

Jurnal Sains Peternakan

Vol 5 No 1, Juni 2017, 20-28

ISSN 2597- 4450

SUBSTITUSI LIMBAH ULAT HONGKONG (*Tenebrio molitor*) SEBAGAI PENGGANTI KONSENTRAT TERHADAP KECERNAAN BAHAN KERING (KcBK), BAHAN ORGANIK (KcBO) DAN PROTEIN KASAR (KcPK) TERNAK KELINCI

Tri Ida Wahyu Kustyorini; Dyah Lestari Yulianti

Fakultas Peternakan Universitas Kanjuruhan Malang

Jl. S. Supriadi No.48 Malang

Email: triida@unikama.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui substitusi limbah ulat hongkong sebagai pengganti konsentrat terhadap pencernaan bahan kering (KcBK), bahan organik (KcBO) dan protein kasar (KcPK) pada ternak kelinci. Materi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ternak kelinci, limbah ulat hongkong, konsentrat, hijauan. Metode penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dan 3 ulangan, percobaan laboratorium, dan air minum diberikan secara *ad bilitum*, pakan basal ditambahkan limbah ulat P0 : Kontrol + (Konsentrat 60% + Hijauan 40%), P1 : Limbah Ulat 20% + Konsentrat 40% + Hijauan 40%, P2 : Limbah Ulat 40% + Konsentrat 20% + Hijauan 40%, P3: Limbah Ulat 60% + Hijauan 40%, adapun data yang didapat pada penelitian ini dianalisis sidik ragam menggunakan RAL, jika terdapat pengaruh dilanjutkan dengan uji BNT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ransum yang menggunakan substitusi limbah ulat hongkong memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P_0 < 0,01$) terhadap pencernaan bahan kering, berpengaruh yang nyata ($P_0 < 0,05$) terhadap pencernaan bahan organik dan pencernaan protein kasar pada ternak kelinci. Kecernaan BK tertinggi pada P0 sebesar 95,85%, Kecernaan Bahan organik tertinggi pada P0 sebesar 96,95% dan pencernaan protein tertinggi pada P0 sebesar 91,21%. Berdasarkan hasil dapat disimpulkan bahwa pakan kontrol memberikan nilai KcBK, KcBO, dan KcPK terbaik

Kata kunci : substitusi; limbah; ulat hongkong; pencernaan; bahan kering; organik; protein; kelinci

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the substitution of mealworm waste as a substitute for concentrates on dry matter digestibility, organic matter and crude protein of rabbits. The material used in this study included rabbits, mealworm waste, concentrates, forage. This research method used 4 treatments and 3 replications, laboratory experiments, and drinking water was given in *ad bilitum*, basal feed was added to mealworm waste, P0: Control + (Concentrate 60% + Green 40%), P1: mealworm waste 20% + Concentrate 40% + Forage 40%, P2: 40% mealworm waste + 20% Concentrate + 40% Forage, P3: 60% mealworm waste + 40% Forage, while the data obtained in this study analyzed variance using RAL, if there is an effect followed by a test BNT. The results showed that rations using mealworm waste substitution had a very significant effect ($P_0 < 0.01$) on dry matter digestibility, having a significant effect ($P_0 < 0.05$) on digestibility of organic matter and crude protein digestibility in rabbits. The highest DM digestibility at P0 was 95.85%, the highest organic matter digestibility at P0 was 96.95% and the highest protein digestibility at P0 was 91.21%. Based on the results it can be concluded that the control feed provides the best dry matter digestibility, organic matter and crude protein.

Keywords : mealworm; waste; digestibility; dry matter; organic matter; crude protein; rabbit

1. Pendahuluan

Program swasembada daging nasional pada dasarnya adalah kegiatan peningkatan populasi ternak dan pemenuhan kebutuhan protein hewani secara mandiri dengan mengurangi ketergantungan akan impor. Disisi lain dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia, kebutuhan protein akan hewani pun akan semakin meningkat pula, oleh karena itu diperlukan diversifikasi penyediaan sumber protein hewani(Sarwono 2003).

