

10792

**ZAKA GEMPA BERAT KASAR DAN BAHAN ORGANIK SUBSTITUSI
RENDUK TANGKAS KUNYAS KULIT BUAN MARRISA DALAM
KANTONG BERSIBIN PRESTAKAN ETTAWA
FAK. PETERNAKAN**

PERPUSTAKAAN

FAKULTAS PETERNAKAN



PERPUSTAKAAN PUSAT U-IV. HASANUDDIN	
Tgl. terima	6-3-2000
Asal dari	FAK. PETERNAKAN
Banyaknya	1 (SATU) JKS
Harga	HADIAH
No Inventaris	
No. Mas	

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
1999**

**DAYA CERNA SERAT KASAR DAN BAHAN ORGANIK SUBSTITUSI RUMPUT
GAJAH DENGAN KULIT BUAH MARKISA DALAM RANSUM KAMBING
PERANAKAN ETTAWA FASE PERTUMBUHAN**

OLEH :

FITRI MURSALAM

Dibuat sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar sarjana pada
Fakultas Peternakan - Universitas Hasanuddin

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

1999

RINGKASAN

FITRI MURSALAM. **DAYA CERNA SERAT KASAR DAN BAHAN ORGANIK SUBSTITUSI RUMPUT GAJAH DENGAN KULIT BUAH MARKISA DALAM RANSUM KAMBING PERANAKAN ETTAWA FASE PERTUMBUHAN.** Di bawah bimbingan Bapak **M. Arifin Amril** sebagai pembimbing utama dan Ibu **Syahriani Syahrir** sebagai pembimbing anggota.

Penelitian ini dilaksanakan di Peternakan Fauna Mulya Jaya, Jl. Nur Aqsa No. 19 Berua Jaya Kelurahan Paccerakan Kecamatan Biringkanaya, Kotamadya Makassar, yang berlangsung dari bulan Juli-Oktober 1999.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui daya cerna serat kasar dan bahan organik ransum rumput gajah yang disubstitusi dengan kulit buah markisa secara *in vivo*.

Materi yang digunakan adalah 12 ekor kambing jantan peranakan Ettawa fase pertumbuhan dengan berat badan 8,5 – 15,7 kg. Pakan yang digunakan adalah rumput gajah, kulit buah markisa dan konsentrat. Rumput gajah dan kulit buah markisa merupakan kombinasi perlakuan dalam ransum, dimana perlakuan ransum A (rumput gajah 26,25 % dalam ransum campuran), ransum B (rumput gajah 13,125 % dan kulit buah markisa 13,125 % dalam ransum campuran) dan ransum C (kulit buah markisa 26,25 % dalam ransum campuran), sedangkan konsentrat adalah bagian dalam ransum yang terdiri dari bahan-bahan yaitu tepung biji kapas 25 %, molases 20 %, dedak padi 16,4 %, jagung giling 6,5 %, urea 1,85 %, tepung ikan, tepung kerang, sulfur, dan NaCl masing-masing 1 %. Penelitian ini disusun berdasarkan rancangan acak kelompok (RAK). Peubah yang diukur adalah daya cerna serat kasar dan bahan organik ransum.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian ransum A (rumput gajah 26,25 % dalam ransum campuran), ransum B (substitusi rumput gajah 13,125 % dan kulit buah markisa 13,125 % dalam ransum campuran), dan ransum C (kulit buah markisa 26,25 % dalam ransum campuran) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap daya cerna serat kasar dan bahan organik ransum pada taraf 13,125 % dan 26,25 %. Daya cerna serat kasar untuk ransum A (63,12 %), B (62,44 %), dan C (55,70 %). Sedangkan daya cerna bahan organik ransum A adalah 75,46 %, B (74,62 %) dan C (74,63 %).


Penggunaan kulit buah markisa dalam ransum ternak kambing PE dapat digunakan sampai taraf 26,25 % karena mempunyai pengaruh yang sama terhadap ransum yang mengandung rumput gajah dengan taraf yang sama.

Judul Skripsi : Daya Cerna Serat Kasar Dan Bahan Organik Substitusi Rumput Gajah Dengan Kulit Buah Markisa dalam Ransum Kambing Peranakan Ettawa Fase Pertumbuhan

Nama : **Fitri Mursalam**

Nomor Pokok : 1211 95 192

Skripsi telah diperiksa dan disetujui oleh :


Dr. Ir. M. Arifin Amiril, M.Sc.
Pembimbing Utama


Ir. Syahriani Syahrir, MS.
Pembimbing Anggota

Diketahui oleh :


Prof. Dr. Ir. MS. Effendi Abustam, M. Sc.
Dekan



Dr. Ir. Lally Agustina, M. S.
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus, 31 Desember 1999

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan taufik dan karunia-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan merampungkan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Bapak Dr. Ir. M. Arifin Amril, MSc. sebagai pembimbing utama dan Ibu Ir. Syahriani Syahrir, MS. sebagai pembimbing anggota, yang rela dan ikhlas meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, saran dan kritikan kepada penulis sejak awal penelitian hingga selesainya skripsi ini.
2. Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf dosen dan karyawannya yang telah memberikan bantuan selama penulis mengikuti pendidikan.
3. Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Unhas atas bimbingan dan saran yang telah diberikan.
4. Sekali lagi kepada Ibu Ir. Syahriani Syahrir, MS. dan Ibu Ir. Ani Asriane selaku penasehat akademik penulis yang telah mengarahkan, memberi nasehat, dorongan dan pandangan selama kuliah.
5. Sahabat-sahabatku : Yasna (terima kasih atas kekompakannya selama penelitian), Darmi, Mini, dan Asmi, serta rekan-rekan Nutrisi '95 : Idha,

Widhy, Nenda, Sri, Adhel, Ishak, Uji, Yani, Nunu', Uchup, Mr'One, Uci', Arni, Emmy, Unique, Linda, Jannah, Syamsul, Irwan, Santi, Wiwi', Jeni, Dayat, Lina, Ratna, Febri, Hendra, Chris, Wa Ode Fatma, Fitri Arbi, Firman, Sabo', dan seluruh rekan-rekan yang belum sempat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas kekompakan dan kerja samanya selama ini.

6. Analis laboratorium kimia makanan ternak : Ibu Nini', Ibu Sinar, dan Pak Hasan dan juga Syahrul (makasih atas kerja sama dan kekompakannya),

Teristimewa ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ayahanda Mursalam Tasrab dan Ibunda Maemuna Arsyad tercinta berkat doa, jasa, dorongan dan kasih sayang serta jerih payahnya yang tidak terhingga yang dilimpahkan selama penulis dalam masa pendidikan hingga selesai, serta kepada saudara-saudaraku Muchlis, Lisda, Rifai, Yurni dan Firdaus (terima kasih atas dorongan dan pengertiannya).

Akhir kalam semoga skripsi ini dapat memberikan informasi sekaligus bermanfaat bagi pembaca dan semoga Allah SWT senantiasa mencurahkan Rahmat dan Taufik-Nya kepada kita semua. Amin.

Makassar, Desember 1999

Fitri Mursalam

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
RINGKASAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah.....	2
Hipotesa	3
Tujuan dan Kegunaan.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	
Potensi Kulit Buah Markisa sebagai Pakan Ternak Ruminansia.....	4
Potensi Rumput Gajah sebagai Pakan Ternak.....	7
Kecernaan Bahan Makanan.....	8
Mikroorganisme pada Pencernaan Ruminansia.....	14
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat Penelitian	17
Materi Penelitian	17
Metode Penelitian	18

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Daya Cerna Serat Kasar	24
Pengaruh Perlakuan Terhadap Daya Cerna Bahan Organik.....	26

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan	30
Saran.....	30

DAFTAR PUSTAKA	31
----------------------	----

LAMPIRAN	34
----------------	----

RIWAYAT HIDUP	45
---------------------	----

DAFTAR TABEL

No	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Rata-rata Kandungan Zat Gizi Kulit Buah Markisa untuk Setiap Perlakuan.....	6
2.	Komposisi Ransum Ternak Kambing PE yang Digunakan Selama Penelitian untuk Masing-masing Perlakuan	19

LAMPIRAN

No	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Data dan Perhitungan Rancangan Acak Kelompok Daya Cerna Serat Kasar Substitusi Rumput Gajah dengan Kulit Buah Markisa dalam Ransum Ternak Kambing PE Fase Pertumbuhan	34
2.	Data dan Perhitungan Rancangan Acak Kelompok Daya Cerna Bahan Organik Substitusi Rumput Gajah dengan Kulit Buah Markisa dalam Ransum Ternak Kambing PE Fase Pertumbuhan	38
3.	Pola Pengacakan Kambing dan Perlakuan Penelitian.....	42
4.	Tata Letak Kandang Kambing Penelitian	43
5.	Denah Kandang Kambing Penelitian	44
6.	Hasil Analisa Proksimat Sampel Pakan Penelitian	45

DAFTAR GAMBAR

No	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Diagram Rataan Daya Cerna Substitusi Rumput Gajah dan Kulit Buah Markisa.....	23

PENDAHULUAN



Latar Belakang

Kecernaan zat-zat makanan merupakan kemampuan suatu ternak untuk dapat mencerna makanan dan diharapkan jumlah zat-zat makanan lebih banyak diabsorpsi ke dalam tubuh ternak dibanding yang keluar yaitu berupa feces.

