

**DAYA CERNA PROTEIN KASAR DAN BAHAN EKSTRAK  
TANPA NITROGEN RANSUM YANG DIBERI SUMBER  
PROTEIN BERBEDA PADA KAMBING  
PERANAKAN ETAWAH (PE)**

**SKRIPSI**

**FITRIANY A**  
**I 211 97 046**

PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. Terima	21-10-02
Asal Dari	Fak. Peternakan
Banyaknya	1 eks.
Harga	Hadiah
No. Inventaris	021021.117
No. Klas	



**JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2002**

**DAYA CERNA PROTEIN KASAR DAN BAHAN EKSTRAK TANPA  
NITROGEN RANSUM YANG DIBERI SUMBER  
PROTEIN BERBEDA PADA KAMBING  
PERANAKAN ETAWAH (PE)**

*Oleh:*

**FITRIANY A**  
**1211 97 046**

**Skripsi Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Pada Fakultas Peternakan  
Universitas Hasanuddin**

**JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2002**

Judul Skripsi : Daya Cerna Protein Kasar Dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen Ransum Yang Diberi Sumber Protein Berbeda Pada Kambing Peranakan Etawah (PE)

Nama Mahasiswa : Fitriany A

Nomor Pokok : 1211 97 046

Bidang Studi : Nutrisi Ruminansia

Skripsi Telah Diperiksa  
Dan Disetujui Oleh:

  
Ir. Mahi Baddu Ranggang, M.Sc.  
Pembimbing Utama

  
Ir. H. Moh. Thahir Djarre, MS.  
Pembimbing Anggota

Mengetahui:

  
  
Dr. Ir. H. Basit Wello, M.Sc.  
Dekan

  
Dr. Ir. Laily A. Rotib, MS  
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus: Juli 2002

## RINGKASAN

**Fitriany A (I211 97 046). Daya Cerna Protein Kasar Dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen Ransum Yang Diberi Sumber Protein Berbeda Pada Kambing Peranakan Etawah (PE). (Di bawah Bimbingan Ir. Mahi Baddu Ranggang, MSc. sebagai Pembimbing Utama dan Ir. H. Moh. Thahir Djarre, MS. sebagai Pembimbing Anggota)**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya cerna protein kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) ransum yang diberi sumber protein berbeda pada kambing Peranakan Etawah (PE). Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan bila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Penelitian ini menggunakan 20 ekor kambing Jantan PE yang dibagi dalam 5 kelompok dan tiap kelompok terdiri dari 4 ekor dan 4 perlakuan. Perlakuan tersebut adalah A (Suplemen Tepung Darah + Hijauan Lamtoro), B (Suplemen Tepung Ikan + Hijauan Lamtoro), C (Suplemen Tepung Biji Kapuk + Hijauan Lamtoro) dan D (Kontrol/ Hijauan lamtoro).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan sangat berpengaruh nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap daya cerna protein kasar dan tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap daya cerna BETN ransum. Rataan daya cerna protein kasar perlakuan A (85,92 %), B (87,25 %), C (83,80 %) dan D (75,90 %), sedangkan rata-rata daya cerna BETN perlakuan A (82,34 %), B (82,51 %), C (78,82 %) dan D (78,16 %).

Disimpulkan bahwa pemberian suplemen berupa tepung darah, tepung ikan dan tepung biji kapuk dapat meningkatkan daya cerna protein kasar dan BETN

ransum yang diberikan. Koefisien daya cerna tertinggi adalah perlakuan pemberian suplemen tepung ikan. Pemberian suplemen sumber protein hewani menunjukkan daya cerna yang lebih tinggi dibandingkan suplemen sumber protein nabati.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah. Puji syukur kehadiran Allah SWT, pemilik segala ilmu dan kebenaran. Atas kebesaran, kemurahan, rahmat dan Hidayah-Nya yang memberikan kesabaran, ketabahan, kekuatan dan ilmu pengetahuan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi.

Dengan penuh rasa hormat dari lubuk hati yang tulus dan ikhlas, penulis menghanturkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ir. Mahi Baddu Rangngang, M,Sc. Sebagai pembimbing utama dan Bapak Ir. H. Moh. Thahir Djarre, MS. Sebagai pembimbing anggota yang dengan keikhlasan dan ketulusan memberikan bimbingan, petunjuk serta arahan yang sangat berarti sejak persiapan penelitian hingga penulisan skripsi ini, sehingga merupakan amal ibadah yang mulia di Sisi-Nya.

Kepada Bapak Dekan Fakultas Peternakan beserta Staf, Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak beserta Dosen, para karyawan Fakultas Peternakan, penulis sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan dan fasilitas yang diberikan selama mengikuti pendidikan.

Kepada kedua orang tua yang tercinta Ayahanda Abbas dan ibunda Hadrawaty, kakak tercinta Asna, Yaya dan kahar serta adik-adikku tersayang Dharma, Icha dan Khusnul Kahatimah juga segenap keluarga, yang senantiasa mendoakan dengan penuh keikhlasan dan memberikan dorongan, nasehat serta bantuan, sehingga semua harapan dapat terwujud.

Selanjutnya penulis terima kasih kepada Pak Roda dan keluarga serta segenap masyarakat Lingkungan Soreang, Pak Rezki dan Keluarga, Kak Bia, Kak Sultan yang telah memberikan bantuan dan dorongan selama penelitian, juga kepada rekan-rekan sepenelitian Amma, Ria, Ayyie, Angga dan i-one<sup>\*</sup>, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya yang baik selama penelitian sampai penulisan skripsi ini.

Terima kasih pula penulis ucapkan kepada sahabatku Samar dan Acca yang telah memberikan persahabatan yang terindah dan menjadi bagian dalam hidupku baik suka maupun duka dalam meniti cita dan cinta. Juga buat Rota Girls (Ceppa, Ella, Eni, Neni dan Wana), buat teman-teman Iguana "97" (Anto, Appank, Asgaf, Rahman, Ancu, Adil, Uci, Daud, Nandi, Ismi, Nila) dan rekan-rekan yang lainnya yang tidak sempat disebutkan, atas segala bantuan dan dorongan yang telah banyak diberikan kepada penulis selama mengikuti kegiatan akademik hingga selesainya penyusunan skripsi ini. Tak lupa juga kepada yang selalu ada dalam hatiku, yang menemaniku dalam keadaan apapun penulis ucapkan terima kasih. Semoga semua bantuan dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan yang setimpal dari Allah SWT, Amin.

Akhirnya penulis mengharapakan skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran baik pada masa sekarang maupun pada masa yang akan datang. Semoga Allah SWT senantiasa meridhoi aktifitas dan langkah kita dalam menapak hari esok yang lebih cerah.

**Penulis**

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
RINGKASAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
<b>PENDAHULUAN</b>	
Latar Belakang .....	1
Perumusan Masalah .....	2
Hipotesa .....	3
Tujuan dan Kegunaan .....	3
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b>	
Asal Usul Penyebaran Kambing Peranakan Etawah (PE) .....	4
Potensi Lamtoro sebagai Hijauan Makanan Ternak .....	4
Peranan Sumber Protein Dalam Ransum Ruminansia.....	6
Tepung Biji Kapuk .....	7
Tepung Darah .....	7
Tepung Ikan .....	8
Kecernaan Ransum dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya...	9
Mikroorganisme pada Pencernaan Ruminansia .....	11



## **METODOLOGI PENELITIAN**

Waktu dan Tempat .....	13
Materi Penelitian .....	13
Metode Penelitian :	
a. Perlakuan .....	14
b. Parameter yang Diukur.....	16
c. Pengolahan Data .....	17

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengaruh Perlakuan Terhadap Daya Cerna Protein Kasar Ransum Yang Diberi Sumber Protein Berbeda .....	18
Pengaruh Perlakuan Terhadap Daya Cerna Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen Ransum Yang Diberi Sumber Protein Berbeda.....	21