Kelinci merupakan salah satu hewan peliharaan yang mempunyai keunggulan tersendiri dibanding ternak lain. Kartadisastra (2001) menyatakan bahwa daging kelinci mempunyai kandungan protein 21 persen, lebih tinggi dari daging sapi, kambing, babi ataupun ayam dan kandungan kolesterolnya lebih rendah. Kelinci dengan keunggulan tersebut mempunyai peluang untuk digunakan sebagai alternatif penghasil daging. Kelinci untuk dapat bertumbuh dengan optimal perlu mendapatkan ransum berkualitas baik dan dalam jumlah cukup. Suatu pakan dapat dikatakan baik apabila mengandung nutrien yang dibutuhkan ternak sehingga mampu mencukupi kebutuhan pokok hidup, produksi, maupun reproduksi sesuai dengan jenis dan fase pertumbuhannya. Anggorodi (1994) menyatakan bahwa salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengukur kualitas pakan adalah dengan analisis kimiawi dari suatu bahan pakan. Analisis ini berhubungan dengan nilai bahan pakan bagi ternak, namun kurang mampu menunjukkan daya cernanya. Metode lain yang dapat digunakan adalah dengan melakukan uji biologis untuk mengetahui pencernaan pakan, karena kualitas dari pakan ternak tercermin pada kondisi ternak yang diberi pakan tersebut.

Kelinci dalam pemeliharaan mendapatkan pakan yang terdiri dari dua komponen yaitu hijauan sebagai pakan utama dan konsentrat sebagai pakan penguat. Hijauan mempunyai karakter pencernaan yang relatif rendah karena kandungan serat kasarnya tinggi. Penggunaan hijauan sebagai pakan ternak menyebabkan pencernaan pakan secara keseluruhan menjadi rendah. Fungsi dari saluran pencernaan ternak dapat ditingkatkan dengan menyeimbangkan komposisi mikroorganisme dalam saluran pencernaan. Srigandono (1987) menyatakan bahwa probiotik merupakan koloni mikroorganisme yang dapat membantu kinerja sistem/alat pencernaan dengan cara mengekskresikan getah-getah pencernaan sehingga fungsi pencernaan secara keseluruhan meningkat.

Pemberian konsentrat dengan kuantitas dan kualitas yang cukup dapat meningkatkan bobot badan, namun pemberian pakan konsentrat dengan jumlah yang banyak akan menambah biaya pakan, hal ini disebabkan karena harga konsentrat yang lebih mahal dibandingkan dengan pakan hijauan. untuk menekan biaya tersebut maka

diperlukan pakan alternatif yang murah harganya namun mengandung nutrisi yang memenuhi syarat untuk pakan (Amoo *et al.*, 2006)

Ternak Menurut Widayati dan Widalestari (2001), pakan ternak harus memenuhi beberapa persyaratan yaitu tidak bersaing dengan manusia, kebutuhannya terjamin dan selalu ada, kualitas gizinya baik, dan harganya murah. Alternatif yang dapat diambil dalam upaya penyediaan pakan yang murah, antara lain pemanfaatan limbah ulat hongkong sebagai pakan kelinci.

Limbah ulat hongkong adalah sisa makanan dan kotoran dari beternak ulat hongkong, Samsijah (2000). Secara umum limbah kulit ulat hongkong mengandung protein 9,52%, mineral Mg 3,3%, mineral K 2,88%, kitin 12,8%, dan komponen lainnya seperti zat terlarut, lemak sebesar 13,43%, serat kasar 14,5. Kulit inilah yang menjadi limbah dalam pembudidayaan ulat hongkong dan masih akan kaya kandungan kitin, sebagai pakan untuk ternak kelinci (O-fish, 2004). (Haryanto, 2003) limbah ulat hongkong mengandung lignin 11,20% menurut Samsijah 2000), lignin yang terkandung pada limbah ulat hongkong 14%, (Tilman *at al* 1990), Lignin sangat tahan terhadap setiap degradasi kimia, termasuk degradasi enzimatik dan merupakan substansi kompleks yang tidak dapat dicerna kadar lignin bertambah dengan bertambahnya umur ulat hongkong sehingga lignin pada limbah ulat hongkong semakin bertambah pula, sehingga terdapat daya cerna yang semakin rendah dengan bertambahnya lignifikasi.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian dengan judul substitusi limbah ulat hongkong (*Tenebrio molitor*) sebagai pengganti konsentrat terhadap pencernaan bahan kering (KcBK), pencernaan bahan organik (KcBO), pencernaan protein kasar (KcPK) pada ternak kelinci, sebagai metode untuk meminimalisir pengeluaran biaya pakan dalam dunia peternakan.