Ternak ruminansia adalah ternak yang mempunyai lambung sejati, yaitu abomasum, dan lambung muka yang membesar, yang mempunyai tiga ruangan, yaitu rumen, retikulum, dan omasum (Tillman, Hartadi, Reksohadiprodjo, Prawirokusumo, dan Lebdoesoekojo, 1991). Oleh karena itu ia mampu mencerna serat kasar yang lebih banyak bila dibandingkan dengan ternak non-ruminansia, seperti makanan yang berasal dari hijauan atau limbah-limbah industri serta limbah pertanian, yang biasanya merupakan bahan makanan yang berserat.

Penyediaan hijauan makanan ternak seperti rumput gajah mengalami hambatan karena sebagian besar lahan yang cocok untuk penanaman rumput-rumput unggul seperti rumput gajah, diprioritaskan untuk keperluan tanaman pangan dan pembangunan, baik itu untuk pemukiman maupun untuk pengembangan industri-industri. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan upaya mencari alternatif sumber pakan selain hijauan makanan ternak.

Kulit buah markisa adalah limbah industri pengolahan sari buah markisa. Ketersediaan limbah buah markisa ini cukup banyak karena di daerah Sulawesi Selatan terdapat beberapa daerah yang menghasilkan buah markisa seperti kabupaten Gowa, Tana Toraja, dan Enrekang. Kandungan protein dan serat kasarnya adalah 11,27 % dan 38,89 % (Tangdilintin, Rusdy, Rangngang, Nohong, dan Rasyid, 1994), sedangkan rumput gajah yaitu 13,5 % dan 27,54 % (Lubis, 1992 dan Siregar, 1990). Ini menunjukkan bahwa kulit buah markisa potensial digunakan sebagai pakan ternak ruminansia.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai sejauh mana pengaruh daya cerna substitusi rumput gajah dengan kulit buah markisa terhadap daya cerna bahan organik dan serat kasar ransum.

Perumusan Masalah

Masalah penting yang sering dihadapi peternak di Indonesia adalah terbatasnya hijauan makanan ternak, seperti rumput gajah, terutama pada musim kemarau. Karena adanya keterbatasan ini sehingga timbul pemikiran untuk mencari pakan alternatif yang dapat mensubstitusi sebagian atau keseluruhan dari hijauan tersebut. Sehingga pemanfaatan limbah buah markisa sebagai pakan alternatif untuk disubstitusi dengan rumput gajah merupakan langkah yang cukup

baik. Untuk mengetahui sejauh mana pengaruh daya cerna serat kasar dan bahan organik ransum tersebut maka perlu dilakukan penelitian dalam hal ini penelitian secara *in vivo*.

Hipotesa

Diduga bahwa rumput gajah dan kulit buah markisa akan mempunyai pengaruh yang sama terhadap daya cerna serat kasar dan bahan organik ransum kambing peranakan Ettawa fase pertumbuhan.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya cerna serat kasar dan bahan organik ransum rumput gajah yang disubstitusi dengan kulit buah markisa secara *in vivo*.

Kegunaan Penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada dunia peternakan tentang daya cerna serat kasar dan bahan organik rumput gajah yang disubstitusi dengan kulit buah markisa dalam rangka memanfaatkan limbah sari buah markisa.

TINJAUAN PUSTAKA

Potensi Kulit Buah Markisa sebagai Pakan Ternak Ruminansia

Markisa merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang bersifat perennial dan diprioritaskan pengembangannya sebagai sumber devisa non migas. Taksonomi tanaman markisa menurut Hanna (1988) adalah sebagai berikut :

- Devisio : Spermatophyta
- Sub Devisio : Angiospermae
- Klas : Dycotyledoneae
- Sub Klas : Thalam florae
- Bangsa : Violales
- Suku : Passifloraceae
- Marga : Passiflora
- Jenis : *Passiflora edulis* Sims

Di Indonesia dikenal dua jenis tanaman markisa yaitu markisa besar atau disebut juga buah erlis dan markisa kecil atau disebut juga buah siuh. Di Sulawesi Selatan yang dikenal banyak adalah buah siuh (*Passiflora edulis* Sims) yang berasal dari daerah subtropis, sehingga di Indonesia hanya bisa tumbuh pada dataran tinggi. Tanaman siuh tumbuh baik di daerah pegunungan dengan ketinggian 800 – 1750 meter di atas permukaan laut (Rismunandar, 1986). Di daerah dataran rendah tanaman siuh masih tumbuh tetapi kurang berbuah atau sama sekali tidak berbuah.

Daerah penghasil buah markisa di Sulawesi Selatan adalah kecamatan Tinggimoncong dan Tompobulu di kabupaten Gowa, selain itu juga terdapat di kabupaten Sinjai, Enrekang, dan Tana Toraja. Luas pertanaman markisa di kabupaten Gowa yang dikelola PT. Markisa Segar maupun kebun plasma direncanakan mencapai 1.500 ha dengan proyeksi produksi tahun 1988 sebesar 9.895 ton sari buah (Anonim, 1987).

Bagian-bagian buah markisa yang telah dipisahkan dari buah markisa adalah kulit buah 51%, biji 20%, dan sari buah 28,8% (Murray, Shipton, dan Whuitflet, 1972).

Limbah pembuatan sari buah markisa yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan adalah kulit buah, biji serta ampas dari hasil penyaringan sari buah markisa (Pabia, 1991).

Potensi produksi limbah buah markisa yang berasal dari pabrik pengolahan sari buah markisa cukup besar dan cocok untuk dijadikan pakan ternak ruminansia, untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan oleh limbah tersebut (Djarre, Hasan, Aisyah, Fattah, dan Syamsuddin, 1994). Selanjutnya dinyatakan bahwa kadar protein kasar kulit buah markisa lebih tinggi dari kadar protein kasar pucuk tebu, jerami jagung, dan jerami padi.

Ditinjau dari komposisi kimianya, kulit markisa potensial untuk digunakan sebagai pakan ternak ruminansia, namun tidak dapat diberikan sebagai pakan tunggal. Ternak ruminansia memerlukan protein dalam ransumnya minimal 7 – 8% (Tillman, dkk., 1991).

Hasil penelitian yang dilakukan Amril, Suhendra, dan Natsir (1987) menyatakan bahwa kandungan gizi kulit buah markisa pada berbagai perlakuan adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Rata-rata Kandungan Zat Gizi Kulit Buah Markisa untuk Setiap Perlakuan

Zat Makanan	P e r l a k u a n		
	Segar	Kering	Silase
Bahan Kering (% total)	16,01	88,38	21,07
Protein Kasar (% BK)	3,65	3,43	3,54
N D F (%BK)	56,79	55,95	57,64
A D F (% BK)	38,01	37,98	38,96
Hemicellulosa (% BK)	18,78	17,97	18,68

Sumber : Amril, Suhendra, dan Natsir, 1987.

Kulit buah markisa mengandung pati 11,21%, tannin 0,02%, sellulosa 18,68%, hemicellulosa 9,32%, dan lignin 28,19%, sedangkan buah afkir markisa mengandung pati 7,72%, tannin 0,03%, selulosa 16,77%, hemicellulosa 10,17%, dan lignin 32,42% (Syahrir, Tandi, Situru, Lahay, dan Islamiyati, 1994). Kulit buah dan buah afkir markisa

lebih baik digunakan sebagai bahan pakan ruminansia, sedangkan biji buah markisa lebih baik digunakan sebagai bahan pakan untuk ternak unggas. Peruntukan biji buah markisa adalah sebagai grit mengingat partikelnya yang keras serta kandungan lemak yang cukup tinggi.

Kulit buah markisa mengandung protein kasar 11,27%, serat kasar 38,89%, lemak 3,33%, BETN 32,27%, abu 9,24%, calcium 0,68%, dan fosfor 0,88% (Tangdilintin, dkk., 1994).

Potensi Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) sebagai Pakan Ternak

Rumput gajah disebut juga rumput Napier dengan nama ilmiah *Pennisetum purpureum*, merupakan jenis rumput yang berumur panjang, tumbuh tegak ke atas dan membentuk rumpun, dapat mencapai tinggi lebih dari 2 meter, batang diliputi oleh perisai daun yang agak berbulu (Sosroamidjojo dan Soeradji, 1981).

Sistematika rumput gajah adalah sebagai berikut :

Phylum	: Spermaphyta
Sub Phylum	: Angiospermae
Class	: Monocotyledoneae
Ordo	: Glumiflora
Familia	: Gramineae
Sub familia	: Panicoideae
Genus	: <i>Pennisetum</i>
Spesies	: <i>Pennisetum purpureum</i> (Reksohadiprojo,

1985).

Rumput gajah adalah rumput yang produksinya tinggi dan tumbuh dengan baik pada dataran rendah sampai tinggi dan mempunyai nilai gizi yang didasarkan analisa bahan keringnya, yaitu protein kasar 9,72 %, serat kasar 27,54 %, BETN 43,56 %, lemak 1,6 % dan abu 18,4 % (Lubis, 1992). Perkiraan zat-zat makanan dapat dicerna adalah sebagai berikut : protein 3,5 %, serat kasar 22,4 %, BETN 35 %, lemak 1,71 % dan kandungan TDNnya 54,84 % (Susetyo, Kismono, dan Soewardi, 1969). Oleh Siregar (1990) dinyatakan bahwa rumput gajah mempunyai kandungan nutrisi yaitu protein kasar 13,5 %, lemak 3,4 %, NDF 64,2 %, abu 15,8 %, kalsium 0,31 % dan fosfor 0,37 %. Rumput gajah mengandung pati 15,02 % dan tannin 0,01 % (Syahrir, dkk., 1994).

Kecernaan Bahan Makanan

Daya cerna (digestibility) adalah bagian zat makanan dari makanan yang tidak diekskresikan dalam feses. Biasanya ini dinyatakan dalam dasar bahan kering dan apabila dinyatakan dalam persentase disebut "*koefisien cerna*" (Tillman, dkk., 1991). Sedangkan menurut Scheineder dan Flatt (1975), daya cerna adalah persentase dari makanan ternak yang larut dan diabsorpsi untuk dibawa ke seluruh bagian tubuh. Oleh Anggorodi (1985) dinyatakan bahwa ternak dari masing-masing jenis yang sama agak berbeda kesanggupannya dalam mencerna

makanan, oleh karena itu bahan makanan tertentu perlu dideterminasi daya cernanya dengan melakukan percobaan-percobaan daya cerna.

Daya cerna dapat diukur dengan menggunakan metode *in vivo* dan *in vitro*. Pada cara *in vivo*, makanan yang ingin diketahui daya cernanya diberikan pada ternak dan jumlah yangt diberikan dan yang dikeluarkan dari bahan makanan diukur (Williamson dan Payne, 1993).

Analisis bahan makanan untuk menetapkan kadar karbohidrat dilakukan dalam dua golongan, yaitu serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) (Anggorodi, 1985). Serat kasar adalah semua zat organik yang tidak dapat larut dalam H_2SO_4 0,3 N dan dalam NaOH 1,5 N yang berturut-turut dimasak selama 30 menit (selulosa, lignin, sebagian dari pentosan-pentosan).

Letak perbedaan antara herbivora dan omnivora dalam mencerna zat-zat makanan terutama terletak pada kemampuan mencerna serat kasar, dimana herbivora lebih baik dari omnivora (Maynard dan Loosli, 1969).

Lemak dapat mengurangi pencernaan serat kasar oleh mikroorganisme rumen dalam keadaan normal karena menutupi permukaan pakan berserat serta mempengaruhi permukaan aktif dari membran mikroba (Palmquist dan Jenkins, 1980).

Kadar serat kasar yang terlalu tinggi dapat mengganggu pencernaan zat-zat lainnya sehingga daya cerna dari bahan makanan itu rendah. Hal ini disebabkan untuk mengunyah serat kasar diperlukan banyak energi. Kadang-kadang manfaat makanan menjadi bersifat negatif. Hal ini terjadi jika energi yang diperlukan untuk menghancurkan serat kasar lebih banyak dari pada nilai energi bahan makanan itu seluruhnya (Lubis, 1992). Oleh Anggorodi (1985) dinyatakan bahwa sejumlah energi yang tersedia seperti yang terdapat dalam glukosa dan pati dibutuhkan untuk pertumbuhan yang normal pada mikroorganisme rumen; jadi membantu pencernaan selulosa dari hijauan.

Pemberian makanan berserat kasar rendah secara kontinyu dengan melakukan perubahan secara pelan-pelan, dapat mengadaptasikan ruminansia terhadap karbohidrat yang mudah difermentasi seperti pati atau tetes (Arora, 1995). Lebih lanjut dinyatakan bahwa produk akhir dari makanan yang kaya akan serat kasar adalah asetat. Dengan ransum yang kaya akan pati dihasilkan propionat yang relatif lebih banyak.

Pada dasarnya, pengukuran daya cerna adalah suatu usaha untuk menentukan jumlah zat makanan dari bahan makanan yang diserap dalam tractus gastrointestinalis. Hal tersebut menyangkut proses-



proses pencernaan, yaitu hidrolisis untuk membebaskan zat-zat makanan dalam suatu bentuk sehingga dapat diserap dan penyerapannya dari usus (Anggorodi, 1985).

Tinggi rendahnya daya cerna suatu bahan makanan dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya adalah jenis hewan, macamnya bahan makanan yang digunakan, jumlah makanan yang diberikan, zat-zat makanan yang terkandung didalamnya, temperatur, laju perjalanan makanan melalui alat pencernaan, bentuk fisik makanan, susunan anatomis dan kadar serat kasar bahan makanan (Anggorodi, 1985 dan Tillman, dkk., 1991).

Rendahannya kandungan serat kasar dari tanaman, berdampak pada semakin tinggi daya cerna dan angka manfaatnya, demikian pula sebaliknya. Lebih lanjut dinyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi mudah tidaknya suatu bahan makanan untuk dicerna antara lain adalah jenis hewan, jenis bahan makanan yang digunakan dalam ransum, jumlah ransum yang diberikan, cara menyediakan makanan dan kadar zat-zat makanan yang terkandung di dalamnya (Lubis, 1992).

Daya cerna suatu bahan makanan atau ransum tergantung pada keseimbangan zat-zat makanan yang terkandung di dalamnya. Apabila tidak terdapat satu dari zat makanan untuk pertumbuhan

mikroorganisme maka daya cerna menurun (Tillman, dkk., 1991). Pemberian ransum dengan karbohidrat mudah tercerna yang terlalu tinggi, akan mengurangi pencernaan serat kasar ransum. Menurut Norton (1973), faktor yang mempengaruhi daya cerna adalah aktivitas mikroba rumen, tinggi rendahnya kandungan energi dan nitrogen, bentuk fisik makanan dan tingkat hijauan serta makanan penguat dalam ransum.

Bahan makanan terbagi atas dua bagian yaitu air dan bahan kering. Bahan kering meliputi bahan organik (karbohidrat, lemak, protein, dan vitamin) dan anorganik (mineral) (Tillman, dkk., 1991). Oleh Anggorodi (1985) dinyatakan bahwa penetapan karbohidrat dilakukan dalam dua golongan, yaitu serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen. Serat kasar meliputi polisakarida (tidak dapat larut seperti selulosa dan hemiselulosa) dan lignin. Selulosa dan hemiselulosa tidak dapat dicerna dan tidak dapat digunakan sebagai bahan makanan kecuali pada hewan ruminansia (sapi, domba, dan kambing), yang mempunyai mikroorganisme dalam rumennya. Mikroba tersebut dapat mencerna selulosa dan hemiselulosa serta memungkinkan hasil akhir dari pencernaan dapat bermanfaat bagi hewan tersebut. Oleh Crampton dan Harris (1969) dinyatakan bahwa

selulosa merupakan bagian yang paling besar dari komponen serat kasar (95 %).

Bahan makanan yang mengandung serat kasar hanya sedikit merupakan bahan yang sangat mudah dicerna. Hal ini disebabkan karena dinding sel bahan makanan tersebut tipis dan mudah dapat ditembus oleh getah alat pencernaan (Anggorodi, 1985). Lebih lanjut dinyatakan bahwa perjalanan bahan makanan yang lebih cepat ada hubungannya dengan daya cerna yang rendah dari bahan makanan yang dimakan.

Semua bahan makanan mengandung air dan bahan kering yang terdiri dari bahan yang bukan organik atau mineral dan bahan organik. Bahan organik meliputi 3 kelompok bahan utama yaitu susunan yang mengandung nitrogen, karbohidrat dan lemak atau minyak (Williamson dan Payne, 1993).

Aktivitas pencernaan zat-zat makanan dalam rumen dilakukan oleh mikroorganisme rumen yang dapat mencerna serat kasar, pati, protein, dan lemak (Hungate, 1966). Dalam pencernaan serat kasar oleh mikroba rumen perlu dipertimbangkan tiga komponen utama yaitu ; selang waktu sebelum pencernaan terjadi, kecepatan pencernaan dan bagian-bagian makanan yang secara potensial dapat dicerna (Dixon, 1987).

Zat makanan yang terkandung di dalam bahan makanan tidak seluruhnya dicerna untuk tubuh hewan. Sebagian lagi akan dikeluarkan dalam bentuk feces melalui saluran pencernaan. Bagian yang dicerna adalah selisih antara zat makanan yang dikandung dalam bahan makanan yang dikonsumsi dan zat makanan yang ada dalam feces (Morrison, 1981).

Kambing yang bobot badannya 10 – 30 kg dapat diberikan konsentrat 250 – 260 g/ek/hr serta hijauan 1,0 – 2,9 kg/ek/hr untuk mendapatkan PBB rata-rata 50 g/ek/hr (Siregar, 1990). Pertambahan berat badan kambing peranakan Ettawa yang diberi ransum rumput gajah yang disubstitusi dengan kulit buah markisa adalah 101,78 g/ek/hr (rumput gajah 26,25 % dalam ransum campuran), 120,99 g/ek/hr (substitusi rumput gajah 13,125 % dan kulit buah markisa 13,125 % dalam ransum campuran), dan 118,3 g/ek/hr (kulit buah markisa 26,25 % dalam ransum campuran) (Rohbe, 1999).

Mikroorganisme pada Pencernaan Ruminansia

Rumen sebagai suatu tempat fermentasi yang besar dan kompleks, merupakan tempat yang baik untuk mencerna sebagian besar dari bahan kering makanan. Pada umumnya bahan makanan tertinggal selama 24 jam di dalam rumen untuk menjalankan proses fermentasi (Parakkasi, 1987).

Kondisi dalam rumen adalah anaerob, dan yang paling sesuai dan dapat hidup serta ditemukan didalamnya adalah mikroorganisme (Arora, 1995). Lebih lanjut dinyatakan bahwa tekanan osmosa dalam rumen mirip dengan tekanan aliran darah. Temperatur dalam rumen adalah 38 – 42°C dan pH dipertahankan oleh adanya absorpsi asam lemak dan amonia. Saliva yang masuk ke dalam rumen berfungsi sebagai buffer dan membantu mempertahankan pH tetap pada 6,8.

Pada tingkat tertentu lemak dapat memberikan pengaruh positif dalam fungsi rumen dimana dapat mengurangi kebutuhan karbohidrat mudah tercerna, meringkatkan konsumsi serat kasar serta meningkatkan energi yang tersimpan melalui proses biohidrogenasi (Byers dan Schelling, 1988).

Rumen mempunyai fungsi yang sangat besar dalam proses pencernaan, dimana 60 – 70% dari bahan padat hilang dari rumen selama 24 jam, 70 - 80% bahan kering dapat dicerna hilang sebelum mencapai duodenum (Soewardi, 1974). Selanjutnya Maynard dan Loosli (1969) menambahkan bahwa rumen dan retikulum mempunyai daya untuk mencerna zat-zat makanan sebesar 50%, omasum dan abomasum mencakup 6 – 8% tiap bagian, usus halus 25%, usus besar 10%, dan kurang dari 5% di caecum.

Bakteri dan protozoa ciliata merupakan dua klas utama mikroorganisme rumen (Church, 1979). Annison dan Lewis (1959) menyatakan bahwa jumlah bakteri dan protozoa di dalam rumen adalah masing-masing 10^{10} dan 10^6 per gram cairan rumen.

Penambahan molases dalam suatu hijauan yang berkualitas rendah dapat meningkatkan daya cerna. Hal ini disebabkan karena energi dari molases menstimulir pertumbuhan mikroorganisme dalam rumen yang berfungsi untuk mencerna zat-zat makanan. Kemampuan ternak mencerna hijauan yang sebagian besar terdiri dari serat kasar sangat tergantung pada peranan mikroorganisme rumen. Makanan yang kaya akan karbohidrat akan meningkatkan kemampuan mikroorganisme rumen untuk mencerna serat kasar (Maynard dan Loosli, 1969).

Keuntungan penggunaan tetes untuk pakan adalah karbohidrat tinggi, kadar mineral cukup dan disukai ternak. Tetes juga mengandung vitamin B kompleks dan unsur-unsur kimia yang penting bagi ternak seperti cobalt, boron, yodium, tembaga, mangan, dan seng (Muchtar dan Tedjowajono, 1985).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan, mulai bulan Juli – Oktober 1999. Bertempat di Peternakan Fauna Mulya Jaya Jl. Nur Aqsa No. 19, Kelurahan Paccerekang, Kecamatan Biringkanaya, Kotamadya Makassar. Analisa sampel dilakukan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Unhas, Makassar.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 ekor kambing jantan Peranakan Ettawa berumur 3-4 bulan (fase pertumbuhan), berat badan berkisar 8,5 – 15,7 kg. Kambing tersebut dipelihara dalam kandang individu dengan ukuran 2 x 1,5 meter yang dilengkapi dengan tempat makan yang terbuat dari papan yang diletakkan di luar kandang sejajar sisi kandang, sedangkan tempat air minum digunakan ember plastik yang diletakkan di dalam kandang. Materi lain yang digunakan adalah timbangan berkapasitas masing-masing 610 gram, 25 kg dan 300 kg yang digunakan untuk menimbang ternak dan pakan, mesin penggiling pakan dan mesin pencampur pakan (mixer) berkapasitas 500 kg, dan alat-alat laboratorium yang akan digunakan untuk analisa serat kasar dan bahan organik ransum.

Bahan pakan yang digunakan adalah kulit buah markisa kering giling, biji kapas giling, rumput gajah kering giling, jagung giling, dedak padi, molases, urea, sulfur, tepung ikan, tepung kerang dan garam dapur serta bahan-bahan untuk analisa proksimat serat kasar dan bahan organik.

Metode Penelitian

a. Persiapan Bahan Pakan

Semua bahan pakan yang akan digunakan dalam penelitian ini disiapkan sebelumnya, untuk kulit buah markisa didatangkan dari beberapa perusahaan markisa yang ada di kotamadya Makassar. Biji kapas dari perusahaan PT. Kapas Garuda Putih yang berlokasi di Kabupaten Bulukumba, sedangkan untuk penyusunan ransum yang lain sudah tersedia di perusahaan tempat melakukan penelitian. Demikian pula halnya dengan ternak kambing Peranakan Ettawa juga tersedia di perusahaan ini dengan catatan kelahiran yang lengkap.

Untuk kulit buah markisa, rumput gajah dan tepung ikan, sebelum digiling terlebih dahulu dilakukan proses pengeringan untuk memperoleh standar kadar air yang baik (10-15%). Setelah proses pengeringan selesai, bahan pakan tersebut digiling dengan ukuran 2-4 mm, yang selanjutnya dilakukan pencampuran ransum dengan menggunakan mixer sesuai dengan perlakuan yang akan dicobakan.

b. Ransum Yang Digunakan

Ransum yang digunakan dalam penelitian ini telah disusun sebelumnya dengan kadar protein $\pm 14\%$. Untuk lebih jelasnya susunan ransum perlakuan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Komposisi Ransum Ternak Kambing PE yang Digunakan Selama Penelitian untuk Masing-masing Perlakuan

No.	Bahan Makanan	P e r l a k u a n		
		A	B	C
		-----%		
1.	Kulit buah markisa	-	13,125	26,25
2.	Rumput Gajah	26,25	13,125	-
3.	Tepung biji kapas	25	25	25
4.	Molases	20	20	20
5.	Dedak padi	16,4	16,4	16,4
6.	Jagung giling	6,5	6,5	6,5
7.	Urea	1,85	1,85	1,85
8.	Tepung ikan	1	1	1
9.	Tepung kerang	1	1	1
10.	Sulfur	1	1	1
11.	NaCl (garam dapur)	1	1	1
	Total	100	100	100

c. Penempatan Ternak

Sebelum kambing dimasukkan ke dalam kandang, terlebih dahulu ditimbang berat badannya untuk mengetahui berat badan dari masing-masing kambing. Kemudian kambing dikelompokkan berdasarkan berat badan awal yang terdiri dari 4 kelompok dan 3 perlakuan.

d. Pengambilan Sampel

Penelitian ini dibagi dalam dua periode. Periode pertama berupa pemeliharaan ternak dan koleksi sampel selama dua bulan. Pada 5 hari terakhir periode tersebut, dilakukan pencatatan jumlah campuran ransum yang ditawarkan, sedangkan sisanya ditimbang untuk mengetahui jumlah yang dikonsumsi. Setiap ransum dari masing-masing perlakuan diambil sampelnya sebanyak 25 gram (dikeringkan dan diovenkan) untuk analisa di laboratorium (periode kedua).

Pengumpulan feses dari masing-masing ternak kambing dilakukan selama 5 hari terakhir pada tahap koleksi. Feses yang dikeluarkan ternak selama 24 jam ditampung dengan rang plastik yang ditempatkan di bawah kandang dengan posisi miring agar feses yang keluar menggelinding ke tempat penampungan, kemudian ditimbang dan diambil sampelnya masing-masing 10% dari berat feses per ekor kemudian diovenkan pada suhu 65°C selama 3 hari.

e. Peubah yang Diukur

Peubah yang diukur pada penelitian ini adalah daya cerna serat kasar dan bahan organik ransum yang dikonsumsi oleh ternak dengan analisis proksimat (Anggorodi, 1985).

Rumus yang digunakan untuk menghitung daya cerna serat kasar dan bahan organik ransum adalah seperti yang dikemukakan oleh Anggorodi (1985) yaitu :

$$\% \text{ Daya Cerna SK} = \frac{\left[\begin{array}{cc} \text{BK ransum} & \text{SK ransum} \\ \text{(gr)} & \text{(\%)} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{cc} \text{BK feses} & \text{SK feses} \\ \text{(gr)} & \text{(\%)} \end{array} \right]}{\text{BK Ransum (gr) x SK ransum (\%)}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Daya Cerna BO} = \frac{\left[\begin{array}{cc} \text{BK ransum} & \text{BO ransum} \\ \text{(gr)} & \text{(\%)} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{cc} \text{BK feses} & \text{BO feses} \\ \text{(gr)} & \text{(\%)} \end{array} \right]}{\text{BK Ransum (gr) x SK ransum (\%)}} \times 100\%$$

e. Pengolahan Data

Data yang diperoleh diolah secara statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Model matematika sebagai berikut :

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

$$i = 1, 2, 3$$

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

Dimana :

Y_{ij} = nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dalam kelompok ke-j

μ = nilai tengah populasi (population mean)

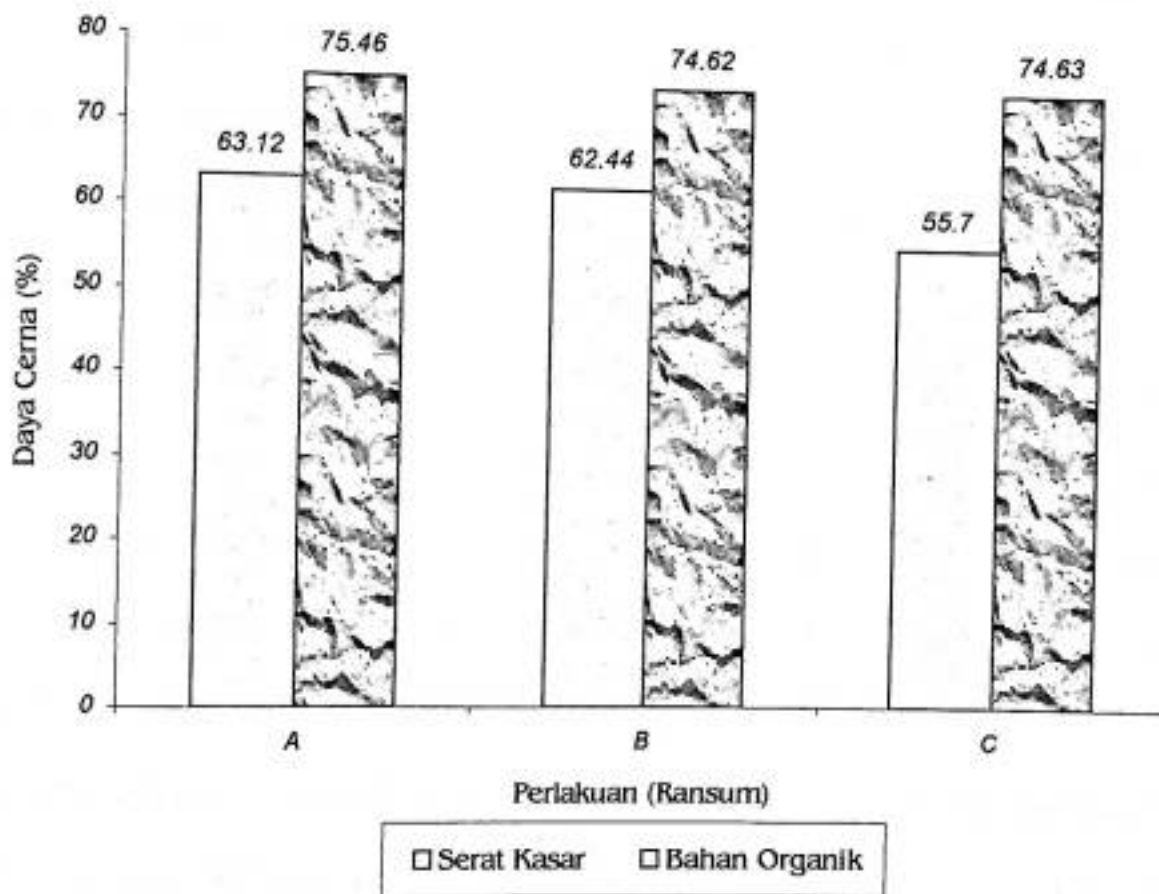
τ_i = pengaruh aditif dari perlakuan ke-i

β_j = pengaruh aditif dari kelompok ke-j

ϵ_{ij} = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i pada kelompok ke-j

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan daya cerna serat kasar dan bahan organik ransum substitusi rumput gajah dengan kulit buah markisa pada kambing peranakan Ettawa fase pertumbuhan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Rataan Daya Cerna Substitusi Rumput Gajah dengan Kulit Buah Markisa

Keterangan :

- A : rumput gajah 26,25 % dalam ransum campuran.
- B : kulit buah markisa 13,125 % dan rumput gajah 13,125 % dalam ransum campuran.
- C : kulit buah markisa 26,25 % dalam ransum campuran

Pengaruh Perlakuan Terhadap Daya Cerna Serat Kasar

Berdasarkan hasil sidik ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa pemberian ransum rumput gajah, substitusi rumput gajah dan kulit buah markisa, dan ransum kulit buah markisa pada kambing PE fase pertumbuhan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap daya cerna serat kasar ransum pada level 13,125 % dan 26,25 % baik pada perlakuan maupun pada kelompok. Tidak adanya perbedaan daya cerna serat kasar menunjukkan bahwa daya cerna serat kasar untuk setiap perlakuan dan kelompok relatif sama.

Rataan daya cerna serat kasar ransum rumput gajah (A), substitusi kulit buah markisa dan rumput gajah (B), dan kulit buah markisa (C) masing-masing 63,12 %, 62,44 %, dan 55,70 % dengan kandungan serat kasar masing-masing adalah 19,18 % (A), 21,09% (B) dan C (20,54 %). Hal ini sesuai dengan pendapat Scheneider dan Flatt (1975), bahwa paling sedikit 50 % dari serat kasar bahan makanan dapat dicerna oleh ternak ruminansia. Dari hasil rataan daya cerna serat kasar ini menunjukkan bahwa penggunaan kulit buah markisa sampai taraf 26,25 % memberikan pengaruh yang sama terhadap ransum yang mengandung rumput gajah pada taraf yang sama.

Kecernaan serat kasar dapat dipengaruhi oleh kandungan serat kasar ransum, yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin. Ransum lebih



banyak disusun oleh selulosa dibandingkan hemiselulosa dan lignin. Selulosa merupakan bagian serat kasar yang mudah dicerna. Di dalam rumen terdapat bakteri yang mampu mengurai selulosa menjadi VFA yang merupakan sumber energi bagi ternak ruminansia (Tillman, dkk., 1991). Ini juga didukung oleh Crampton dan Harris (1969), bahwa selulosa merupakan bagian yang paling besar dari komponen serat kasar (95 %).

Kecernaan serat kasar juga dipengaruhi oleh kandungan energi yang tersedia dalam ransum sehingga walaupun ransum mempunyai serat kasar yang tinggi tetapi dapat dicerna dengan baik oleh ternak. Karena untuk mencerna serat kasar diperlukan mikroba rumen (bakteri selulosa dan bakteri hemiselulosa) dan energi dalam jumlah yang cukup untuk memecahkan serat kasar. Energi dapat diperoleh dari susunan ransum yang diberikan seperti molases. Molases adalah bahan pakan suplemen yang kaya akan energi, palatable dan juga dapat meningkatkan daya cerna bahan pakan karena energi dari molases dapat menstimulir pertumbuhan mikroorganisme dalam rumen yang berfungsi untuk mencerna zat-zat makanan. Dengan demikian makanan yang kaya akan karbohidrat akan meningkatkan kemampuan mikroorganisme untuk mencerna serat kasar (Maynard dan Loosli, 1969). Ini juga didukung oleh Anggorodi (1985), yang menyatakan

bahwa sejumlah energi tersedia seperti yang terdapat dalam glukosa dan pati dibutuhkan untuk pertumbuhan yang normal pada mikroorganisme rumen; jadi membantu pencernaan selulosa dari hijauan.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Daya Cerna Bahan Organik

Berdasarkan hasil sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa pemberian ransum rumput gajah, substitusi rumput gajah dan kulit buah markisa dan ransum kulit buah markisa pada kambing PE tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap daya cerna bahan organik ransum pada level 13,125 % dan 26,25 % baik pada perlakuan maupun kelompok. Tidak adanya perbedaan daya cerna bahan organik ransum untuk setiap perlakuan dan kelompok menunjukkan bahwa daya cerna bahan organiknya relatif sama.

Rataan daya cerna bahan organik ransum rumput gajah (A), substitusi rumput gajah dan kulit buah markisa (B), dan kulit buah markisa (C) masing-masing adalah 75,46 %, 74,62 %, dan 74,63 %. Daya cerna tertinggi diberikan dari substitusi rumput gajah dan kulit buah markisa, namun demikian daya cerna dari ketiga ransum ini relatif sama, dengan kandungan bahan organik masing-masing adalah 85,19 % (A), 87,4 % (B), dan 86,06 % (C). Tingginya daya cerna bahan organik ransum kemungkinan disebabkan adanya keserasian zat-zat

makanan yang terkandung di dalam ransum. Kulit buah markisa mempunyai kandungan serat kasar dan protein yang lebih tinggi dibandingkan rumput gajah. Sehingga dengan substitusi ransum diharapkan dapat saling menutupi dan melengkapi kebutuhan ransum. Hal ini didukung oleh Tilman, dkk., (1991), bahwa daya cerna suatu bahan makanan atau ransum tergantung pada keserasian zat-zat makanan yang terkandung didalamnya, apabila tidak terdapat satu dari zat makanan untuk pertumbuhan mikroorganisme maka daya cernanya akan menurun. Dari hasil rataan daya cerna bahan organik menunjukkan bahwa kulit buah markisa mempunyai potensi untuk dijadikan bahan makanan ternak sampai taraf 26,25 %, karena mempunyai pengaruh yang sama terhadap ransum yang mengandung rumput gajah pada taraf yang sama.

Kecernaan bahan organik mungkin juga disebabkan oleh serat kasar yang dikandung oleh ransum tersebut. Keberadaan serat kasar dalam ransum akan menyebabkan ransum tidak terlalu cepat melewati alat pencernaan, sehingga cukup waktu untuk mencerna zat-zat makanan secara menyeluruh. Ini sesuai dengan pendapat Anggorodi (1985), bahwa perjalanan bahan makanan yang lebih cepat ada hubungannya dengan daya cerna yang rendah dari bahan makanan yang dimakan.

Tidak adanya perbedaan antara daya cerna serat kasar dan bahan organik ransum dapat disebabkan karena komposisi ransum dari ketiga perlakuan relatif sama. Juga dapat dilihat dari kandungan nutrisi rumput gajah dan kulit buah markisa yang hampir sama, sehingga pengaruhnya terhadap daya cerna serat kasar dan bahan organik untuk masing-masing perlakuan tidak berbeda. Kandungan nutrisi rumput gajah yaitu protein kasar 13,5 % dan lemak 3,4 % (Siregar, 1990), tannin 0,01% dan pati 15,02 % (Syahrir, dkk., 1994) dan serat kasar 27,54 % (Lubis, 1992), dan kulit buah markisa mempunyai protein kasar 11,27 %, lemak 3,33 % dan serat kasar 38,89 % (Tangdilintin, dkk., 1994), tannin 0,02 % dan pati 11,20 % (Syahrir, dkk., 1994).

Dari hasil rataan daya cerna serat kasar dan bahan organik yang diperoleh menunjukkan bahwa kulit buah markisa mempunyai potensi untuk dijadikan bahan makanan ternak sampai taraf 26,25 % karena daya cerna serat kasar dan bahan organik memperlihatkan pengaruh yang sama terhadap ransum yang mempunyai kandungan rumput gajah dalam taraf yang sama serta substitusi rumput gajah dan kulit buah markisa. Kecernaan serat kasar dan bahan organik yang tinggi terlihat pada penambahan berat badan kambing PE selama penelitian yaitu A = 101,78 g/ek/hr, B = 120,99 g/ek/hr, dan C = 118,3 g/ek/hr (Roni, 1999). Pertambahan berat badan ini berada di

pertambahan berat badan kambing pada umumnya. Siregar (1990) menyatakan bahwa kambing yang bobot badannya 10 - 30 kg dapat diberikan konsentrat 250 - 260 g/ek/hr serta hijauan 1,0 - 2,9 kg/ek/hr untuk mendapatkan PBB rata-rata 50 g/ek/hr.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan kulit buah markisa dalam ransum sampai taraf 26,25 % mempunyai daya cerna serat kasar dan bahan organik yang sama dalam ransum yang mengandung rumput gajah dengan taraf yang sama.

Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh substitusi rumput gajah dan kulit buah markisa pada ransum kambing masa reproduksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amril, M.A., P. Suhendra, dan A. Natsir. 1987. Evaluasi Limbah Pengolahan Sari Buah Markisa (*Passiflora edulis* Sims) untuk Makanan Ternak Ruminansia. Analisis Kandungan Zat-zat Gizi Kulit Buah Markisa. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Anggorodi, R. 1985. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia, Jakarta.
- Annison, E.F. and D. Lewis. 1979. Metabolis in The Rumen. Methuen and Co., London.
- Anonim. 1987. Project Justification. Pengembangan Produksi Hortikultura dan Perbaikan Gizi. T.A. 1988/1989. Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Propinsi Dati I Sulawesi Selatan, Ujung Pandang.
- Arora, S. P. 1995. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Byers, F. M. and G. T. Schelling. 1988. Lipids in Ruminants. The Ruminants Animal Digestive Physiology and Nutrition. A Reston Book. Prentice Hall. Englewood Cliffs New Jersey. DC. Chruch Ed.
- Church, D.C. 1979. The Ruminant Animal Digestive Physiology and Nutrition. A Restan Book. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Crampton, E.W. and L.E. Harris. 1969. Applied Animal Nutrition. 2nd Ed. W.H. Freeman and Company, San Fransisco.
- Dixon, R.M. 1987. Maximizing The Rate of Fibre Digestion In The Rumen in The Utilization of Agriculture and Forestry. University of Melbourne Parkville, Viktoria.
- Djarre, M.T., S. Hasan, T. Aisyah, Al. Fattah, dan N. Syamsuddin. 1994. Protein Buah Markisa (*Passiflora edulis* Sims) sebagai Bahan Makanan Ternak Ruminansia. OPF Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.

- Hanna, S.S. 1988. Sistematika dan Arti Ekonomi Tumbuhan Tingkat Tinggi. Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Hungate, R.S. 1966. The Rumen and Its Microbes. 1st Ed. Academic Press, New York.
- Lubis, D.A. 1992. Ilmu Makanan Ternak. PT. Pembangunan, Jakarta.
- Lysan, E. 1970. Petunjuk Bertanam Markisa. Ins. Perkebunan, Dinas Pertanian, Rakyat Propinsi Sulawesi Selatan, Ujung Pandang.
- Maynard, L.A. and J.K. Loosli. 1969. Animal Nutrition. 5th Ed. McGraw Book Company Inc., New York.
- Morrison, F.B. 1961. Feed and Feeding. 2nd Ed. The Morrison Publishing Company. Ithaca, New York.
- Muchtar, M. dan S. Tedjowahjono. 1985. Pemanfaatan hasil sampingan industri gula dalam menunjang pembangunan peternakan. Proceedings. Seminar Pemanfaatan Limbah Tebu untuk Pakan Ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Badan Penelitian dan Pengemabngan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.
- Murray, K.E., J. Shipton, dan F.B. Whitflet. 1972. Volatile constituents of passion fruit *Passiflora edulis* Sims. Australia J. of Chemistry. Vol. 25. No.9
- Norton, B.W. 1973. Nutritional Biochemistry. Cattle Production Course. Universitas Pertanian Malaysia, Australian Asian University Co. Science.
- Pabia, R. 1991. Mutu Minuman Sari Buah Markisa dari Beberapa Pabrik di Ujung Pandang. Fak. Pertanian, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang..
- Palmquist, D.L. and T.C. Jenkins. 1980. Effect of fatty acids or calsiium soap on rumen and total nutrient digestibility of dairy rations. J. Dairy Sci. 67.
- Parakkasi, A. 1987. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Vol. 2B. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan IPB, Bogor.

- Reksohadiprodjo, S. 1985. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik. BPFE, Yogyakarta.
- Rismunandar. 1986. Mendayagunakan Tanaman Rumput. Sinar Baru, Bandung.
- Rombe, Y. 1999. Pengaruh Kulit Buah Markisa (*Passiflora edulis* Sims) sebagai Pengganti Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) dalam Ransum terhadap Pertambahan Berat Badan Kambing Jantan PE Fase Pertumbuhan. Skripsi. Universitas 45, Ujung Pandang.
- Scheider, G.W. and W.P. Flatt. 1975. The Evaluation of Feeds Through Digestibility Experiments. The University of George Press, Athena.
- Siregar, M.E. 1990. Mengenal Rumput Gajah. Departemen Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Ciawi, Bogor.
- Soewardi, B. 1974. Gizi Ruminansia. Bagian I Departemen Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Sosroamidjodjo dan Soeradji. 1981. Peternakan Umum. CV. Yasaguna, Jakarta.
- Susetyo, Kismono, dan B. Soewardi. 1969. Hijauan Makanan Ternak. Penerbit Direktorat Peternakan Rakyat. Direktorat Jendral Peternakan. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Syahrir, S., E. J. Tandil, Situru, N. Lahay, dan R. Islamiyati. 1994. Analisis Kandungan Pati, Serat dan Anti Nutrisi Tannin Limbah Pembuatan Sari Buah Markisa sebagai Indikator Sumber Bahan Pakan. Lephass Unhas, Ujung Pandang.
- Tangdilintin, F.K., M. Rusdy, B.R.R. Mahi, Budiman, dan S. Rasyid. 1994. Pemanfaatan Kulit Buah Markisa (*Passiflora edulis* Sims) sebagai Pakan Pengganti Hijauan Untuk Ruminansia Kecil. OPF, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdosoekodjo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Williamson, J. and G.J.A. Payne. 1993. Pengantar Peternakan di Daerah Tropis. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Lampiran 1. Data dan Perhitungan Rancangan Acak Kelompok Daya Cerna Serat Kasar Substitusi Rumput Gajah dengan Kulit Buah Markisa dalam Ransum Ternak Kambing PE Fase Pertumbuhan

Kelompok	Perlakuan			Jumlah	Rataan
	A	B	C		
I	70,66	75,82	63,10	209,58	69,86
II	53,75	66,90	63,14	183,79	61,26
III	67,54	63,66	55,93	187,13	62,37
IV	60,55	43,40	40,62	144,57	48,19
Jumlah	252,50	249,78	222,79	725,07	
Rataan	63,12	62,49	55,70		

Perhitungan :

Derajat Bebas (db)

- db total = $r.t - 1$
 $= (4.3) - 1$
 $= 11$
- db perlakuan = $t - 1$
 $= 3 - 1$
 $= 2$
- db kelompok = $r - 1$
 $= 4 - 1$
 $= 3$

- $$\begin{aligned} \text{db galat} &= \text{db total} - \text{db perlakuan} - \text{db kelompok} \\ &= 11 - 2 - 3 \\ &= 6 \end{aligned}$$

Faktor Koreksi

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r.t} \\ &= \frac{(725,07)^2}{4.3} \\ &= 43810,54 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= \sum_{ij} Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= (70,66)^2 + (75,82)^2 + \dots + (40,62)^2 - 43810,54 \\ &= 45016,7091 - 43810,54 \\ &= 1206,17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok} &= \frac{\sum_j Y^2 \cdot J}{t} - \text{FK} \\ &= \frac{(209,58)^2 + (183,79)^2 + \dots + (144,57)^2}{3} - 43810,54 \\ &= \frac{133620,6623}{3} - 43810,54 \\ &= 44540,22077 - 43810,54 \\ &= 729,68 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \frac{\sum_i Y_j^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(252,5)^2 + (249,78)^2 + (222,79)^2}{4} - 43810,54 \\
 &= \frac{175630,2725}{4} - 43810,54 \\
 &= 43907,56813 - 43810,54 \\
 &= 97,03
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jk Galat} &= \text{JK total} - \text{JK kelompok} - \text{JK perlakuan} \\
 &= 1206,17 - 729,68 - 97,03 \\
 &= 379,46
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT Kelompok} &= \frac{\text{JK Kelompok}}{\text{Db kelompok}} \\
 &= \frac{729,68}{3} \\
 &= 243,23
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT Perlakuan} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{Db perlakuan}} \\
 &= \frac{97,03}{2} \\
 &= 48,52
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT galat} &= \frac{\text{JK galat}}{\text{Db galat}} \\
 &= \frac{379,46}{6} = 63,24
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung}} \text{ kelompok} &= \frac{\text{KT kelompok}}{\text{KT Galat}} \\
 &= \frac{243,23}{63,24} \\
 &= 3,85
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung}} \text{ perlakuan} &= \frac{\text{JK perlakuan}}{\text{Db perlakuan}} \\
 &= \frac{48,52}{63,24} \\
 &= 0,77
 \end{aligned}$$

Tabel Lampiran 1. Daftar Sidik Ragam Daya Cerna Serat Kasar Substitusi Rumput Gajah dengan Kulit Buah Markisa dalam Ransum Kambing PE Fase Pertumbuhan

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Kelompok	3	729,68	243,23	3,85 ^{ns}	5,41	12,06
Perlakuan	2	97,03	48,52	0,77 ^{ns}	5,14	10,92
Galat	6	379,46				
Total	11	1206,17				

Keterangan : ns : non significant (tidak berbeda nyata)

Lampiran 2. Data dan Perhitungan Rancangan Acak Kelompok Daya Cerna Bahan Organik Substitusi Rumput Gajah dengan Kulit Buah Markisa dalam Ransum Ternak Kambing PE Fase Pertumbuhan

Kelompok	Perlakuan			Jumlah	Rataan
	A	B	C		
I	80,79	82,51	79,68	242,98	80,99
II	69,99	78,18	80,31	228,48	76,16
III	77,06	76,45	73,15	226,66	75,55
IV	74,00	61,32	65,38	200,70	66,90
Jumlah	301,84	298,46	298,52	898,82	
Rataan	75,46	74,62	74,63		

Perhitungan :

Derajat Bebas (db)

- db total = $r.t - 1$
 $= (4.3) - 1$
 $= 11$
- db perlakuan = $t - 1$
 $= 3 - 1$
 $= 2$
- db kelompok = $r - 1$
 $= 4 - 1$
 $= 3$

- db galat = db total - db perlakuan - db kelompok
 = 11 - 2 - 3
 = 6

Faktor Koreksi

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{r.t} \\
 &= \frac{(898,82)^2}{4.3} \\
 &= \frac{807877,3924}{12} \\
 &= 67323,12
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Total} &= \sum_{ij} Y_i^2 j - FK \\
 &= (80,79)^2 + (82,51)^2 + \dots + (65,38)^2 - 67323,12 \\
 &= 67788,6906 - 67323,12 \\
 &= 465,57
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK \text{ Kelompok} &= \frac{\sum_j Y^2 \cdot J}{t} - FK \\
 &= \frac{(242,98)^2 + (228,48)^2 + (226,66)^2 + (200,70)^2}{3} - 67323,12 \\
 &= \frac{202897,6364}{3} - 67323,12 \\
 &= 67632,54547 - 67323,12 \\
 &= 309,43
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \frac{\sum_i Y_j^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(301,84)^2 - (298,46)^2 + (298,52)^2}{4} - 67323,12 \\
 &= \frac{269299,9476}{4} - 67323,12 \\
 &= 67324,9869 - 67323,12 \\
 &= 1,87
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= 465,57 - 309,43 - 1,87 \\
 &= 154,27
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT Kelompok} &= \frac{\text{JK Kelompok}}{\text{Db kelompok}} \\
 &= \frac{309,43}{3} \\
 &= 103,14
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT Perlakuan} &= \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{Db perlakuan}} \\
 &= \frac{1,87}{2} \\
 &= 0,935
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT galat} &= \frac{\text{JK galat}}{\text{Db galat}} \\
 &= \frac{154,57}{6} = 25,71
 \end{aligned}$$

$$F_{hitung} \text{ kelompok} = \frac{KT \text{ kelompok}}{KT \text{ Galat}}$$

$$= \frac{103,14}{25,71}$$

$$= 4,01$$

$$F_{hitung} \text{ perlakuan} = \frac{JK \text{ perlakuan}}{Db \text{ perlakuan}}$$

$$= \frac{0,935}{25,71}$$

$$= 0,04$$

Tabel Lampiran 2. Daftar Sidik Ragam Daya Cerna Bahan Organik Substitusi Rumput Gajah dengan Kulit Buah Markisa dalam Ransum Kambing PE Fase Pertumbuhan

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					5%	1%
Kelompok	3	43,46	0,935	0,04 ^{ns}	5,41	12,06
Perlakuan	2	309,43	103,14	4,01 ^{ns}	5,14	10,92
Galat	6	154,57	25,71			
Total	11	465,57				

Keterangan : ns : non significant (tidak berbeda nyata)

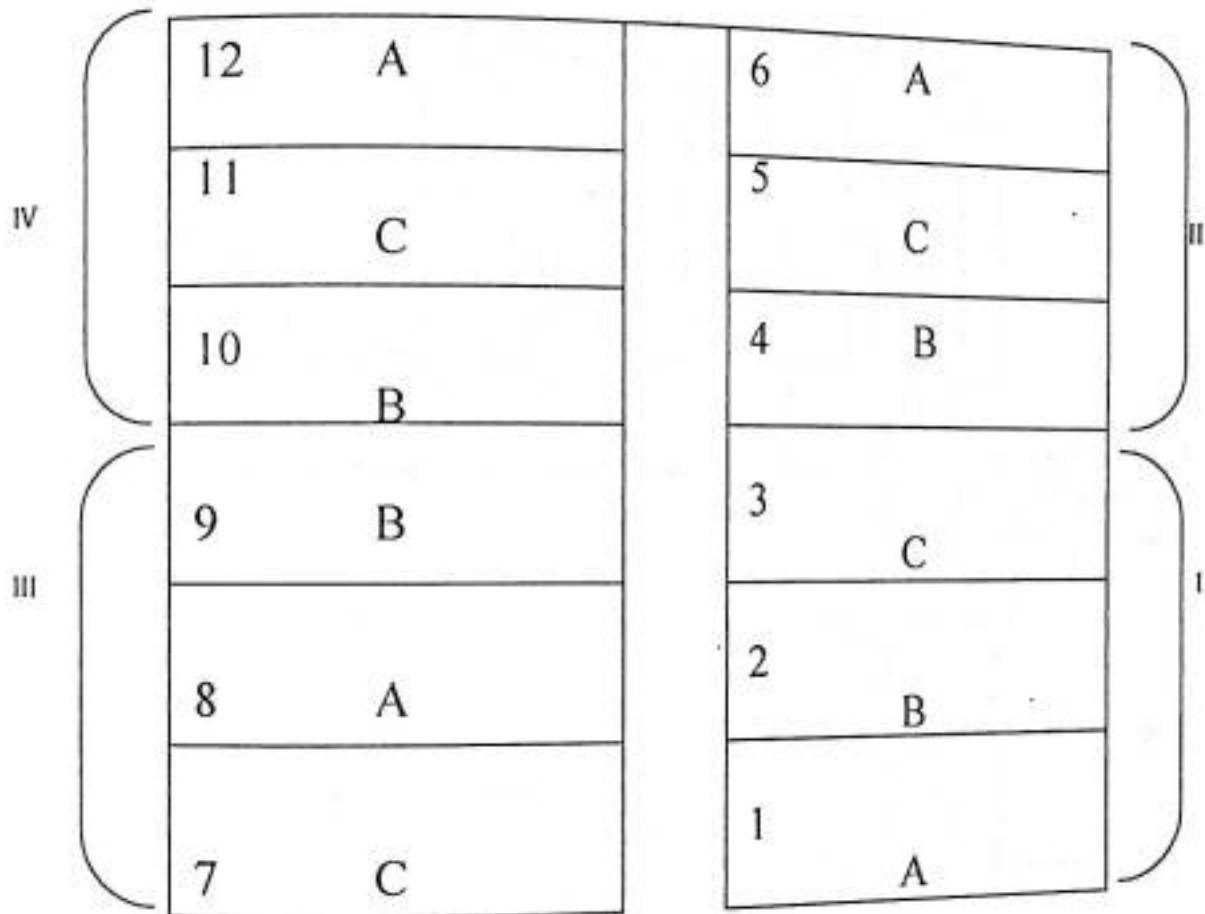
Lampiran 3. Pola Pengacakan Kambing dan Perlakuan Penelitian

Kelompok	Nomor Kambing, Perlakuan , dan Berat Badan Awal		
I	1 A(8,5)	2 B(9,4)	3 C(8,5)
II	4 B(10,0)	5 C(10,2)	6 A(9,9)
III	7 C(10,5)	8 A(10,4)	9 B(10,9)
IV	10 B(12,9)	11 C(11,1)	12 A(15,7)

Keterangan :

- 1 - 12 = nomor kambing
- A - C = perlakuan
- (8,5 - 15,7) = bobot badan awal kambing percobaan (kg)

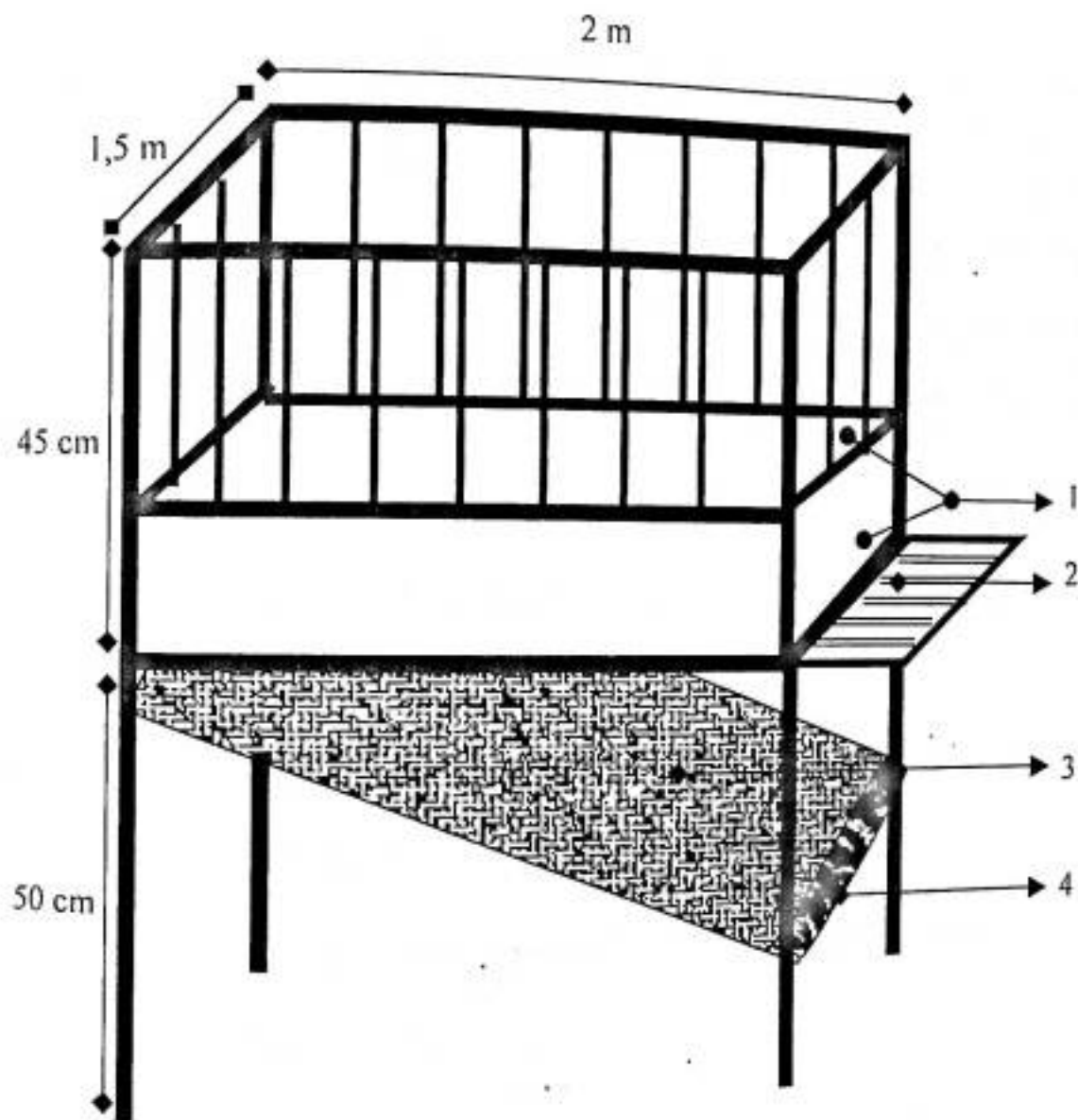
Lampiran 4. Tata Letak Kandang Kambing Penelitian



Keterangan :

- I - IV = kelompok
- 1 - 12 = nomor kambing
- A, B dan C = perlakuan

Lampiran 5. Denah Kandang Kambing Penelitian



Keterangan :

1. Belahan kayu bayam sebagai alas dan dinding kandang
2. Tempat meletakkan bak makanan
3. Rang plastik untuk memisahkan feces dan urine

Lampiran 6. Hasil Analisa Proksimat Sampel Pakan Penelitian
(Berdasarkan Bahan Kering)

Perlakuan	KA	BK	LK	PK	SK	BETN	Abu	BO	Ca	P
A	10,69	89,31	6,51	13,90	19,18	45,60	14,81	85,19	2,23	2,07
B	11,87	88,13	6,64	14,33	21,09	45,38	12,56	87,44	2,03	1,71
C	12,08	87,91	7,16	14,80	20,54	43,56	13,94	86,06	2,38	2,23

Sumber : Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas
Peternakan Universitas Hasanuddin, 1999.

Keterangan :

- A = Ransum dengan level rumput gajah 26,25 % dalam ransum campuran.
- B = Ransum dengan level rumput gajah 13,125 % dan kulit buah markisa 13,125 %.
- C = Ransum dengan level kulit buah markisa 26,25 % dalam ransum campuran.

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 19 September 1975 di Malili, Kab. Luwu Utara Propinsi Sulawesi Selatan. Anak ketiga dari enam bersaudara pasangan Bapak Mursalam Tasrab dan Ibu Maemuna Arsyad.

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak tahun 1981 di Malili. Tamat sekolah dasar tahun 1988 pada SD Negeri 199 Dauloloe di Wotu, Kab. Luwu Utara. Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Wotu pada tahun 1991. Sekolah Menengah Tingkat Atas di SMA Negeri 1 Malili pada tahun 1994. Pada tahun 1995 diterima di perguruan tinggi negeri dengan jalur UMPTN pada Universitas Hasanuddin Makassar pada Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak.

Semasa kuliah penulis terdaftar sebagai asisten luar biasa pada mata kuliah Produksi Hijauan Pakan dan sebagai pengurus himpunan mahasiswa.