## **KESIMPULAN**

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## **RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR TABEL



Nomor	Teks	Halaman
1.	Kandungan Nutrisi Tepung Ikan, tepung darah dan Tepung Biji Kapuk.....	8
2.	Komposisi Bahan Makanan Dalam Ransum Yang Digunakan Sebagai Konsentrat Dalam Penelitian .....	15
3.	Pola Pengacakan Berdasarkan Nomor kambing, Bobot Badan dan Perlakuan .....	15

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Rataan Daya Cerna Protein Kasar Ransum yang Diberi Sumber Protein Berbeda .....	18
2.	Rataan Daya Cerna Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen Ransum Yang Diberi Sumber Protein Berbeda .....	21

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Data dan Perhitungan RAK (Rancangan Acak Kelompok) Daya Cerna Protein Kasar Ransum yang Diberi Sumber Protein Berbeda pada Kambing PE .....	27
2.	Data dan Perhitungan RAK (Rancangan Acak Kelompok) Daya Cerna BETN Ransum yang Diberi Sumber Protein Berbeda pada Kambing PE .....	30

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pengadaan dan pemenuhan hijauan makanan ternak yang berkualitas merupakan syarat mutlak bagi suatu pengembangan dan budidaya ternak ruminansia. Hijauan sangat dibutuhkan oleh ternak untuk hidup pokok, produksi dan reproduksi. Akan tetapi ketersediaan hijauan pakan ini sangat ditentukan oleh musim, dimana pada musim kemarau produksi hijauan menurun disertai penurunan nilai gizi, sehingga dapat mempengaruhi produksi ternak.

Pemberian hijauan kepada ternak berupa lamtoro sangat dipengaruhi oleh musim, sehingga kambing yang dipelihara perlu mendapat pakan yang cukup guna memenuhi zat-zat gizi yang dibutuhkannya. Walaupun hijauan ini mengandung protein kasar tinggi, tetapi tidak semuanya dapat dimanfaatkan karena dalam bentuk protein larut mudah terdegradasi dalam rumen menjadi amonia. Hal ini akan mempengaruhi daya cerna ternak terhadap bahan makanan yang dikonsumsi.

Salah satu upaya untuk meningkatkan daya cerna suatu bahan pakan adalah dengan meningkatkan kualitas gizi pakan, baik dari aspek kebutuhan energi maupun proteinnya melalui pemberian feed suplemen (makanan tambahan). Pemberian suplemen sumber protein harus menunjang kemampuan mikroorganisme untuk mencerna zat-zat makanan dalam rumen dan terpenuhinya kebutuhan protein, baik dari protein mikroba maupun protein *bypass* dari ransum. Agar kebutuhan ini dapat terpenuhi maka hijauan dan feed suplemen yang diberikan berupa tepung darah,



tepung ikan dan tepung biji kapuk perlu diformulasikan sedemikian rupa sehingga komposisinya dapat menunjang seluruh kebutuhan, baik kebutuhan mikroba maupun kebutuhan ternak itu sendiri.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui sejauh mana pengaruh pemberian sumber protein yang berbeda terhadap daya cerna protein kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen dari ransum yang diberikan pada kambing Peranakan Etawah (PE).

### **Perumusan Masalah**

Pemberian hijauan pada ternak ruminansia terutama ternak kambing tidak seluruhnya dapat memenuhi kebutuhan zat-zat gizi yang dibutuhkan, sehingga perlu diberikan feed suplemen atau makanan tambahan yang mempunyai protein tinggi. Bahan makanan ini akan mempengaruhi pencernaan pada ternak terutama kebutuhan protein mikroba dalam rumen. Pemberian konsentrat sebagai suplemen sumber protein mempunyai kemampuan tinggi untuk lolos degradasi dalam rumen (*protein bypass*). Pemberian suplemen sumber protein yang berbeda yaitu tepung darah, tepung ikan dan tepung biji kapuk yang dijadikan protein *bypass* pada kambing Peranakan Etawah (PE) dapat diketahui berapa besar kecernaannya terhadap protein kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen dari ransum yang diberikan.

## **Hipotesis**

Diduga bahwa dengan adanya pemberian sumber protein yang berbeda dalam pakan akan mempunyai pengaruh terhadap daya cerna protein kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen ransum kambing Peranakan Etawah (PE).

## **Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya cerna protein kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen dalam ransum ternak kambing Peranakan Etawah.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi tentang pemberian suplemen berbeda dalam ransum basal hijauan lamtoro yang dapat meningkatkan pencernaan protein kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen pada kambing Peranakan Etawah (PE).

## TINJAUAN PUSTAKA

### Asal Usul Penyebaran Kambing Peranakan Etawah (PE)

Kambing yang kita kenal sekarang ini diduga diturunkan dari tiga jenis kambing liar yaitu ; *Capra Falconeri* yang berasal dari daerah Kashmir, *Capra Falconeri* yang berasal dari daerah Pakistan dan Turki dan *Capra Prisca* yang berasal dari daerah Balkan. Ketiga jenis kambing inilah yang telah menurunkan ternak kambing yang kita kenal seperti kambing Etawah, Seanen, Hubian dan Toggenburk (Sostroamidjojo dan Soeradji, 1982).

Djarajah (1996) menyatakan, bahwa kambing Peranakan Etawah (PE) hasil persilangan antara kambing Jawa dan kambing Etawah dari India memiliki ciri khas mirip kambing Jawa. Daun telinga panjang terkulai kebawah, bergelambir besar, tanduk kecil, wajah cembung dan berbulu panjang pada bagian belakang paha, ekor, dan dagu sedangkan warna bulunya belang hitam putih.

Kambing Peranakan Etawah (PE) merupakan kambing tipe dwiguna, warna bulu belang hitam, merah, coklat dan kadang-kadang putih. Muka cembung, daun telinga panjang dan terkulai kebawah, berat badan PE jantan berkisar antara 20 – 37 Kg, sedangkan PE betina dewasa antara 15 – 33 Kg. Tinggi badan pada Jantan antara 65 – 70 cm dan betina antara 55 – 60 cm (Hardjosubroto, 1994).

### Potensi Lamtoro Sebagai Hijauan Makanan Ternak

Salah satu jenis hijauan sebangsa leguminosa yang sangat disukai oleh ternak ruminansia sebagai hijauan potongan adalah lamtoro, disamping palatabilitas,



produksi dan nilai gizi tinggi juga dikenal sebagai tanaman serba guna (Suprayitno, 1981). Sebagai bahan pakan, lamtoro termasuk bahan makanan sumber protein yang murah dan mudah diperoleh sebab tanaman ini mudah tumbuh dimana saja. Selain kandungan protein yang tinggi sekitar 23 – 30 %, juga mengandung Ca dan P yang tinggi. Lamtoro adalah tanaman leguminosa yang banyak mengandung bahan organik, dimana kandungan bahan organik per ton dari bahan kering lamtoro yaitu 27,9 Kg Nitrogen, 3,5 Kg Phospor dan 7,9 Kg Calsium (Jones, 1979).

Lamtoro sebagai pakan ternak mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi dimana kadar Protein Kasar 25,8 %, kadar Serat Kasar 31,5 %, Lemak Kasar 6,9 %, BETN 27,9 %, Bahan Kering 22 % dan TDN 77 %. Sedangkan kadar mimosin lamtoro hanya 2,08 %, kadar mimosinnya rendah maka tidak menyebabkan gangguan pada ternak (Siregar, 1994).

#### **Peranan Sumber Protein Dalam Ransum Ruminansia**

Protein adalah esensial bagi kehidupan karena zat tersebut merupakan protoplasma aktif dalam semua sel hidup (Anggorodi, 1984). Hartadi , Reksohadiprodjo, Lebdoesokotjo, Tillman, Kearl dan Harris (1980) dan Jurgens (1982), menyatakan bahwa yang dimaksud dengan bahan makanan sumber protein adalah semua makanan yang mempunyai kandungan protein 20 % atau lebih dan dapat berasal dari tanaman, hewan, ikan dan susu. Protein digunakan di dalam tubuh sebagai sumber asam amino dan untuk pertumbuhan, mengganti jaringan yang sudah rusak serta sebagai sumber energi (Soewardi, 1974).

Sumber protein untuk tujuan meningkatkan performance ruminansia ditentukan oleh dua hal yakni kemampuan untuk mensuplai asam amino esensial ke usus halus dan menyediakan nitrogen ( $\text{NH}_3$ ) untuk mikroba rumen. Tingkat pertumbuhan menentukan kebutuhan asam amino. Hal ini menunjukkan bahwa selain jumlah protein yang dibutuhkan oleh ruminansia juga dibutuhkan asam-asam amino esensial yang berasal dari protein suplemen, sehingga sumber protein suplemen sangat menentukan dalam keberhasilan suplementasi protein *bypass*. Selanjutnya dinyatakan, bahwa sumber protein hewani mengandung lebih tinggi asam amino esensial yang lengkap dibandingkan sumber protein nabati (Titgenmayer, Merchen dan Berger, 1989). Protein dalam pakan yang digunakan oleh ruminansia dapat berupa protein murni atau nitrogen non protein. Didalam rumen protein akan didegradasi menjadi peptida dan selanjutnya menjadi amonia oleh mikroba rumen. Protein mikroba bersama protein makanan yang tidak terdegradasi dalam rumen akan menjadi sumber protein bagi ruminansia yang kemudian dicerna dalam abomasum. Sedang protein yang mengalami degradasi akan diubah menjadi asam organik, amonia dan  $\text{CO}_2$  (Tillman, Hartadi, Reksohadiprodjo, Prawirokusuma dan Lebdoesoekotjo, 1991).

Keuntungan dalam menggunakan sumber protein yang tidak didegradasi dalam rumen adalah terpenuhinya kebutuhan protein bagi ternak yakni meningkatnya protein mikroba dan didapatkannya protein murni yang lolos dari rumen (Rangngang, 1991).

## **Tepung Biji Kapuk**

Hasil penelitian Cuz West di Philipina yang dikutip oleh Hattab (1977) menyatakan, bahwa tepung biji kapuk mengandung 25 – 40 % minyak, selanjutnya dijelaskan bahwa minyak dalam biji kapuk mengandung kurang lebih 50 % asam oleat, 30 % asam linoleat dan 16 % asam palmitat.

Salah satu hambatan penggunaan tepung biji kapuk adalah minyak, dimana dalam biji kapok didapatkan asam cyclopropenoid (antara 10 – 13 %) yaitu asam lemak tidak jenuh yang dapat meracuni ternak (Allison, 1978). Selanjutnya Gohl (1975) menyatakan, bahwa hanya menganjurkan pemberian pada sapi sampai 3 Kg perhari dan domba dewasa 0,5 Kg perhari.

Tepung biji kapuk mengandung Protein Kasar (23,25 %), Lemak (27,67 %), Serat Kasar (31,79 %), BETN (11,02 %), Abu (6,25 %), Ca (0,42 %) dan P (0,53 %) (Anonim, 1987).

## **Tepung Darah**

Tepung darah dapat meningkatkan energi total (Gross Energy) ransum karena tepung darah merupakan protein yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam rumen yang pada akhirnya dapat meningkatkan daya cerna termasuk nilai tercerna (Huitema, 1986). Tepung darah diberikan pada ternak ruminansia sebagai suplemen sangat baik, karena kadar protein kasar yang dimiliki cukup tinggi yaitu sekitar 85 % dan kaya akan asam amino (Murtidjo, 1992).

Tepung darah yang digunakan sebagai makanan penguat mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi dimana kandungan nilai gizi tepung darah adalah : kadar

Protein Kasar (80,3 %), Serat Kasar (5,1 %), Lemak Kasar (0,8 %), Bahan Kering (89,2 %) dan BETN (6,0 %) (Siregar, 1994).

### Tepung Ikan

Kualitas tepung ikan, terbagi atas empat kelas : (1) kualitas A, untuk tepung ikan dengan kadar protein kasar 60 %, (2) kualitas B, untuk tepung ikan dengan protein kasar 58 %, (3) kualitas C, untuk tepung ikan dengan protein kasar 55 %, (4) kualitas D untuk tepung ikan dengan protein kasar kurang dari 55 % (Murtidjo, 1992).

Kualitas tepung ikan yang baik ialah yang berasal dari ikan putih, sebab kadar lemaknya tak lebih dari 6 % dan kadar garamnya sekitar 4 % saja. Sedangkan tepung ikan kualitas kedua dibuat dari ikan afkir yang kadar garam dan lemaknya cukup tinggi, (Anonim, 1986). Adapun kandungan protein kasar, lemak kasar, serat kasar, Beta-N dan TDN dari tepung ikan, tepung darah dan tepung biji kapuk dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Tepung Ikan, Tepung Darah dan Tepung Biji Kapuk


Pakan Konsentrat	Bahan kering (%)	Dari bahan kering (%)				
		PK	SK	LK	Beta-N	TDN
1. Tepung ikan	89,7	49,0	5,7	4,7	35,5	-
2. Tepung darah	89,2	80,3	5,1	0,8	6,0	-
3. Tepung biji kapuk	91,0	32,7	16,8	1,7	-	-

Sumber : Siregar, 1994.

## **Kecernaan Ransum dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya**

Pencernaan adalah rangkaian proses dalam saluran pencernaan, dimana bahan makanan mengalami perubahan baik yang bersifat mekanik maupun kimia yang memungkinkan bagi hewan untuk menggunakan zat-zat makanan yang ada dalam bahan makanan tersebut. Zat makanan yang terkandung di dalam bahan makanan tidak seluruhnya dicerna untuk tubuh hewan. Sebagian lagi akan dikeluarkan dalam bentuk feses melalui saluran pencernaan. Bagian yang dicerna adalah selisih antara zat makanan yang dikandung dalam bahan makanan yang dikonsumsi dan zat makanan yang ada dalam feses (Morrison, 1981).

Daya cerna adalah bagian dari zat makanan yang dimakan dan tidak keluar bersama feses berarti telah diabsorpsi oleh ternak. Daya cerna dinyatakan dalam prosentase, dengan rumus sebagai berikut : prosentase daya cerna adalah banyaknya zat makanan yang dikonsumsi dikurangi dengan jumlah dalam feses dibagi zat makanan yang dikonsumsi dikali 100 %. Pengukuran ini biasanya dilakukan selama 10 – 14 hari setelah selesainya masa pemberian makanan pada tahap paling kurang 10 hari (Lambourne, 1974). Selanjutnya Tillman, *dkk.* (1991) menyatakan, bahwa daya cerna bahan makanan tergantung pada keserasian zat makanan yang terkandung didalamnya. Pada ruminansia bila tidak terdapat satu dari zat makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroorganisme, maka daya cernanya akan berkurang. Daya cerna protein kasar tergantung pada prosentase protein kasar dalam makanan. Daya cerna protein kasar akan meningkat dengan meningkatnya kandungan protein kasar dalam bahan makanan.



Daya cerna bahan makanan dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya jenis hewan, macam bahan makanan yang dipergunakan dalam ransum, jumlah ransum yang diberikan, cara menyediakan (ditumbuk, dimasak), dan kadar zat-zat makanan yang terkandung di dalamnya Lubis (1992). Beberapa faktor yang mempengaruhi daya cerna suatu bahan makanan diantaranya suhu, laju perjalanan makanan, komposisi ransum, bentuk fisik bahan makanan dan pengaruh perbandingan zat makanan. Selanjutnya dinyatakan, bahwa pada umumnya semakin tinggi suatu bahan makanan mengandung serat kasar maka semakin rendah daya cerna dari bahan makanan tersebut (Anggorodi, 1984).

Analisa proksimat membagi karbohidrat menjadi dua komponen yaitu serat kasar dan BETN. BETN berisi zat-zat monosakarida, disakarida, trisakarida dan polisakarida terutama pati dan mempunyai daya cerna yang tinggi. Zat tersebut mempunyai kandungan energi yang tinggi maka digolongkan ke dalam bahan makanan sumber energi yang tidak berfungsi spesifik. Serat kasar mempunyai energi total yang besar tetapi akan dicerna sangat lambat dan sedikit bila dibandingkan dengan BETN (Tillman, *dkk.*, 1991). Anggorodi (1984) menyatakan, bahwa bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dapat ditentukan dengan rumus :  $100 - (\text{kadar air} + \text{kadar abu} + \text{kadar protein} + \text{kadar lemak} + \text{kadar serat kasar})$ .

Daya cerna zat-zat makanan tergantung pada aktivitas mikroba rumen, tinggi rendahnya kandungan energi dan nitrogen ransum, bentuk fisik makanan, tingkat hijauan dan tingkat makanan penguat dalam ransum (Norton, 1973). Besarnya proporsi pakan yang dapat dicerna sangat ditentukan oleh aktivitas mikroba yang

mendiami kantong pencernaan. Tanpa kehadiran mikroba hampir tidak mungkin ternak ruminansia memanfaatkan hijauan atau limbah pertanian sebagai sumber pakan utama (Ginting, 1992).

Penambahan bahan makanan yang kaya akan protein dan tinggi daya cernanya, menyebabkan bakteri dapat lebih baik melaksanakan aktivitasnya dalam mencerna selulosa sehingga serat kasar dapat lebih mudah dicerna (Huitema, 1986). Hewan secara selektif memilih makanan yang rendah kadar ligninya, kadar proteinnya tinggi dan lebih rendah serat kasarnya. Setiap penambahan 1 % serat kasar dalam tanaman dapat menyebabkan penurunan daya cerna bahan organik sekitar 0,7 – 1,0 unit pada ruminansia dan 1,4 – 2,0 unit pada babi. Apabila hijauan yang dikonsumsi berkualitas rendah, maka penurunan daya cerna menjadi lebih banyak dibandingkan dengan hijauan yang berkualitas tinggi (Tillman, dkk., 1991). Kualitas makanan yang berbeda akan menyebabkan aktivitas mikroorganisme berbeda pula (Helmer dan Bartley, 1971). Sintesa protein mikroba dan mengalirnya ke usus halus dipengaruhi oleh tingkat fermentasi di rumen. Semua bakteri di rumen membutuhkan amoniak tetapi akan bertumbuh lebih cepat jika disuplai asam-asam amino tertentu (Allison, 1969). Beberapa spesies mikroba memerlukan asam-asam amino tertentu dan peptida rantai pendek (Cotta dan Russel, 1982).

#### **Mikroorganisme pada Pencernaan Ruminansia**

Rumen sebagai suatu tempat fermentasi yang besar dan kompleks, merupakan tempat yang baik untuk mencerna sebagian besar dari bahan kering

## METODOLOGI PENELITIAN

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Desember tahun 2001 sampai bulan Pebruari tahun 2002, terdiri dari dua tahap yaitu tahap pertama pengambilan sampel di lapang bertempat di Lingkungan Soreang, Kelurahan Totoli, Kecamatan Banggae, Kabupaten Majene dan tahap kedua analisa sampel dilakukan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

### **Materi Penelitian**

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 ekor kambing jantan Peranakan Etawah (PE) berumur 6-8 bulan, berat badan berkisar 16 – 25 kg. Kambing tersebut dipelihara dalam kandang individu dengan ukuran 1 x 1 meter. Tempat makan terbuat dari papan diletakkan diluar kandang sejajar sisi kandang. Tempat air minum digunakan ember plastik sedang tempat konsentrat digunakan baskom kecil yang diletakkan di dalam kandang. Materi lain yang digunakan adalah timbangan berkapasitas masing-masing 25 Kg, 5 Kg dan 300 Kg untuk menimbang pakan dan ternak, mesin penggiling dan pencampur (mixer) pakan berkapasitas 500 Kg, alat dan bahan untuk analisa proksimat.

Bahan suplemen yang digunakan adalah tepung darah, tepung biji kapuk, dedak halus, molases, tepung ikan, urea, gaplek, garam dan mineral sedang ransum basal digunakan hijauan berupa lamtoro





## Metode Penelitian

### a. Perlakuan

Sebelum kambing ditempatkan secara acak dalam kandang terlebih dahulu ditimbang untuk mengetahui berat badan awal dari masing-masing kambing. Kemudian dikelompokkan berdasarkan berat badan awal yang terdiri dari 5 kelompok. Tiap kelompok terdiri dari 4 ekor kambing dan diberikan 4 macam perlakuan berdasarkan pemberian suplemen sumber protein yang berbeda dalam ransum dan diberikan secara acak pada setiap individu dalam tiap kelompok. Keempat perlakuan tersebut adalah :

- A. Hijauan Lamtoro + Suplemen Tepung Darah
- B. Hijauan Lamtoro + Suplemen Tepung Ikan
- C. Hijauan Lamtoro + Suplemen Tepung Biji Kapuk
- D. Kontrol (Hijauan Lamtoro).

Suplemen sumber protein sebagai perlakuan dicampurkan dalam susunan makanan penguat dapat dilihat pada Tabel 2, dan pola pengacakan berdasarkan nomor kambing dan bobot badan dari perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut :



## Metode Penelitian

### a. Perlakuan

Sebelum kambing ditempatkan secara acak dalam kandang terlebih dahulu ditimbang untuk mengetahui berat badan awal dari masing-masing kambing. Kemudian dikelompokkan berdasarkan berat badan awal yang terdiri dari 5 kelompok. Tiap kelompok terdiri dari 4 ekor kambing dan diberikan 4 macam perlakuan berdasarkan pemberian suplemen sumber protein yang berbeda dalam ransum dan diberikan secara acak pada setiap individu dalam tiap kelompok. Keempat perlakuan tersebut adalah :

- A. Hijauan Lamtoro + Suplemen Tepung Darah
- B. Hijauan Lamtoro + Suplemen Tepung Ikan
- C. Hijauan Lamtoro + Suplemen Tepung Biji Kapuk
- D. Kontrol (Hijauan Lamtoro).

Suplemen sumber protein sebagai perlakuan dicampurkan dalam susunan makanan penguat dapat dilihat pada Tabel 2, dan pola pengacakan berdasarkan nomor kambing dan bobot badan dari perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut :

Tabel 2. Komposisi Bahan Makanan Dalam Ransum Yang Digunakan Sebagai Konsentrat Dalam Penelitian

No	Bahan makanan	Ransum A (%)	Ransum B (%)	Ransum C (%)
1	Dedak halus	40	40	40
2	Gaplek	34,5	30,90	20,5
3	Tepung darah	6	-	-
4	Tepung ikan	-	9,6	-
5	Tepung biji kapuk	-	-	20
6	Mineral*	2,5	2,5	2,5
7	Molases	15	15	15
8	Urea	1,0	1,0	1,0
9	Garam	1,0	1,0	1,0
	Jumlah	100	100	100
	Protein kasar	10,32	10,57	10,66

\* Menggunakan produk "Ultra Mineral" dengan komposisi: Calcium Carbonat 50%, Phosphor 25%, Sodium 22%, Chlorine 1,05%, Iron 0,80%, Mangan 0,35%, Jodium dan Zincum 0,20%, Cuprum dan Magnesium 10%, dan kalium 0,10%.

Tabel 3. Pola Pengacakan Berdasarkan Nomor Kambing, Bobot Badan dan Perlakuan

Kelompok	Perlakuan			
	A	B	C	D
I	104 (25,2)	105 (22,6)	111 (22,0)	113 (21,2)
II	103 (20,1)	101 (20,1)	112 (21,2)	102 (20,2)
III	114 (19,0)	118 (19,8)	109 (19,0)	053 (19,0)
IV	110 (18,8)	115 (18,0)	108 (18,0)	117 (18,2)
V	072 (16,9)	116 (17,2)	096 (16,9)	106 (17,8)

Keterangan :

Nomor Kambing : 104,105 ... 106

Bobot Badan (Kg) : 25,2, 22,6 ... 17,8.

Perlakuan : A, B, C, D

Penelitian ini dibagi dalam dua periode, tiap periode terdiri dari 30 hari.

Pemberian ransum basal berupa lamtoro yang sudah dilayukan diberikan secara ad-libitum dilakukan dua kali sehari, yaitu pagi dan sore hari sedangkan suplemen protein dan air minum diberikan sekali sehari. Pemberian suplemen protein sebanyak 1 % dari bobot badan pada masing-masing kambing percobaan.

Pengambilan data dilakukan pada 5 hari terakhir dari tiap periode untuk seluruh perlakuan dan kelompok. Sampel feses diambil sebanyak 10 % dari total yang diekskresikan untuk tiap kambing percobaan dengan menggunakan kantong feses. Untuk sampel hijauan yang diberikan dan sampel sisa hijauan, diambil sebanyak 50 gram dan untuk sampel konsentrat yang diberikan diambil 25 gram jika masih ada. Seluruh sampel pakan dan sisanya diambil sebanyak 3 sampel yang representatif dari tiap perlakuan pada kambing percobaan.

Semua sampel yang diambil diovenkan pada temperatur 65 °C selama 3 hari (sampai berat konstan) untuk diketahui kadar bahan keringnya. Setelah kering, semua sampel pada periode 1 dan periode 2 dikompositkan dan digiling. Kemudian ditimbang untuk dianalisa kadar Protein Kasarnya dan bahan ekstrak tanpa nitrogen.

#### **b. Parameter Yang Diukur**

Parameter yang diukur adalah daya cerna protein kasar dan daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen. Rumus yang digunakan untuk menghitung daya cerna protein kasar dan daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen didasarkan pada rumus ADC (Apparent Digestibility Coefficient) oleh Lambourne (1974) :

$$\text{Koefisien Cerna} = \frac{JMK - JMF}{JMK} \times 100 \%$$

Dimana : JMK = Jumlah Makanan yang dikonsumsi (gram).

JMF = Jumlah Makanan yang dikeluarkan bersama feses(gram).

### c. Pengolahan Data

Data yang diperoleh pada penelitian diolah dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan bila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (Gaspersz, 1994) dengan model statistik sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

$$i = 1,2,3,4$$

$$j = 1,2,3,4,5.$$

Dimana :

$Y_{ij}$  = variabel respon hasil pengamatan

$\mu$  = Nilai tengah pengamatan

$\sigma_i$  = Pengaruh aditif dari perlakuan ke- i

$\beta_j$  = Pengaruh aditif dari kelompok ke-j

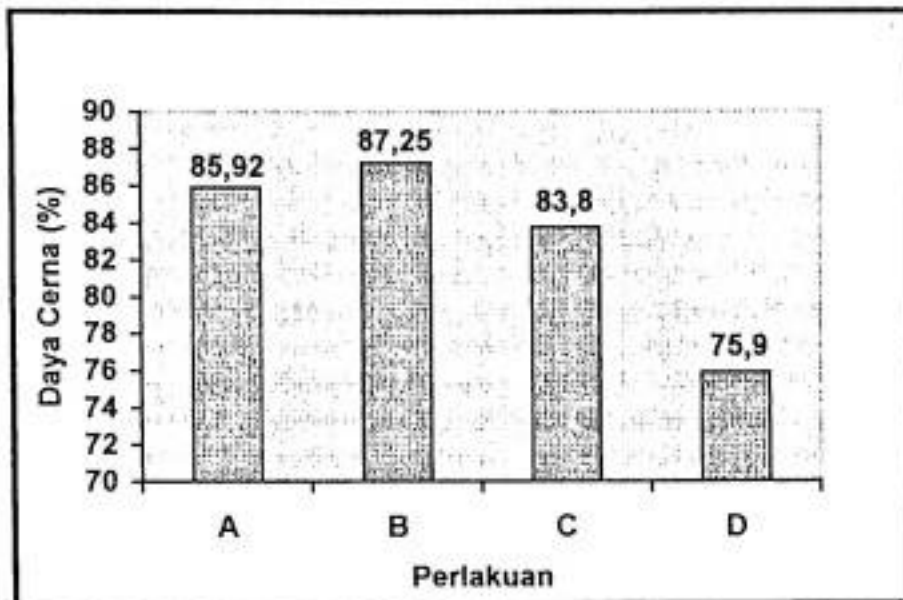
$\varepsilon_{ij}$  = Galat percobaan dari perlakuan ke-i pada pengamatan ke-j



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Daya Cerna Protein Kasar Ransum yang Diberi Sumber Protein Berbeda

Rataan daya cerna protein kasar ransum yang diberi sumber protein berbeda dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rataan Daya Cerna Protein Kasar Ransum yang Diberi Sumber Protein Berbeda.

Berdasarkan hasil sidik ragam (lampiran 1) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian suplemen sumber protein yang berbeda berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) meningkatkan daya cerna protein kasar ransum yang diberikan. Gambar 1 memperlihatkan bahwa rata-rata daya cerna protein kasar untuk suplemen tepung darah (A) 85,92 %, suplemen tepung ikan (B) 87,25 %, suplemen tepung biji kapuk (C) 83,80 % dan tanpa pemberian suplemen (D) 75,90 %.

Hasil uji BNT (Beda Nyata Terkecil) memperlihatkan bahwa perlakuan A berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap perlakuan D, tetapi tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap perlakuan B dan C. Sedangkan perlakuan B berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap perlakuan D dan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap perlakuan C. Demikian juga perlakuan C berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap perlakuan D.

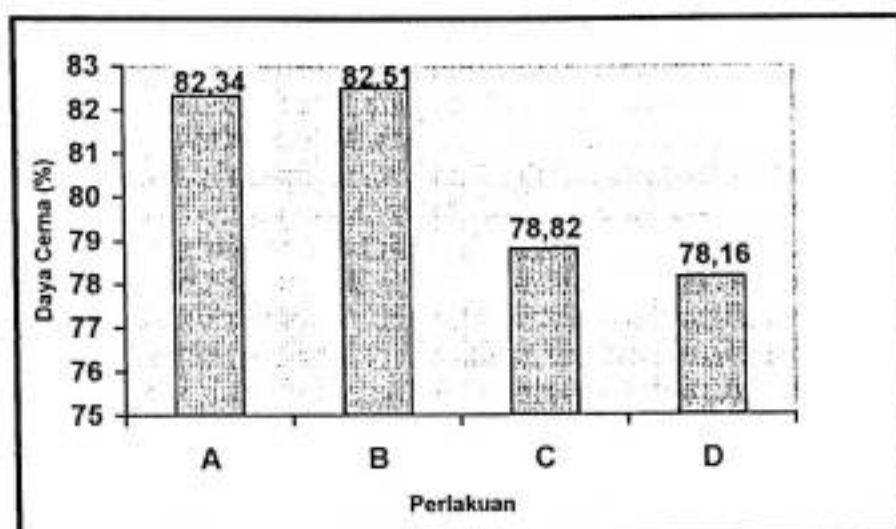
Perlakuan A dan B yang mengandung protein hewani memperlihatkan daya cerna protein kasar yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan C yang mengandung protein nabati. Sumber protein hewani mengandung lebih tinggi asam-asam amino esensial yang lengkap dibandingkan sumber protein nabati (Titgenmayer *dkk.*, 1989). Jadi antara sumber protein hewani dan sumber protein nabati yang terdegradasi akan memberikan zat-zat yang dibutuhkan oleh mikroba rumen berupa asam-asam amino esensial dan peptida. Protein yang terdegradasi akan mensuplai kebutuhan mikroba di rumen, sehingga sintesa protein dan protein mikroba yang mencapai intestinum menjadi lebih meningkat. Hal ini sejalan dengan pendapat Allison (1969), bahwa sintesa protein mikroba dan mengalirnya ke usus halus dipengaruhi oleh tingkat fermentasi di rumen. Semua bakteri di rumen membutuhkan amoniak tetapi akan bertumbuh lebih cepat jika disuplai asam-asam amino tertentu. Cotta dan Russel (1982) menyatakan, bahwa beberapa spesies mikroba memerlukan asam-asam amino tertentu dan peptida rantai pendek. Kemudian Norton (1973) menyatakan, bahwa pencernaan zat-zat makanan tergantung pada aktivitas mikroba rumen, tinggi rendahnya kandungan energi dan nitrogen ransum, bentuk fisik makanan, tingkat hijauan dan tingkat makanan penguat dalam ransum.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Alimin (1999), memperoleh rata-rata pencernaan protein kasar ransum yang mendapat suplemen tepung darah dengan level 100 gram yang memperoleh ransum basal hijauan lamtoro adalah 90,7 %. Hal ini memperlihatkan perbandingan yang diperoleh sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian ini, dimana pencernaan protein kasar yang mendapat suplemen tepung darah adalah 85,92 %. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan karena level yang digunakan dalam penelitian Alimin lebih tinggi (100 gram) dibanding level yang digunakan dalam penelitian ini yakni antara antara 80 – 90 gram. Disamping itu perbedaan ini juga mungkin dapat disebabkan oleh kandungan protein tepung darah yang digunakan dalam ransum berbeda. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lubis (1992), bahwa pencernaan makanan dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya : jenis hewan, macam bahan makanan yang dipergunakan dalam ransum, jumlah ransum yang diberikan, cara menyediakan dan kadar zat-zat makanan yang terkandung di dalamnya.



## Pengaruh Perlakuan Terhadap Daya Cerna BETN Ransum yang diberi Sumber Protein Berbeda

Rataan daya cerna BETN ransum yang diberi suplemen sumber protein berbeda dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rataan Daya Cerna Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen Ransum yang Diberi Sumber Protein Berbeda.

Hasil sidik ragam (lampiran 2) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian sumber protein yang berbeda tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap daya cerna bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) ransum yang diberikan. Gambar 2 memperlihatkan bahwa rata-rata daya cerna BETN ransum untuk suplemen tepung darah (A) 82,34 %, suplemen tepung ikan (B) 82,51 %, suplemen tepung biji kapuk (C) 78,82 % dan tanpa pemberian suplemen (D) 78,16 %.

Meskipun hasil yang diperoleh tidak berpengaruh nyata, tetapi ada kecenderungan pencernaan BETN lebih tinggi pada perlakuan suplemen sumber protein hewani (perlakuan A dan B) dibandingkan perlakuan suplemen sumber

protein nabati (perlakuan C) dan tanpa pemberian suplemen (perlakuan D). Hal ini mungkin disebabkan karena adanya faktor pembatas pada suplemen sumber protein nabati berupa serat kasar dan kandungan asam lemak yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggorodi (1984), bahwa pada umumnya semakin tinggi suatu bahan makanan mengandung serat kasar maka semakin rendah daya cerna dari makanan tersebut. Selanjutnya Palmquist dan Jenkins (1980) menyatakan, bahwa lemak dapat mengurangi pencernaan serat kasar oleh mikroba rumen dalam keadaan normal karena menutupi permukaan pakan berserat serta mempengaruhi aktivitas dari membran mikroba. Sehingga pemberian suplemen tepung biji kapuk perlu dibatasi karena dapat mengganggu pencernaan ternak. Hal ini sesuai dengan pendapat Allison (1978), bahwa salah satu hambatan penggunaan tepung biji kapuk adalah minyak, dimana dalam biji kapuk didapatkan asam cyclopropanoid (antara 10 – 13 %) yaitu asam lemak tidak jenuh yang dapat meracuni ternak.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang diperoleh, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Pemberian suplemen tepung darah, tepung ikan dan tepung biji kapuk dapat meningkatkan daya cerna protein kasar dan daya cerna BETN ransum yang diberikan.
- Suplemen tepung ikan memberikan koefisien daya cerna tertinggi baik untuk daya cerna protein kasar maupun daya cerna BETN (daya cerna protein kasar 87,25 % dan daya cerna BETN 82,51 %).
- Pemberian suplemen sumber protein hewani menunjukkan tingkat daya cerna yang lebih tinggi dibandingkan dengan suplemen sumber protein nabati.

### Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk penggunaan suplemen sumber protein yang lain pada ternak ruminansia dengan status fisiologis yang berbeda. Penggunaan suplemen sumber protein dapat meningkatkan kecernaan dalam ransum kambing jantan Peranakan Etawah (PE).

## DAFTAR PUSTAKA



- Alimin, A. 1999. Daya Cerna Bahan Kering dan Protein Kasar Ransum Yang Mengandung Protein "Bypass" Dengan Ransum Basal Hijauan Lamtoro Pada Kambing Peranakan Etawah Jantan Bertumbuh. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Allison, M.J. 1978. The role of the ruminant microbes in the metabolism of toxic constituents from plant. In : Effect of poisonous plant livestock (Eds : R.F. Keeler., R.V. Kent and K.L.F. James) pp.101 - 121. (academic Press New York, San Fransisco, London).
- \_\_\_\_\_. 1969. Biosynthesis of amino acid by ruminal microorganism. *J.Anim.Sci.* 29 : 797.
- Anggorodi, R. 1984. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia, Jakarta.
- Annison, E.F., and D. Lewis. 1979. Metabolism in The Rumen. Methuen and Co., London.
- Anonim. 1986. Beternak Ayam Pedaging. Kanisius, Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_. 1987. Teknologi Molases Blok. Buletin Teknik dan Pengembangan Peternakan. Dirjen Pertanian, Jakarta.
- Arora, S.P. 1989. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Djarajah, A.S. 1996. Usaha Ternak Kambing. Kanisius, Yogyakarta.
- Cotta, M.A. and J.B. Russel. 1982. Effect of peptides and amino acid on efficiency of rumen bacterial protein synthesis in continous culture. *J. Dairy. Sci.* 65 :226.
- Gaspersz, V. 1994. Metode Perancangan Percobaan. Armico, Bandung.
- Ginting, S.P. 1992. Antara Konsumsi dan Kecernaan. Bulletin Persatuan Peternak Sapi dan Kerbau Seluruh Indonesia (PPSKI) Mikroorganisme pada pencernaan Ruminansia. No. 37 tahun. VII, April-Juni.
- Gohl, B. 1975. Tropical Feed Information Summaries and Nutritive Values. FAO of the United Nations, Rome.



- Hardjosubroto, W. 1994. Aplikasi Pemuliaan Ternak di Lapangan. PT. Gramedia Widia Sarana Indonesia, Jakarta.
- Hartadi H, S. Reksohadiprodjo, S. Lebdosoekotjo, A.D. Tillman, L.C. Kears dan L.E. Harris. 1980. Tabel-Tabel Komposisi Bahan Makanan Ternak Untuk Indonesia. International Feedstuff Institut Agricultural Experiment Station, Utah.
- Hattab, S. 1977. Kemungkinan Bungkil Biji Kapok (Randu) Dapat Dimanfaatkan Sebagai Makanan Ternak. Warta Peternakan. Majalah Tehnis dan Ilmiah Populer. Departemen Pertanian Jakarta, Indonesia.
- Helmer, L.G. and F.E. Bartley. 1971. Progress in utilization of urea as a protein replacer for ruminants. J. Dairy Sci. 54
- Huitema, H. 1986. Peternakan Di Daerah Tropik Arti Ekonomi dan Kemampuannya. Yayasan Obor Indonesia dan PT. Gramedia, Jakarta.
- Jones, R.J. 1979. The Value of *Leucaena Leucocephala* as feed for Ruminant in the tropics. World Animal Review, 31 : 13-23.
- Jurgens, M.H. 1982. Animal Feeding and Nutrition Fifth Edition. Iowa State University, Kendall/Hunt Publishing Company.
- Lambourne, L.J. 1974. Cattle Nutrition and Production. A Course Manual and Tropical. Beef Cattle Production, A.A.U.C.S., Australia.
- Lubis, D.A. 1992. Ilmu Makanan Ternak. PT. Pembangunan, Jakarta.
- Maynard, L.A. and J.K Loosli. 1969. Animal Nutrition. 6 th Ed. McGraw Hill Inc., New York.
- Morrison, F.B. 1981. Feed and Feeding. 2 nd Ed. The Morrison Publishing Company. Ithaca, New York.
- Murtidjo, A.B. 1992. Pedoman Meramu Pakan Unggas. Kanisius, Yogyakarta.
- Norton, B.W. 1973. Nutrition Biochemistry. Cattle Production Course. Agriculture University Malaysia.
- Palmquist, D.L. and T.C. Jenkins. 1980. Effect of fatty acids or calcium soap on rumen and total nutrient digestibility of dairy ration. J. Dairy. Sci. 67.
- Parakkasi, A. 1987. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik. Angkasa, Bandung.

Rangngang, M.B. 1991. Metabolizable Protein Requirement for Growth of Steers Grazing Irrigated Pastures, Thesis. Washington State University, Pullman.

Siregar, M. 1994. Ransum Ternak Ruminansia . Penobar Swadaya, Jakarta.

Socwardi, B. 1974. Gizi Ruminansia. Bagian Departemen Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan IPB, Bogor.

Sostroamidjojo, M dan M. Socradji. 1982. Peternakan Umum. CV. Yasaguna, Jakarta.

Suprayitno , S. 1981. Lamtoro Gung dan Manfaatnya. Bharata Karya Aksara, Jakarta.

Tillman.A.D, H. Hartadi., S. Reksohadiprodo., S. Prawirokusuma dan S. Lebdoeckotjo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University, Yogyakarta.

Titgenmayer, E.C., N.R. Merchen and I.L. Berger. 1989. Evaluation of soybean meal, corn gluten meal, blood meal and fish meal a source of nitrogen and amino acid, disappearing from the small intestine of steers. J. Animal Sci. 67 : 262.

**Lampiran 1. Data dan Perhitungan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Daya Cerna Protein Kasar Ransum yang Diberi Sumber Protein Berbeda pada Kambing Jantan PE**

Kelompok	Perlakuan				Total	Rata-Rata
	A	B	C	D		
I	82,94	86,73	83,81	77,68	331,16	82,79
II	87,11	87,95	85,13	75,25	335,44	83,86
III	85,84	83,44	84,24	73,53	327,05	81,76
IV	85,08	87,38	82,30	79,09	333,85	83,46
V	88,65	90,76	83,52	73,95	336,88	84,22
Total	429,62	436,26	419,00	379,5	1664,38	
Rata-Rata	85,924	87,252	83,8	75,9		

**Perhitungan:**

**A. DERAJAT BEBAS (db)**

- db Rata-rata = 1
- db Total = Total Pengamatan - 1 = 20 - 1 = 19
- db Perlakuan = Total Perlakuan - 1 = 4 - 1 = 3
- db Kelompok = Total Kelompok - 1 = 5 - 1 = 4
- db Galat = dbT - dbP - dbK = 19 - 3 - 4 = 12

**B. JUMLAH KUADRAT (JK)**

- Faktor Koreksi (FK) =  $\frac{(1664,38)^2}{5 \times 4} = 138508,0392$
- Jumlah Kuadrat Total (JKT) =  $\sum Y^2 - FK$   
 $= [(82,94)^2 + \dots + (73,95)^2] - 138508,0392 = 460,9894$
- Jumlah Kuadrat Kelompok (JKK) =  $\frac{\sum Y^2}{r} - FK$   
 $= \left[ \frac{(331,16)^2 + \dots + (336,88)^2}{4} \right] - 138508,0392$   
 $= 15,11035$

$$\begin{aligned} \rightarrow \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} &= \frac{\Sigma(\text{Total Perlakuan})^2}{\text{Banyaknya Kelompok}} - I \cdot K \\ &= \left[ \frac{(429,62)^2 + \dots + (379,5)^2}{5} \right] - 138508,0392 \\ &= 387,4372 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow \text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JKP} \\ &= 460,98 - 15,11035 - 387,43 \\ &= 58,44185 \end{aligned}$$

### C. KUADRAT TENGAH (KT)

$$\rightarrow \text{Kuadrat Tengah Kelompok (KTK)} = \frac{JKK}{dbK} = \frac{15,11035}{4} = 3,77$$

$$\rightarrow \text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = \frac{JKP}{dbP} = \frac{387,4372}{3} = 129,14$$

$$\rightarrow \text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} = \frac{JKG}{dbG} = \frac{58,44185}{12} = 4,87$$

### D. F HITUNG

$$F \text{ hitung Perlakuan} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{129,14}{4,87} = 26,52$$

**Tabel Lampiran 1. Daftar Sidik Ragam Daya Cerna Protein Kasar Ransum yang Diberi Sumber Protein Berbeda pada Kambing Peranakan Etawah (PE)**

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Kelompok	4	15,11	3,77		3,26	5,41
Perlakuan	3	387,43	129,145	26,52 **	3,49	5,95
Galat	12	58,44	4,870			
Total	19	460,98	-	-	-	-

Keterangan : \*\* = Berpengaruh sangat nyata ( P < 0,01)



### UJI BNT ( Beda Nyata Terkecil )

$$\begin{aligned} \text{BNT } 5 \% &= t_{\alpha} \sqrt{\frac{2KTG}{r}} \\ &= t_{0,05}(12) \sqrt{\frac{2(4,87)}{5}} \\ &= 3,03 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT } 1 \% &= t_{\alpha}(12) \sqrt{\frac{2KTG}{r}} \\ &= 3,055 \sqrt{\frac{2(4,87)}{5}} \\ &= 4,26 \end{aligned}$$

→ Tabel Uji BNT:

Perlakuan	Rataan	Selisih			
		A	B	C	D
A	85,92	-	1,33 <sup>ns</sup>	2,12 <sup>ns</sup>	10,02**
B	87,25	-	-	3,45*	11,35**
C	83,80	-	-	-	7,9**
D	75,90	-	-	-	-

Keterangan: \*\* : Berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ )

\*: Berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

ns : Tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ )

**Lampiran 2. Data dan Perhitungan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Daya Cerna BETN Ransum yang Diberi Sumber Protein Berbeda pada Kambing Jantan PE**

Kelompok	Perlakuan				Total	Rata-Rata
	A	B	C	D		
I	79,10	86,45	80,30	76,93	322,78	80,695
II	83,30	81,22	83,20	72,29	320,01	80,0025
III	83,75	82,61	74,34	81,57	322,27	80,675
IV	82,60	79,33	80,33	77,71	319,97	79,9925
V	82,98	82,94	75,96	82,33	324,21	81,0525
Total	411,73	412,55	394,13	390,83	1609,24	
Rata-rata	82,34	82,51	78,82	78,16		

**Perhitungan :**

**A. DERAJAT BEBAS (db)**

- db Rata-rata = 1
- db Total = Total Pengamatan - 1 = 20 - 1 = 19
- db Perlakuan = Total Perlakuan - 1 = 4 - 1 = 3
- db Kelompok = Total Kelompok - 1 = 5 - 1 = 4
- db Galat = dbT - dbP - dbK = 19 - 3 - 4 = 12

**B. JUMLAH KUADRAT (JK)**

→ Faktor Koreksi (FK) =  $\frac{\sum Y^2}{r \times t} = \frac{(1609,24)^2}{5 \times 4} = 129482,6689$

→ Jumlah Kuadrat Total (JKT) =  $\sum Y^2 - FK$

=  $[(79,10)^2 + \dots + (82,33)^2] - 129482,6689 = 236,9325$

$$\rightarrow \text{Jumlah Kuadrat Kelompok (JKK)} = \frac{\sum Y^2}{r} - FK$$

$$= \left[ \frac{(322,78)^2 + \dots + (324,21)^2}{4} \right] - 129482,6689$$

$$= 3,38$$

$$\rightarrow \text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = \frac{\sum (\text{Total Perlakuan})^2}{\text{Banyaknya Kelompok}} - FK$$

$$= \left[ \frac{(411,73)^2 + \dots + (390,83)^2}{5} \right] - 129482,6689$$

$$= 78,45$$

$$\rightarrow \text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = JKT - JKK - JKP$$

$$= 236,93 - 3,38 - 78,45$$

$$= 155,090$$

### C. KUADRAT TENGAH (KT)

$$\rightarrow \text{Kuadrat Tengah Kelompok (KTK)} = \frac{JKK}{dbK} = \frac{3,38}{4} = 0,845$$

$$\rightarrow \text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = \frac{JKP}{dbP} = \frac{78,45}{3} = 26,15$$

$$\rightarrow \text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} = \frac{JKG}{dbG} = \frac{155,090}{12} = 12,92$$

### D. F HITUNG

$$\text{F Hitung Perlakuan} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{26,15}{12,92} = 2,02$$

**Tabel Lampiran 2. Daftar Sidik Ragam Daya Cerna BETN Ransum yang Diberi Sumber Protein Berbeda pada Kambing PE.**

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hitung	F tabel	
					1%	5%
Kelompok	4	3,38	0,845		5,41	3,26
Perlakuan	3	78,45	26,15	2,02 <sup>ns</sup>	5,95	3,49
Galat	12	155,090	12,92	-	-	-
Total	19	236,9325	-	-	-	-

Keterangan : ns = Non signifikan ( Tidak berpengaruh Nyata)

LABORATORIUM KIMIA MAKANAN TERNAK  
 JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK  
 FAKULTAS PETERNAKAN  
 UNIVERSITAS HASANUDDIN

NO. ANALISIS : 00770/LKMT/2002

HASIL ANALISA BAHAN

NO.	KODE	KOMPOSISI (%)									
		Air	Protein Kasar	Serat kasar	Lamak Kasar	Abu	BETN	Kalsium	Fospor	Energi (Kkal/Kg)	
1	Hijauan Segar	14.46	19.14	24.81	5.07	8.98	42.00	0.19	3.31	4543.10	
2	Hijauan Sisa	15.24	20.20	21.41	5.80	8.88	43.71	0.18	3.20	4637.42	
3	Kons. Beri TI	15.32	9.72	18.10	2.38	14.19	55.61	0.47	1.61	2705.03	
4	Kons. Sisa TI	15.77	8.73	21.00	1.52	14.42	54.33	0.45	0.28	1832.78	
5	Kons. Beri TD	14.96	12.98	16.66	1.36	13.71	55.29	0.40	0.80	2693.58	
6	Kons. Sisa TD	14.92	11.34	20.73	1.60	12.76	53.57	0.39	0.80	2589.53	
7	Kons. Beri TBK	14.92	6.45	28.09	3.60	12.00	49.86	0.55	1.98	3802.87	
8	Kons. Sisa TBK	14.47	12.14	21.42	2.71	12.70	51.03	0.49	2.78	2993.65	
9	Feses TI (116)	11.26	7.86	45.68	9.75	14.20	22.51	0.22	6.61	4969.62	
10	Feses TBK (111)	11.63	11.96	44.26	9.81	13.72	20.25	0.22	5.22	5378.20	
11	Feses TD (110)	11.69	12.93	44.16	10.78	13.08	19.05	0.32	5.50	5353.56	
12	Feses TD (103)	12.04	12.25	42.25	9.75	13.70	22.05	0.26	5.50	5420.90	
13	Feses TD (114)	11.18	12.81	42.21	9.68	13.53	21.77	0.27	5.58	4864.47	
14	Feses TI (105)	11.26	12.16	45.48	10.48	14.06	17.82	0.24	5.47	4898.70	
15	Feses K (117)	9.46	10.06	46.75	7.59	13.01	22.59	0.19	5.40	3763.11	
16	Feses K (102)	10.18	10.95	41.07	7.63	12.94	27.41	0.21	4.95	4463.80	
17	Feses TD (104)	9.64	10.48	40.43	7.42	12.34	29.33	0.23	5.20	5242.16	
18	Feses TBK (056)	9.57	12.64	37.86	7.25	14.27	27.98	0.21	4.20	4943.40	
19	Feses TI (118)	11.15	15.06	39.37	7.60	14.46	23.51	0.18	5.04	4839.39	

NO.	KODE	KOMPOSISI (%)										Energi (Kkal/Kg)
		Air	Protein Kasar	Serat kasar	Lamak Kasar	Abu	BETN	Kalsium	Fospor	B.O		
20	Feses K (113)	9.88	13.04	34.90	8.13	13.82	30.11	0.22	6.49	90.12	4752.10	
21	Feses TI (115)	9.18	10.97	40.86	6.34	14.35	27.48	0.22	5.55	90.82	3946.60	
22	Feses TI (101)	9.87	11.62	39.71	8.43	14.28	25.96	0.23	5.49	90.13	5174.50	
23	Feses TBK (109)	9.28	12.32	37.93	7.34	12.73	29.68	0.34	5.10	90.72	4838.30	
24	Feses TBK (108)	8.32	12.66	45.84	7.93	12.22	21.35	0.25	4.54	91.68	5081.50	
25	Feses TBK (112)	9.80	11.41	50.48	7.29	12.11	18.71	0.24	5.73	90.20	4643.97	
26	Feses K (053)	10.19	11.67	48.04	8.90	13.21	18.18	0.21	4.99	89.81	4001.20	
27	Feses K (106)	9.06	11.73	51.38	7.40	11.67	17.82	0.25	5.22	90.94	4343.50	
28	Feses TD (072)	5.72	9.24	47.93	8.69	13.44	20.70	0.21	5.25	94.28	5577.50	

Ket: 1. Kecuali air, semua fraksi dinyatakan dalam bahan kering  
 2. BETN: Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

Makassar, Juli 2002

Analisis,



H. Hasanuddin  
 Nip. 130 535 969

Mengetahui:

Kepala Laboratorium,



Ir. H. Ma'Mur H. Syam, M.Sc  
 Nip. 130 535 943



## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Maroangin Kab. Enrekang, tanggal 26 Nopember 1978. Merupakan anak keempat dari tujuh bersaudara dari pasangan Bapak Abbas dan Ibu Hadrawaty. Mulai memasuki jenjang pendidikan formal pada tahun 1983 di TK. Pertiwi Kalosi dan tamat pada tahun 1984. Pada tahun yang sama masuk ke jenjang pendidikan Sekolah Dasar di SDN No. 18 Kalosi, dan tamat pada tahun 1990. Melanjutkan ke Tingkat Lanjutan Pertama pada SMPN No. 1215 Kalosi dan tamat pada tahun 1993. Kemudian lulus pada tahun 1996 pada Sekolah Menengah Atas di SMA Neg. 229 Cakke. Pernah terdaftar pada salah satu Universitas Swasta di Makassar dan tahun 1997 di terima sebagai mahasiswa Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar dan berhasil menyelesaikan studi pada tahun 2002.