2. Materi Dan Metode

Materi penelitian yang digunakan meliputi ternak, kandang, pakan dan peralatan (tempat pakan dan minum dan lain-lain). Konsentrat berupa pelet, kangkung kering, limbah ulat hongkong 12 ekor kelinci lokal umur 2 bulan, dengan bobot badan sekitar 500 gram.

Metode yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif dengan percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan, dimana masing-masing unit/petak berisikan 1 ekor ternak kelinci, dan diberikan pakan basal, rancangan yang diterapkan sebagai berikut :

P0 kontrol : (Konsentrat 60% + Hijauan 40%),

P1 : Limbah Ulat 20% + Konsentrat 40% + Hijauan 40%.

P2 : Limbah Ulat 40% + Konsentrat 20% + Hijauan 40%.

P3: Limbah Ulat 60% + Hijauan 40%

Variabel penelitian dari penelitian ini adalah pengaruh penambahan limbah ulat kecernaan bahan kering, kecernaan bahan organik dan kecernaan bahan protein kasar;

Data yang diperoleh akan lanjut dengan uji menggunakan analisis sidik ragam, bila terdapat pengaruh akan diuji BNT (beda nyata terkecil).

3. Hasil Dan Pembahasan

Berdasarkan penelitian tentang substitusi limbah ulat sebagai pengganti konsentrat terhadap kecernaan bahan kering (KcBK), kecernaan bahan organik (KcBO), dan protein kasar (KcPK) pada ternak kelinci, disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1: Rata-rata KcBK, KcBO, KcPK

Perlakuan (p)	Variabel yang diukur		
	Rata-rata KcBK (%)	Rata-rata KcBO (%)	Rata-rata KcPK (%)
P0	95,85 ± 0,50 ^a	96,95 ± 0,19 ^b	91,21 ± 1,02 ^b
P1	94,87 ± 1,39 ^b	94,8 ± 1,42 ^a	88,35 ± 2,26 ^a
P2	92,86 ± 0,70 ^a	92,70 ± 0,05 ^a	86,29 ± 1,73 ^a
P3	92,58 ± 1,39 ^a	93,07 ± 1,99 ^a	87,26 ± 0,22 ^a

Keterangan : Notasi yang berbeda pada tabel diatas membuktikan adanya perbedaan antar perlakuan dari penambahan limbah ulat pada pakan kelinci.

3.1 Pengaruh perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Kering

Tabel 1 menunjukkan bahwa kecernaan bahan kering yang terendah terdapat pada P3 (92,58%), kemudian meningkat pada P2 (92,85%), P1 (94,87%), dan kecernaan bahan kering paling tinggi terdapat pada P0 (95,85%). Berdasarkan uji statistik menunjukkan bahwa ransum yang menggunakan substitusi limbah ulat hongkong memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kecernaan bahan kering pada ternak kelinci, penurunan kecernaan bahan kering yang sangat nyata dengan semakin tingginya penggunaan limbah ulat dalam ransum dapat dikarenakan kandungan lignin yang tinggi pada limbah ulat, lignin bahan pakan yang semakin tinggi akan menyebabkan penurunan daya cerna (Tilman *at al*, 1990). Parakkasi (2000) menambahkan bahwa kenaikan lignin akan menurunkan tingkat kecernaan. Menurut Kartadisastra (2001) kelinci mempunyai kemampuan terbatas dalam mencerna lignin. (Haryanto, 2003) limbah ulat hongkong mengandung lignin 11,20% (Samsijah, 2000), lignin yang terkandung pada limbah ulat hongkong 14%, (Tilman *at al* 1990), Lignin sangat tahan terhadap setiap degradasi kimia, termasuk degradasi enzimatik dan merupakan substansi kompleks yang tidak dapat dicerna

kadar lignin bertambah dengan bertambahnya umur ulat hongkong sehingga lignin pada limbah ulat hongkong semakin bertambah pula, sehingga terdapat daya cerna yang semakin rendah dengan bertambahnya lignifikasi. Kamal (2002) menambahkan bahwa lignin tidak dapat dicerna oleh mikroorganisme di dalam saluran pencernaan. Hal ini menunjukkan bahwa lignin dalam limbah ulat merupakan faktor utama yang menyebabkan penurunan kecernaan bahan kering. Faktor yang berpengaruh terhadap kecernaan bahan kering diantaranya bentuk fisik bahan pakan, komposisi ransum, laju perjalanan melalui alat pencernaan dan pengaruh terhadap perbandingan dari nutrien lainnya (Anggoradi 1994), jumlah pakan yang diberikan, pengolahan bahan pakan dan kesehatan individu ternak yang bersangkutan (Parakkasi, 2000).

Kecernaan bahan kering terbaik selama penelitian terdapat pada penambahan limbah ulat hongkong dengan persentase 20%, hal ini disebabkan selain nutrisi yang terkandung pada limbah ulat juga disebabkan adanya peningkatan absorpsi zat makanan dalam usus ternak, Anjar Pamungkas Wanti (2004), hal ini sesuai dengan pernyataan Mohmamad (2009) bahwa limbah ulat yang diberikan pada ternak dapat mempercepat proses pencernaan terhadap ternak tersebut.

Kecernaan bahan kering dapat digunakan sebagai salah satu indikator untuk menentukan kualitas ransum (Hakim, 2002) selain itu (Sutardi,2001,) menyatakan bahwa fraksi serat kasar yang berpengaruh terhadap kecernaan pakan adalah ADF, hal ini sejalan pernyataan Khotijah (2006) yaitu kecernaan bahan kering dipengaruhi oleh kadar ADF Dalam ransum yang merupakan komponen tanaman yang sulit dicerna oleh ternak, salah satu unsur yang terpenting dalam ransum kelinci adalah protein (NRC 1994).

4.2 Pengaruh Perlakuan terhadap Kecernaan Bahan Organik

Berdasarkan data pada tabel 1 dapat dilihat bahwa kecernaan bahan organik paling rendah terdapat pada perlakuan P2 (92,70%) kemudian meningkat pada P3 (93,07%), P1 (94,8%) dan kecernaan bahan organik paling tinggi terdapat pada P0 (96,12%). Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan limbah ulat hongkong memberikan berpengaruh yang nyata ($P_0 < 0,05$) terhadap kecernaan bahan organik pada kelinci, hasil uji BNT (beda nyata terkecil) menunjukkan bahwa P0 berbeda nyata dengan P1, P2, P3. P1 tidak berbeda tidak nyata dengan P2, P3, Hasil tersebut membuktikan bahwa ransum yang menggunakan P1 (20%) sudah menurunkan kecernaan bahan organik pada kelinci, perbedaan dengan penggunaan limbah ulat Hongkong dalam ransum ini disebabkan oleh bahan kering yang berbeda sangat nyata karena kecernaan bahan organik sangat berkaitan dengan bahan kering, Tilman *et all* (1990) menjelaskan bahwa

bahan kering dapat mempengaruhi pencernaan bahan organik, bahan organik terdiri dari lemak, protein kasar dan BETN, Kamal (2002), sedangkan bahan kering terdiri dari lemak, protein kasar, serat kasar, dan BETN, dan abu, Tilman *et all* (1990). Anggorodi (2004) menjelaskan bahwa semakin banyak lignin yang terdapat dalam suatu bahan pakan, semakin tebal dan semakin tahan dinding sel dan akibatnya semakin rendah daya cerna pakan, menurut Kamal (2002) serat kasar tidak dapat dicerna oleh enzim yang dihasilkan oleh kelenjar getah pencernaan, sedangkan lignin tidak dapat dicerna oleh mikroorganisme di dalam saluran pencernaan. Hal tersebut memperkuat dugaan kandungan lignin yang tinggi dalam limbah ulat merupakan faktor utama yang menyebabkan penurunan pencernaan bahan organik.

4.3 Pengaruh perlakuan terhadap Kecernaan Protein Kasar

Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pencernaan protein kasar paling rendah terdapat pada perlakuan P2 (86,29%) kemudian meningkat pada P3 (87,26%), P1 (88,36%) dan pencernaan bahan organik paling tinggi terdapat pada P0 (91,21%). Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan limbah ulat hongkong berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pencernaan protein kasar pada kelinci, berpengaruh nyata dikarenakan ADF (Acid Detergent Fiber). Serat detergen asam pada pakan kelinci, kebutuhan serat asam pada pada hewan terutama pada kelinci sangat penting karena sebagian makanan ternak kelinci terdiri dari serat 70-80%, Pakan yang mengandung ADF rendah kemungkinan kandungan selulosa dan ligninnya juga rendah, sehingga menyebabkan meningkatnya pencernaan protein (Cheeke, 2012). Amrinawati (2004) melaporkan bahwa pencernaan protein dipengaruhi oleh komposisi asam amino yang terdapat pada bahan pakan penyusunnya dan bagaimana asam amino tersebut digunakan dalam tubuh. Serat kasar mempunyai pengaruh terhadap daya cerna. Serat kasar bahan pakan yang semakin rendah akan menyebabkan kenaikan daya cerna. (Tillman eat 1989), Prakkasi (2000) menambahkan bahwa kenaikan bahan kasar akan menurunkan tingkat pencernaan, pencernaan zat-zat makanan akan cenderung meningkat apabila kadar protein bahan makanan meningkat, serta kualitas protein sangat penting untuk kelinci karena konsumsi akan meningkat jika dalam ransum mengandung protein yang berkualitas tinggi (Lang, 1981). Menyatakan bahwa nilai kecernaan bahan organik juga dapat menentukan kualitas pakan tersebut. Serat kasar mempunyai pengaruh terhadap daya cerna. Serat kasar bahan pakan yang semakin rendah akan menyebabkan kenaikan daya cerna. (Tillman *et al* 1990), Prakkasi (2000) menambahkan bahwa kenaikan bahan kasar akan menurunkan tingkat pencernaan.

Hasil uji BNT (beda nyata terkecil) menunjukkan bahwa P0 berbeda sangat nyata dengan P1, P2, P3. P1 tidak berbeda tidak nyata dengan P2, P3, Hasil tersebut membuktikan bahwa ransum yang menggunakan P1 (20%) sudah menurunkan kecernaan protein kasar pada kelinci, perbedaan dengan penggunaan limbah ulat hongkong dalam ransum ini disebabkan oleh bahan kering yang berbeda nyata karena kecernaan bahan kering sangat berkaitan dengan kecernaan protein kasar. Aksi (1995) menyatakan bahwa kecernaan protein kasar dipengaruhi oleh bahan kering, karena setiap bahan kering memiliki kelarutan dan ketahanan degradasi yang berbeda-beda, kecernaan bahan organik merupakan faktor penting yang dapat menentukan nilai pakan, setiap jenis ternak ruminansia memiliki mikroba rumen dengan kemampuan yang berbeda-beda dalam mendegradasi ransum, sehingga mengakibatkan perbedaan kecernaan. Kecernaan protein kasar dalam pakan kelinci sangat bermanfaat untuk pertumbuhan sel dan jaringan pada ternak kelinci, jika kekurangan kecernaan protein, ternak akan mengalami pertumbuhan yang lambat, Prawirokusumo, (2002). Faktor lain yang mempengaruhi kecernaan protein adalah serat kasar, bentuk pakan, temperatur (suhu) dan jumlah pakan yang dikonsumsi, Wiharto (2009), Kecernaan protein kasar dipengaruhi oleh tingginya kandungan protein kasar dalam ransum (Garcia *et al.*, 1993).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa pakan kontrol memberikan nilai KcBK, KcBO, dan KcPK terbaik, namun secara ekonomis penggunaan limbah ulat hongkong sebanyak 20% memberikan nilai terbaik.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak terutama Laboratorium lapang Fakultas Peternakan Universitas Kanjuruhan Malang yang telah banyak membantu sejak persiapan hingga terselenggaranya penelitian ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Aksi Agraris Kanisius, 1995. *Pemeliharaan Kelinci*. Kanisius, Yogyakarta

Amrinawati, 2004. *Kecernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar dari jerami padi Amoniasi yang Disuplementasi dengan mineral fosfor dan sulfur secara in-vitro*. Skripsi S1. Fakultas Peternakan. Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

- Amoo (2006). Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University. Yogyakarta
- Anggorodi, R. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. PT Gramedia, Jakarta.
- Anggorodi, R. 2004. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Anjar Pamungkas dan Wanti, 2004. *Kecernaan Kelinci*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Cheeke, P.R., McNitt, J.I., and Patton, N.M 200 Rabbit production 8th edition Interstate Publishers Inc, Danville Illinois.
- Gracia, J., J. F. Galvec and J.C. De blas. 1993. Effect of substitution of sugarbeet pulp for barley in diet for finishing rabbits on growth performance and on energy and nitrogen efficiency. *J. Anim. Sci.* 71: 1823-1830.
- Haryanto, 2013. *Ulat hongkong*. DAFA publishing. Surabaya
- Kamal, M. 2002. *Nutrisi Ternak I*. Laboratorium Makanan Ternak Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Kartadisastra, H.R. 2001. *Ternak Kelinci*. Kanisius. Yogyakarta
- Khotijah, L. 2006. *Penambahan urea atau DL-Methionin ke dalam ransum komplet biomassa ubi jalar pada kelinci*. Med. Pet. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 29(2):89-95.
- . Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Mohammad, A., G., 2009. Nilai *kecernaan in vivo ransum kelinci* New Zealand White jantan yang menggunakan bagase fermentasi. Skripsi S1. Fakultas Pertanian, Program Studi Peternakan. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- NRC, 1994. *Nutrien Requirements of poultry 9''''Revised* Ed, National Academy press. Washington, D.C
- Nugroho 1992. *Beternak kelinci secara modern*. Eka Offset. Semarang.
- O-fish, 2004. *Pemeliharaan kelinci dan burung puyuh*. Yasaguna. Jakarta
- Parakkasi, A, 2000 *ilmu nutrisi dan makanan ternak ruminansia*, Universitas Indonesia pree. Jakarta
- Prawirokusumo, 2002 *Sumber Protein (Proteinaseous Concentrate)* Pendidikan

- Samsijah. 2000. *Pengaruh Pupuk Nitrogen Pada Tanaman Murbei (Morus spp.) Terhadap Daya Tahan Hidup Ulat Sutera dan Mutu Kokon di Tanabelange, Sulawesi Selatan*. Buletin Penelitian Hutan
- Sarwono, 2003. *Jenis Kelinci Di JawaBarat*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Srigondono 1987. *Pengelolaan Pakan dan Kecernaan Ternak Ruminsia*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutardi, T. 2001.—*Ketahanan Protein Bahan Makanan Terhadap Degradasi oleh Mikroba dan Manfaatnya bagi Peningkatan Produktivitas Ternak*. Prosiding Seminar Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Lembaga Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Departemen Pertaanian. Bogor.
- Tilman, A. D. H. Hartadi S, Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo, 1990, *Imu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Widayati dan Widalestari 2001. *Pakan Ternak*. Cetakan ke ,9 Penerbit Kanisius yogyakarta.
- Williamson, G. dan W.J.A. Payne. 1993. *Pengantar Peternakan di Daerah Tropis*. Terjemahan Oleh S.G.N. Dwija, D. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Pasca Sarjana. KPKIPBUnand. Universitas Andalas, Padang.