

**NILAI GIZI DAN KANDUNGAN KOLESTEROL DAGING KAMBING
LOKAL JANTAN YANG DIBERI PAKAN BERBASIS
KULIT BUAH KAKAO FERMENTASI**

PUBLIKASI ILMIAH

Diserahkan Guna Memenuhi Sebagai Syarat yang Diperlukan
Untuk Mendapatkan Derajat Sarjana Peternakan
pada Program Studi Peternakan



Oleh

**ALAN ASRIANTO
B1D 011 021**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS MATARAM
MATARAM
2016**

**NILAI GIZI DAN KANDUNGAN KOLESTEROL DAGING KAMBING
LOKAL JANTAN YANG DIBERI PAKAN BERBASIS
KULIT BUAH KAKAO FERMENTASI**

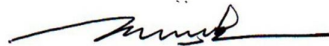
PUBLIKASI ILMIAH

Oleh

**ALAN ASRIANTO
B1D 011 021**

Diserahkan Guna Memenuhi Sebagai Syarat yang Diperlukan
Untuk Mendapatkan Derajat Sarjana Peternakan
pada Program Studi Peternakan

**Menyetujui :
Pembimbing Utama**



**Ir. Bulkaini, MP
NIP :19621231 198703 1022**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS MATARAM
MATARAM
2016**

**NILAI GIZI DAN KANDUNGAN KOLESTEROL DAGING KAMBING
LOKAL JANTAN YANG DIBERI PAKAN BERBASIS
KULIT BUAH KAKAO FERMENTASI**

INTISARI

Oleh

Alan Asrianto

B1D 011 021

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan kulit buah kakao fermentasi terhadap kandungan nilai gizi dan kandungan kolesterol daging kambing lokal jantan. Penelitian dilakukan di Teaching Farm untuk penggemukan, Laboratorium Ilmu Nutrisi Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram untuk uji nilai gizi dan ekstrak kolesterol dan di Laboratorium Hepatika, Mataram untuk uji kandungan kolesterol. Daging yang digunakan adalah daging kambing segar pada bagian punggung (loin). Waktu pelaksanaan penelitian mulai dari tanggal 05 Oktober sampai dengan 12 Desember 2015. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Pola Searah dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pakan kulit buah kakao fermentasi berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap nilai gizi (kadar air, kadar protein, kadar abu, kadar lemak) dan kandungan kolesterol daging kambing lokal jantan. Rata-rata nilai gizi dan kandungan kolesterol secara berturut-turut yaitu Kadar Air: P0 ($75,10 \pm 0,06$), P1 ($77,06 \pm 0,03$), P2 ($77,54 \pm 0,01$). Kadar Protein: P0 ($23,60 \pm 0,12$), P1 ($22,75 \pm 0,14$), P2 ($23,31 \pm 0,08$). Kadar Abu: P0 ($1,11 \pm 0,05$), P1 ($0,95 \pm 0,10$), P2 ($1,02 \pm 0,04$). Kadar Lemak: P0 ($0,86 \pm 0,14$), P1 ($0,04 \pm 0,02$), P2 ($0,10 \pm 0,08$) serta Kandungan Kolesterol: P0 ($30,12 \pm 0,66$), P1 ($34,60 \pm 2,27$), P2 ($31,87 \pm 1,44$). Dapat disimpulkan bahwa: 1) Perlakuan pakan kulit buah kakao fermentasi berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap nilai gizi dan kandungan kolesterol daging kambing kacang jantan. 2) Perlakuan pakan KBK fermentasi yang terbaik menggunakan Bio Plus maupun SBP.

Kata kunci : *Daging Kambing Lokal Jantan, Nilai Gizi, Kandungan Kolesterol, Kulit Buah Kakao (KBK)*

NUTRITION AND CHOLESTEROL CONTENT OF MALE GOAT MEAT FED WITH FRUIT FERMENTED CACAO RIND

ABSTRACT

By

Alan Asrianto

B1D 011 021

The study is aimed at determining the effect of feeding fermented cacao rind on the content of the nutrition and the cholesterol content of local male goat meat. The study was conducted at the Teaching Farm, Cattle Food Nutrition Science Laboratory, Faculty of Animal Husbandry, University of Mataram to test their nutrition and extract cholesterol and at hepatic Laboratory, Mataram to test cholesterol content. The meat used is fresh goat meat on the back (loin). The research took place from 5 October to 12 December 2015. The experimental design used was Complete Random Unidirectional Pattern with three treatments and three replication. The research showed that treatment of fermented cacao rind significantly affect ($P \leq 0,05$) the nutrition (water content, protein content, ash content, fat content) and cholesterol content of local male goat meat. On average the nutrition and cholesterol content are as follows water: P0 ($75,10 \pm 0,06$), P1 ($77,06 \pm 0,03$), P2 ($77,54 \pm 0,01$). Protein: P0 ($23,60 \pm 0,12$), P1 ($22,75 \pm 0,14$), P2 ($23,31 \pm 0,08$). Abu (Dust): P0 ($1,11 \pm 0,05$), P1 ($0,95 \pm 0,10$), P2 ($1,02 \pm 0,04$). Fat: P0 ($0,86 \pm 0,14$), P1 ($0,04 \pm 0,02$), P2 ($0,10 \pm 0,08$) and Cholesterol: P0 ($30,12 \pm 0,66$), P1 ($34,60 \pm 2,27$), P2 ($31,87 \pm 1,44$). It is inferred that 1) Treatment of fermented cacao rind has significant effect ($P \leq 0,05$) on the nutrition and the cholesterol content of male goat meat. 2) Treatment of feeding with fermented cacao rind is best using Bio Plus and SBP.

Keywords: *Local Male Goat Meat, Nutrition, Content Cholesterol, Fermented Cacao Rind (FCR)*

PENDAHULUAN

Salah satu komoditi peternakan yang memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap gizi masyarakat adalah ternak kambing. Ternak kambing merupakan ternak yang termasuk ke dalam ternak kecil yang memberikan manfaat untuk memenuhi kebutuhan konsumsi daging. Selain itu, ternak kambing juga merupakan ternak penghasil kulit, susu dan feses.

Dari aspek produksi daging, permintaan daging kambing di Indonesia maupun di dunia juga mengalami peningkatan pesat selama 10 tahun terakhir ini. Indonesia mengkonsumsi kambing sebagai salah satu sumber protein hewani yang utama setelah sapi dan ayam. Pasokan daging kambing relatif terbatas karena usaha peternakan kambing di Indonesia di dominasi oleh usaha rumah tangga dengan skala kepemilikan 4-10 ekor (Sarwono, 2006).

Daging kambing merupakan sumber protein hewan berkualitas tinggi dengan resiko absorpsi kolesterol yang rendah. Daging kambing memiliki kandungan lemak jenuh yang lumayan relatif tinggi. Namun kandungan lemak tak jenuhnya tidak lebih tinggi dibanding daging berwarna merah lain seperti daging sapi atau daging babi.

Salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam upaya untuk meningkatkan produktivitas kambing adalah tatalaksana pemeliharaan terutama dalam hal pemberian pakan. Pakan ternak memegang peranan yang sangat penting dalam usaha peternakan dan merupakan bagian terbesar dari total biaya produksi yaitu mencapai 70%. Pakan ternak harus terjaga kualitas, kuantitas dan kontinuitas ketersediaanya agar proses perkembangan dan produksi yang dihasilkan menjadi baik. Dalam rangka mendukung hal tersebut, perlu ada pemikiran untuk mencari pakan alternatif dengan memanfaatkan sumber bahan lokal yang ada dan non konvetitif seperti kulit buah kakao (KBK) (Rusfidra, 2007).

Kulit Buah Kakao merupakan salah satu limbah perkebunan yang memiliki potensi yang cukup baik untuk dijadikan pakan alternatif bagi ternak ruminansia besar seperti sapi dan ruminansia kecil seperti domba/kambing (Kamalidin dkk., 2012). Penggunaan KBK untuk pakan ternak kambing bisa mencapai 15% dari total ransum, sehingga pemanfaatan KBK dapat

mengantisipasi masalah kekurangan pakan ternak dan menghemat tenaga kerja dalam penyediaan pakan hijauan (Anonim, 2001).

Dikatakan pemberian KBK yang telah diproses pada ternak kambing dapat meningkatkan berat badan kambing lebih dari 50 g/hari yaitu bisa mencapai 150 g/hari. Dalam proses fermentasi faktor yang harus diperhatikan adalah jenis fermentor yang digunakan yaitu fermentor yang mudah didapat dan terjangkau oleh daya beli masyarakat.

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan maka dilakukan penelitian tentang “Nilai Gizi dan Kandungan Kolesterol Daging Kambing Lokal Jantan yang Diberi Pakan Berbasis Kulit Buah Kakao Fermentasi”.

TUJUAN DAN KEGUNAAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan kulit buah kakao fermentasi terhadap nilai gizi dan kandungan kolesterol daging kambing lokal jantan.

Kegunaan dari penelitian ini adalah Sebagai bahan informasi untuk masyarakat khususnya peternak, Sebagai data pembanding bagi penelitian selanjutnya, Sebagai bahan acuan dan referensi bagi rekan-rekan mahasiswa serta Sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1)

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian bertempat di Teaching Farm Fakultas Peternakan, Universitas Mataram mulai dari tanggal 05 Oktober sampai dengan 12 Desember 2015. Penelitian dimulai dengan pembuatan pakan fermentasi KBK terlebih dahulu. Setelah dilakukan fermentasi selama 4 hari maka diberikan kepada ternak untuk adaptasi terhadap pakan KBK fermentasi tersebut. Penggemukan dilakukan selama 2 bulan. Setelah penggemukan selesai maka ternak disembelih untuk pengambilan sampel untuk dibawa ke laboratorium. Uji nilai gizi dan ekstraksi kolesterol daging kambing lokal jantan dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi Makanan Ternak (INMT) dan uji kandungan kolesterol daging kambing lokal jantan dilakukan di Laboratorium Hepatika, Mataram.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya kambing lokal jantan sejumlah 9 ekor dengan umur 6–9 bulan dengan bobot badan $18,67 \pm 1,53$ kg yang dikelompokkan menjadi 3 perlakuan, setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan (3 ekor kambing), jerami jagung, kulit buah kakao, dedak, urea, bio plus dan SBP serta bahan lain yang digunakan untuk analisis nilai gizi dan kandungan kolesterol. Metode penelitian terdiri dari empat tahap diantaranya fermentasi, penggemukan, pemotongan dan pengujian laboratorium. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah kandang portal, ember, parang, pisau, karung, tas kresek, timbangan, tali nilon dan seperangkat alat laboratorium untuk analisis nilai gizi dan kandungan kolesterol. Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi kadar air, kadar protein, kadar abu, kadar lemak dan kandungan kolesterol. Data hasil pengamatan diolah dengan analisis variansi berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Searah dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1989)”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian tentang nilai gizi dan kandungan kolesterol daging kambing lokal jantan yang diberi pakan berbasis kulit buah kakao fermentasi dengan perlakuan yang berbeda disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata nilai gizi dan kandungan kolesterol daging kambing kacang jantan dengan pemberian pakan berbasis kulit buah kakao fermentasi

Variabel yang diamati	Perlakuan		
	P0 (Tanpa Fermentor)	P1 (Bio Plus)	P2 (SBP)
Kadar Air (%)	$75,10 \pm 0,06^c$	$77,06 \pm 0,03^a$	$77,54 \pm 0,01^b$
Kadar Protein kasar (%)	$23,60 \pm 0,12^a$	$22,75 \pm 0,14^c$	$23,31 \pm 0,08^b$
Kadar Abu (%)	$1,11 \pm 0,05^a$	$0,95 \pm 0,10^b$	$1,02 \pm 0,04^{ab}$
Kadar Lemak kasar (%)	$0,86 \pm 0,14^a$	$0,04 \pm 0,02^b$	$0,10 \pm 0,08^b$
Kolesterol (mg/100 gr)	$30,12 \pm 0,66^b$	$34,60 \pm 2,27^a$	$31,87 \pm 1,44^{ab}$

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$)

Hasil analisa variansi (lampiran 6 sampai dengan lampiran 10) menunjukkan bahwa perlakuan pakan kulit buah kakao fermentasi berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap nilai gizi (kadar air, protein, abu dan lemak) dan kandungan kolesterol daging kambing lokal jantan.

Protein memiliki peranan yang sangat besar terhadap mutu gizi sedangkan persentase lemak dalam jumlah yang banyak akan mengganggu kesehatan. Untuk itu, dalam menilai gizi daging dianalisis kadar air, kadar protein, kadar abu serta kadar lemak.

Kadar Air Daging

Kadar air daging merupakan komponen nilai gizi daging yang proporsinya lebih tinggi dibandingkan dengan komponen nilai gizi lainya seperti protein, abu dan lemak. Kadar air daging tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (77,54%), kemudian diikuti oleh perlakuan P1 (77,06%) serta perlakuan P0 (75,10%). Sehingga dari ketiga perlakuan tersebut terdapat perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$). Meskipun kadar air secara keseluruhan berkisar antara 75,10-77,54% yang tidak berbeda dengan penelitian Sakuntala (1987) yaitu 72,00-75,30%. Kadar air daging dipengaruhi oleh jenis ternak, umur, jenis kelamin, pakan serta lokasi dan fungsi bagian-bagian otot dalam tubuh (Soeparno, 2005). Kadar air daging yang tinggi disebabkan oleh umur ternak yang masih muda, karena pembentukan protein dan lemak daging belum sempurna (Rosyidi Adhana dan Santoso, 2000).

Kadar Protein Daging

Nilai rata-rata protein daging kambing lokal jantan yang diperoleh dalam penelitian ini berada pada kisaran protein diatas normal daging, karena menurut Soeparno (2005) bahwa daging secara umum memiliki kisaran protein normal yaitu 16-22%. Hasil penelitian ini tidak berbeda dengan yang dikemukakan oleh Forrest *et. al.*, (1975) bahwa kisaran kadar protein daging adalah 16-22%. Hal ini juga tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Price dan Schweigert, 1971 bahwa kadar protein daging berada pada kisaran 19-20%.

Pembentukan protein didalam tubuh ternak umumnya dipengaruhi oleh status fisiologi ternak yaitu ternak yang masih muda membutuhkan lebih banyak protein dibandingkan dengan ternak dewasa (Arnim,1985). Kandungan protein

daging yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan P0 (23,60%), kemudian diikuti oleh perlakuan P2 (23,31%) dan yang paling rendah pada perlakuan P1 (22,75%). Sehingga dari ketiga perlakuan tersebut terdapat perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$).

Kadar Abu Daging

Rata-rata nilai kadar abu daging hasil penelitian ini yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan P0 (1,11%), diikuti oleh perlakuan P2 (1,02%), dan yang terendah pada perlakuan pakan P1 (0,95%). Akan tetapi terdapat perbedaan yang nyata antara P0 dan P1. Namun, antara perlakuan P2 dengan P0 dan P1 tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Namun tidak terdapat perbedaan yang menyolok dengan penelitian lainnya seperti Forrest *et. al.*, (1975) yang melaporkan bahwa kadar abu adalah 1%, sedangkan Soeparno (1991) menyatakan bahwa kisaran kadar abu daging 1,18-1,21% pada beberapa otot, sedangkan pada domba muda yaitu 1,19% kemudian pada domba dewasa yaitu 1,03%. Kusuma (1990) menyatakan bahwa kadar abu pada kambing dan domba adalah 1,0%. Kadar abu daging dipengaruhi oleh bangsa ternak, lingkungan, jenis otot dan kandungan nutrisi bahan pakan. Berdasarkan kisaran kadar abu tersebut dapat dikatakan bahwa kadar abu daging hasil penelitian ini masih tergolong normal.

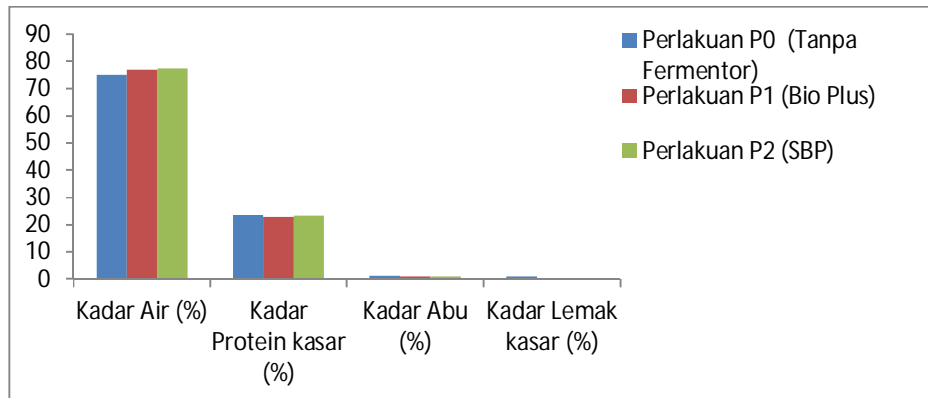
Kadar Lemak Daging

Rata-rata nilai kadar lemak daging hasil penelitian ini yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan P0 (0,86%), diikuti oleh perlakuan P2 (0,10%), dan yang terendah pada perlakuan pakan P1 (0,04%). Akan tetapi terdapat perbedaan yang nyata antara P0 dengan P1 dan P2. Namun, antara perlakuan P1 dengan P2 tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$).

Nilai rata-rata kadar lemak daging kambing lokal jantan berdasarkan perlakuan pakan berkisar 0,04-0,86%. Kisaran kadar lemak ini masih berada dibawah standar maksimal kadar lemak daging yang direkomendasikan sampai 13% (Soeparno, 2005). Hasil penelitian Uyun (2008) didapat rata-rata kadar lemak daging kambing peranakan Boer kastrasi sebesar 8,981% sedangkan daging kambing peranakan Etawa sebesar 8,358%. Hasil Penelitian ini masih tergolong

rendah dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Forrest *et.al.*, (1975) yakni 1,5-13%. Sakuntala, 1987 yaitu pada kisaran 2,9-8,9%. Kadar lemak hasil penelitian ini tergolong sangat rendah, hal ini disebabkan karena kambing lokal jantan dipotong pada umur yang masih muda. Menurut Damshik (1994) perletakan lemak *intramuskuler* maupun *intermuskuler* pada ternak muda belum terbentuk karena semua energi yang dikonsumsi masih dipakai untuk kebutuhan hidup pokok dan pertumbuhan. Soeparno (2005) menyatakan ternak yang masih muda belum mengalami pertumbuhan lemak secara maksimal. Jaringan tubuh yang berkembang pada ternak muda adalah jaringan tulang dan otot baru diikuti oleh pembentukan lemak.

Kandungan lemak daging berkorelasi negatif dengan kadar air daging, semakin tinggi kandungan lemaknya maka semakin rendah kadar air daging (Soeparno, 2005). Selanjutnya dikatakan bahwa bangsa, umur, spesies, lokasi otot dan pakan merupakan faktor yang dapat mempengaruhi kadar lemak daging. Untuk lebih jelasnya disajikan pada gambar 1.



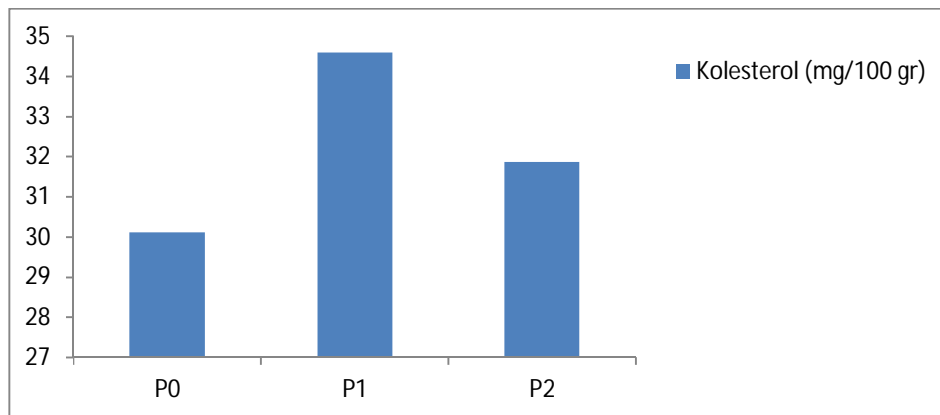
Gambar 1. Nilai gizi daging kambing lokal jantan

Kandungan Kolesterol

Hasil analisa varian menunjukkan bahwa perlakuan pakan KBK fermentasi berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap kandungan kolesterol daging kambing lokal jantan. Dari Tabel 6. terlihat bahwa kandungan kolesterol daging kambing lokal jantan antar perlakuan berbeda nyata ($P \leq 0,05$). Namun antara P0 dan P1 terdapat perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$). Sedangkan antara P2 dengan P0 dan P1 tidak terdapat perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Kandungan kolesterol yang tertinggi

terdapat pada perlakuan P1 (34,598 ml/100gr), kemudian diikuti oleh perlakuan P2 (31,875 ml/100gr) dan yang paling rendah pada perlakuan P0 (30,125 mg/100gr). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kambing lokal jantan yang diberi pakan berbasis limbah KBK fermentasi sampai 30% menghasilkan kandungan kolesterol yang lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Saidin (2000). Kandungan kolesterol daging sapi kondisi tubuh kurus sebesar 65 mg/100g dan yang kondisi gemuk sebesar 68 mg/100 g. Daging kambing rendah lemak intramuskuler memiliki kolesterol 90 g/100 g sampel basah. Rendahnya kandungan kolesterol daging kambing berdasarkan perlakuan pemberian pakan antara lain disebabkan karena umur potong kambing yang digunakan dalam penelitian ini masih tergolong umur potong muda dengan kisaran umur 6-9 bulan.

Kandungan kolesterol dipengaruhi juga oleh pakan (status nutrisi) yang diberikan pada waktu masih hidup. Untuk lebih jelasnya seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Kandungan kolesterol daging kambing lokal jantan

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: 1) Perlakuan pakan KBK fermentasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai gizi (kadar air, kadar protein, kadar abu, kadar lemak) dan kandungan Kolesterol daging kambing lokal jantan. 2) Perlakuan pakan KBK fermentasi yang terbaik menggunakan Bio Plus maupun SBP.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2001. *Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Sebagai Pakan Kambing*. Balai Pengkajian Teknoogi Pertanian Sulawesi Selatan. Lembar Informasi Pertanian (*Liptan*).
- Arnim. 1985. *Pengaruh umur terhadap sifat fisik dan kimia daging Peranakan Ongole*. Tesis. Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Damshik, M. 1994. *pengaruh Pemberian Pakan Wastelage Jerami pada Anak Sapi FH Jantan terhadap Sifat Fisik dan Kimia Daging*. Tesis. Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Forrest, C. J, E. D. Aberle, H. B. Hedrick, M. D. Judge and R. A. Merkel. 1975. *Principles of Meat Science*. W. H. Freeman and Co. San Francisco. p. 4127.
- Kamilidin, A. Agus dan I. G. Suparta Budisatria. 2012. *Performan Domba yang Diberi Pakan Complete Feed Kulit Buah KakaoTerfermentasi*. Buletin Peternakan. Vol.36 : 162-168. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Kusuma, W. P. 1990. *Komposisi kimia daging lemusir dan paha dari kambing dan domba yang mendapat ransum dengan rasio protein dan energi yang berbeda*. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan Institut Peternakan Bogor.
- Prince, J. F. and B. S. Schweigert. 1971. *The Science of Meat and Meat Products*. W. H. Freeman and Co, San Fransisco.
- Rosyidi, D., Adhana, M. dan Santoso, R. D. 2000. *Kualitas Daging Domba Ekor Gemuk (DEG) Betina Periode Lepas Sapih dengan Perlakuan Docking dan Tingkat Pemberian Konsentrat ditinjau dari Kadar Air, Kadar Lemak dan Kadar Protein*. Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan. Vol.11 No.3 : 39-44.
- Rusfidra, A. 2007. *Pemeliharaan Kambing Kacang Di daerah Tropis*.
- Saidin, M., 2000. *Kandungan Kolesterol Dalam Berbagai Bahan Makanan Hewani*. Buletin. Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi, Badan Litbangkes, Depkes RI.
- Sakuntala. 1987. *Kadar dan total kolesterol daging domba dan kambing pada umur yang Berbeda*. Karya Ilmiah Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Sarwono. 2006. *Beternak Kambing Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Soeparno. 1991. Kolagen, Intramuskuler dan Kualitas Daging Domba Lokal Jantan, kaitannya dengan Umur dan Macam Otot. Laporan Penelitian No.02 Universitas Gadjah Mada 126/12/1991.
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*, Cetakan keempat. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Steel, R. G. D., dan J. H. Torrie. 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Suatu Pendekatan Biometrik. Penerbit : Gramedia, Jakarta.
- Uyun, N. 2008. *Kualitas Kimia Daging Kambing Peranakan Etawah (PE) Jantan dan Kambing Peranakan Boer (PB) Kastrasi*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak . Malang. Vol.4 No.2 : 9-16.