition. Mc Graw-Hill book Co. Inc. New York.
- Mowat, D.N. 1994. Kromium Organik di Nutrisi Hewan. Prosiding Kuliah Tour Asia Pasifik. Alltech Lexington Kentucky Inc.
- Muhtarudin. 2002. Pengaruh Amoniasi, Hidrolisat Bulu Ayam, Daun Singkong, dan Campuran Lisin-Zn-Minyak Lemuru terhadap Penggunaan Pakan

- padaRuminansi. Disertasi. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Muhtarudin, Liman, dan Y. Widodo. 2003. Penggunaan Seng Organik dan Polyunsaturated Fatty Acid dalam Upaya Meningkatkan Ketersediaan Seng, Pertumbuhan, serta Kualitas Daging Kambing. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Perguruan Tinggi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- NRC (National Reseach Council).1981. Mineral Tolerance of Domestic Animals. National Academy Press, Washington, D.C. USA.
- _____. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th revised ed. National Academy Press. Washington DC. USA.
- Nurlela. 2010. Pengaruh level pelepasan sawit dalam ransum komplit pelet terhadap kinetik degradasi bahan organik (in vitro). Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Prihandono. 2001. Pengaruh Suplementasi Probiotik Bioplus, lisinat Zn, dan Minyak Lemuru (*Sardinella longiceps*) terhadap Tingkat Penggunaan Pakan dan Produksi Fermentasi Rumen Domba. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rianto, E. Dan E. Purbowati. 2009. Panduan Lengkap Sapi Potong. Penebar Swadaya, Jakarta
- Setiadi, B. 2001. Beternak Sapi Daging dan Masalahnya. CV. Aneka Ilmu. Semarang.
- Siregar, S. B. 1994. Ransum Ternak Ruminansia. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sosroamidjojo, M. S. dan Soeradji. 1990. Peternakan Umum. Cetakan ke-10. CV. Yasaguna. Jakarta.
- Suparjo. 2008. Evaluasi pakan secara in sacco. Laboratorium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi
- Tillman, A.D., Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., Prawirokusumo, S., dan Lebdosoekojo, S., 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada Univesity Press. Yogyakarta.
- Usman Y, E. S. Meutia, dan N. Fadilla. 2013. Evaluasi Pertambahan Bobot Badan Sapi Aceh yang Diberi Imbangan antara Hijauan Dan Konsentrat di Balai Pembibitan Ternak Unggul Indrapurih. Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syahkuala. Aceh.
- Williamson, G. dan W.J.A. Payne. 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- _____. 2000. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zulbandri, M., P. Sitorus, Maryono dan Affandy, L., 1995. Potensi dan Pemanfaatan Pakan Ternak di Daerah Sulit Pakan. Kumpulan Hasil-Hasil Penelitian APBN T.A. 1994/1995. Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor.