DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UPT PERPUSTAKAAN

KANDUNGAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR SILASE CAMPURAN JERAMI JAGUNG DENGAN BEBERAPA LEVEL DAUN GAMAL (*Gliricidia maculata*)

SKRIPSI

IRAWATI MUKHLIS
I 211 00 036

PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN

Tgl. Terima	11 - 07 - 2005
Asal Dari	Pak - ternak
Banyaknya	1 (satu) eks
Harga	H
No. Inventaris	195 / 11-7-05
No. Klas	

FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2005

Judul Skripsi	: **Kandungan Protein Kasar Dan Serat Kasar Silase Campuran Jerami Jagung Dengan Beberapa Level Daun Gamal (*Gliricidia maculata*)**
Nama	: **IRAWATI MUKHLIS**
Stambuk	: **I 211 00 036**
Bidang Studi	: **Nutrisi dan Makanan Ternak**

Skripsi Telah Diperiksa
Dan Disetujui Oleh:

Prof. Dr. Ir. H. Syamsuddin Hasan, M.Sc
Pembimbing Utama

Ir. Budiman Nohong, MP
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :

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

Prof. Dr. Ir. Ismartoyo, M.Agr.S
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 13 Juni 2005

KANDUNGAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR SILASE CAMPURAN JERAMI JAGUNG DENGAN BEBERAPA LEVEL DAUN GAMAL (*Gliricidia maculata*)

Oleh

IRAWATI MUKHLIS
I 211 00 036

Skripsi Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan Pada Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar

FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2005

RINGKASAN

IRAWATI MUKHLIS (I 211 00 036). Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Silase Campuran Jerami Jagung dengan Beberapa Level Daun Gamal (*Gliricidia maculata*). Di bawah bimbingan Syamsuddin Hasan dan Budiman Nohong.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan protein kasar dan serat kasar silase campuran jerami jagung dengan beberapa level daun gamal (*Gliricidia maculata*). Kegunaannya yaitu sebagai bahan informasi bagi peternak untuk memanfaatkan tanaman jerami dan daun gamal secara efektif dalam pembuatan silase untuk memenuhi kebutuhan hijauan pada ternak ruminansia.

Penelitian disusun berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan, yaitu A (100% jerami jagung), B (90% jerami jagung + 10% daun gamal), C (80% jerami jagung + 20% daun gamal), D (70% jerami jagung + 30% daun gamal). Setiap perlakuan ditambahkan molases sebanyak 5% dari berat bahan hijauan. Fermentasi dilaksanakan selama 30 hari. Peubah yang diamati adalah protein kasar dan serat kasar.

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa perlakuan level daun gamal yang diberikan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap peningkatan kandungan protein kasar dan penurunan kandungan serat kasar silase campuran jerami jagung dengan daun gamal.

Disimpulkan bahwa peningkatan level daun gamal memberi pengaruh terhadap penurunan serat kasar dan kenaikan kandungan protein kasar. Kandungan protein kasar tertinggi dan serat kasar terendah diperoleh dari pemberian 30% daun gamal (D).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. Atas limpahan karunia, berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah, meneliti dan menyusun skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ucapan rasa hormat dan terima kasih yang tak terhingga kepada Ayahanda **Mukhlis AR.** dan Ibunda **Nahlia K.** tercinta yang senantiasa mendoakan, telah membesarkan, mendidik dan membimbing dengan penuh keikhlasan dan kasih sayang dalam mengarungi kehidupan ini, semoga Allah melapangkan hidupnya di dunia wal akhirat.
2. Bapak **Prof. Dr. Ir. H. Syamsuddin Hasan, M.Sc** dan Bapak **Ir. Budiman Nohong, MS** selaku pembimbing utama dan pembimbing anggota yang telah banyak memberi petunjuk, dorongan dan arahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, beserta staf, Bapak Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, seluruh dosen dan pegawai yang telah memberikan bimbingan dan bantuan selama penulis menjalani pendidikan.
4. Ibu **Ir. Hj. Aisyah Thamrin, MS** selaku penasehat akademik yang telah memberikan bimbingan akademik kepada penulis selama menjadi mahasiswa.

5. Buat saudara saya (**Megawati, Elly Suryana, Irwan, Nurmila Ariyanty dan Evi Yuliana**) serta kepada seluruh keluarga tanpa terkecuali yang telah memberikan motivasi dan bantuan selama penulis menjalani pendidikan.
6. Sahabat-sahabat saya (**Irmamati, S.Pt, Munadirah Setio, S.Pt, Angraeni, S.Pt, Dharmawati dan Haslinda, S. Pd.**), terima kasih atas pengertian, persaudaraan dan kebersamaannya.
7. Anak **MATRIKS 2000**
8. Teman penelitian saya (**Sherly Anas dan Emdeliska**) terima kasih atas kerja sama dan kekompakannya selama penelitian sampai selesainya skripsi ini.
9. Teman-teman KKN Kelurahan Borong Kecamatan Manggala (**Yenni, Micho, Nana, Wati, Erna dan Qadri**), terima kasih atas kebersamaannya selama di posko.
10. Anak kost AnTon SaKuRa (**Fina, Fany, Ningsih, Nia dan Arni**), terima kasih atas motivasinya selama penulis menyusun skripsi ini.
11. Terkhusus untuk **Bustanil Arifin K., S.H.** atas segala pengertian, dorongan, pengorbanan, kasih sayang dan cinta tulusnya.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberi manfaat kepada semua pihak yang sempat membuka dan membacanya. Saran dan kritik yang membangun selalu kami harapkan, dengan senang hati penulis menerimanya.

Penulis

Irawati Mukhlis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
RINGKASAN iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR LAMPIRAN viii

PENDAHULUAN
- Latar Belakang 1
- Permasalahan 2
- Hipotesa 2
- Tujuan dan Kegunaan 3

TINJAUAN PUSTAKA
- Pemanfaatan Jerami Jagung Sebagai Pakan Ternak 4
- Gamal Sebagai Hijauan Makanan Ternak 6
- Silase dan Proses Ensilase 8
- Protein Kasar Bahan Pakan 12
- Serat Kasar Bahan Pakan 13
- Molases Sebagai Bahan Pengawet (Aditif) 14

MATERI DAN METODE PENELITIAN
- Waktu dan Tempat 15
- Materi Penelitian 15
- Metode Penelitian 15
- Pelaksanaan Penelitian 16
- Peubah Yang Diukur 17
- Analisis Data 19

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Silase 20

Derajat Keasaman (pH) Silase 21

Protein Kasar 22

Serat Kasar 23

KESIMPULAN DAN SARAN 25

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

No. Halaman

Teks

1. Komposisi Kimia Molases 14
2. Hasil Pengamatan Fisik Silase Campuran Jerami Jagung dengan Beberapa Level Daun Gamal (*Gliricidia maculata*)..... 20
3. Rataan pH, Protein Kasar dan Serat Kasar Silase Campuran Jerami Jagung dengan beberapa Level Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) 21

DAFTAR LAMPIRAN

No. Halaman

Teks

1. Hasil Pengamatan Fisik Silase Campuran Jerami Jagung dengan Beberapa Level Daun gamal 29
2. Sidik Ragam Derajat Keasaman (pH) Silase Campuran Jerami Jagung dengan Beberapa Level Daun Gamal (*Gliricidia maculata*)..... 31
3. Sidik Ragam Kandungan Protein Kasar Silase Campuran Jerami Jagung dengan Beberapa Level Daun Gamal (*Gliricidia maculata*)..... 35
4. Sidik Ragam Kandungan Serat Kasar Silase Campuran Jerami Jagung dengan Beberapa Level Daun Gamal (*Gliricidia maculata*)..... 38

UNIVERSITAS HASANUDDIN
UPT PERPUSTAKAAN

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Jerami jagung merupakan limbah pertanian yang cukup banyak terdapat di daerah-daerah sentra produksi jagung yang dapat digunakan sebagai pakan ternak. Namun demikian penggunaannya masih terbatas untuk pemenuhan hidup pokok bagi ternak pada musim kemarau.

Potensi jerami jagung untuk pakan di Sulawesi Selatan sangat besar. Perkiraan produksi jerami jagung dibanding jerami padi tidaklah terlalu banyak, namun luas areal penanamannya yang cukup luas maka hasil produksi totalnya cukup tersedia. Potensi penggunaan jerami jagung tersebut cukup besar apabila digunakan sebagai pakan ternak ruminansia terutama pada musim kemarau untuk daerah-daerah penghasil jagung.

Penggunaan jerami jagung sebagai pakan ternak ruminansia memiliki hambatan-hambatan seperti rendahnya nilai nutrisi, terutama tingginya kandungan lignin, rendahnya daya cerna dan kurang disukai ternak *(Unpalatable)*.

Usaha untuk meningkatkan nilai gizi jerami jagung dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain cara fisika, kimia, biologi. Namun demikian dalam menerapkan berbagai perlakuan terhadap jerami jagung perlu mempertimbangkan aspek ekonomis dan ketersediaan bahan suplementasi yang mudah diperoleh dan murah serta dapat diterapkan secara mudah oleh peternak.

Untuk mengimbangi kekurangan gizi jerami jagung dapat dilakukan melalui penambahan legum dengan perbandingan yang sesuai karena kandungan protein kasar legum umumnya lebih tinggi dibanding jerami jagung. Pengawetan campuran jerami jagung dengan leguminosa (gamal) memerlukan sumber karbohidrat untuk dapat membantu mempercepat proses fermentasi. Sebagai sumber karbohidrat yang sering digunakan dalam pembuatan silase adalah molases yang cukup tersedia di Sulawesi Selatan karena ada dua pabrik gula yaitu di Kabupaten Bone dan Kabupaten Takalar.

Permasalahan

Jerami jagung sebagai pakan ternak yang berperan sebagai sumber energi banyak tersedia tapi jarang dimanfaatkan sebagai pakan. Faktor pembatas penggunaan jerami jagung sebagai pakan adalah kandungan protein kasar yang rendah dengan serat kasar yang tinggi. Kualitas jerami jagung yang rendah dapat ditingkatkan dengan menambah daun gamal yang mengandung kadar protein tinggi.

Hipotesa

Diduga bahwa penambahan daun gamal ke dalam silase jerami jagung dapat meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan serat kasarnya.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan protein kasar dan serat kasar silase campuran jerami jagung dengan beberapa level daun gamal.

Kegunaannya yaitu sebagai bahan informasi bagi peternak untuk memanfaatkan tanaman jerami dan daun gamal secara efektif dalam pembuatan silase untuk memenuhi kebutuhan hijauan pada ternak ruminansia.

TINJAUAN PUSTAKA

Pemanfaatan Jerami Jagung Sebagai Pakan Ternak

Jerami adalah sisa-sisa hijauan dari tumbuhan sebangsa padi dan leguminosa setalah biji dan butir-butirnya dipetik guna kepentingan manusia (Lubis, 1992). Sedangkan menurut McDonald dkk, (1988), bahwa jerami adalah hasil sisa pertanian yang terdiri dari batang, daun dari tanaman biji-bijian (serelia) atau leguminosa. Selanjutnya dikatakan bahwa jerami jagung mengandung nilai gizi yang memadai dan daya cernanya lebih tinggi dibanding dengan jerami padi. Jerami jagung mengandung protein kasar kira-kira 60 gr/kg bahan kering.

Jerami jagung merupakan limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak pada musim kemarau terutama di daerah padat ternak. Penggunaan jerami jagung sebagai pakan ternak masih dibatasi oleh faktor ketersediaannya yang berfluktuasi tergantung pada pola usaha tani dan musim (Mulyaningsih dkk, 1987).

Pada musim panen, tanaman jagung tersedia dalam jumlah besar sedangkan pada waktu tertentu jagung tidak ditanam oleh petani sehingga ketersediaan limbah jagung pun akan terbatas. Apabila limbah tidak diawetkan dapat terjadi langkanya makanan ternak di lapangan. Pengawetan limbah termasuk jerami jagung sering membutuhkan peralatan dan persyaratan tertentu. Pengembangan teknik perlu diarahkan untuk bisa dijangkau oleh peternak di pedesaan (Subandi dkk, 1988).

Jerami jagung memiliki nilai nutrisi yang rendah dan kurang disukai oleh ternak dengan kandungan bahan organik sebesar 89,9 % dan protein kasar sebanyak 7,44 ± 1,17 % (Mulyaningsih dkk, 1987). Seperti halnya jerami padi, kandungan kristal silika jerami jagung akan melapisi dinding selnya dan mengisi ruang antar sel sehingga sulit membentuk *Ligno sellulosa* dan *Ligno hemiselullosa* (Cooper dkk, 1977).

Lubis (1992), menyatakan bahwa kandungan nilai nutrisi jerami jagung yaitu bahan kering 60,00 %; protein kasar 3,3 %; BETN 31,4 %; serat kasar 20,2 %; lemak 0,7%; abu 4,4 %.

Upaya peningkatan nilai nutrisi limbah pertanian telah banyak dilakukan antara lain : (1) secara fisik yaitu perubahan bentuk fisik maupun metode penyajian seperti pemotongan, penggilingan, perendaman, penguapan dan radiasi sinar gamma; (2) secara kimia yaitu suatu upaya dengan menambahkan bahan kimia untuk melarutkan sebagian komponen dinding sel atau memecah hubungan kompleks antara lignin dengan komponen karbohidrat dinding sel. Metode kimia ini dapat dikelompokkan dalam tiga kategori, tergantung pada bahan pelarutnya yaitu a) khemikalia bersifat alkalis; b) khemikalia bersifat asam dan c) khemikalia bersifat oksidatif; (3) secara biologis yaitu berhubungan dengan metode penyimpanan dan penambahan bahan berupa enzim dan jamur (Ibrahim dan Pearce, 1980).

Silase jagung mempunyai peranan sangat penting pada musim hujan di semua industri peternakan di banyak negara yang beriklim tropis. Alasan utama

kenapa jagung sangat populer digunakan sebagai silase yaitu karena mempunyai produksi yang tinggi setiap kali panen, mudah diperoleh dan mempunyai kandungan energi yang tinggi dalam pakan (Titterton and Bareeba, 1999).

Potensi jerami jagung untuk pakan di Sulawesi Selatan cukup besar. Jumlah produksi jerami jagung pada tahun 2000, 2001 dan 2002 secara berturut-turut adalah 302 000,94 ton/ha; 187 569,55 ton/ha dan 202 699,01 ton/ha (BPS Sulawesi Selatan). Potensi penggunaan jerami jagung dapat dimaksimumkan bila ditambahkan hijauan lain seperti leguminosa untuk pembuatan silase yang nantinya dapat digunakan sebagai pakan ternak ruminansia (Djuned dkk, 1980).

Gamal Sebagai Hijauan Makanan Ternak

Gamal (*Gliricidia maculata*) berasal dari Amerika Tengah. Tinggi tanaman bisa mencapai 15 meter, umur mencapai 30 tahun dan dapat tumbuh pada ketinggian 0 – 200 m di atas permukaan laut. Tanaman gamal mudah tumbuh di berbagai tanah sehingga cocok untuk usaha penghijauan. Kegunaan gamal adalah sebagai tanaman hijauan makanan ternak dan pohon pelindung (Anonim, 1988).

Pohon gamal sudah dikenal masyarakat terutama petani peternak yang berfungsi sebagai pencegah erosi, daunnya dapat digunakan untuk makanan ternak dan pupuk hijau. Tanaman ini merupakan jenis legum yang biasa ditanam untuk pagar dan untuk hijauan makanan ternak.

Daun gamal mengandung bahan kering dan protein kasar yang cukup tinggi dibanding dengan hijauan lain yaitu dengan kandungan nilai nutrisi bahan kering 23,0 % ; protein kasar 25,3 % ; lemak 4,9 % ; BETN 55,5 %. Berdasarkan

komposisi tersebut maka daun gamal merupakan sumber protein yang sangat berharga sebagai pakan dan dapat digunakan sebagai suplemen hijauan yang berkualitas rendah (Tangendjaja, 1991).

Gamal digunakan sebagai bahan makanan ternak, terutama bagian daun, batang yang lunak dan kulit, masing-masing 85%, 4,5% dan 7,7% dari seluruh bahan, sehingga kurang lebih sekitar 70% dari materi yang dipanen. Daun gamal mempunyai palatabilitas yang tinggi untuk domba. Ternak kambing dan domba yang diberi pakan daun gamal yang dicampur dengan rumput, pertambahan berat badannya memberikan hasil yang memuaskan (Pandmowijoto dan Utomo, 1988).

Siregar (1990), menyatakan bahwa tanaman gamal merupakan salah satu alternatif yang baik sebagai penghasil daun untuk hijauan makanan ternak yang berfungsi sebagai bank protein. Tanaman ini dapat ditanam dengan berbagai sistem penanaman, misalnya: a) ditanam khusus berupa pertanaman tunggal; b) ditanam berupa pagar, batas pekarangan/ladang yang berfungsi sebagai sumber hijauan pakan ternak berprotein tinggi, sekaligus penahan erosi ; c) sebagai tanaman lorong (alley cropping) untuk hijauan dan penyubur tanah dan ditanam diantara tanaman perkebunan dan kehutanan untuk mendapatkan nilai tambah berupa hijauan segar dan tepung daun. Bila dipelihara dengan baik, tanaman ini penting untuk menambah hijauan selama periode musim kemarau. Sistem produksi hijauan gamal termasuk bank protein, budidaya lorong dan pagar hidup. Padmowijoto dan Utomo (1988), menyatakan bahwa gamal apabila ditanam di

atas tanah seluas 1 ha dengan jarak tanam 1,32 m^2 selama satu tahun menghasilkan 74,074 kg daun segar.

Silase dan Proses Ensilase

1. Silase

Silase adalah hijauan makanan ternak yang disimpan dalam keadaan segar (kadar air 60 – 70%), di dalam suatu tempat yang disebut silo karena hijauan yang baru dipotong kadar airnya sekitar 75 – 85%, maka untuk bisa memperoleh hasil silase yang baik, hijauan tersebut dilayukan terlebih dahulu 2 – 4 jam (Pitt, 1990).

Pitt(1990), menyatakan bahwa tujuan pembuatan silase adalah:

1. Untuk mengatasi kekurangan makanan ternak di musim kemarau panjang atau musim paceklik.
2. Untuk menampung kelebihan produksi hijauan makanan ternak atau memanfaatkan hijauan pada saat pertumbuhan terbaik, tetapi belum dipergunakan.
3. Mendayagunakan hasil sisa pertanian atau hasil ikutan pertanian.

Hal-hal yang bisa menimbulkan terjadinya kerusakan silase adalah:

- Pemadatan hijauan di dalam silo yang kurang sempurna sehingga menimbulkan kantong-kantong udara di dalam penyimpanan.
- Penutupan silo yang tak sempurna, sehingga keadaan aerob yang memungkinkan bakteri pembusuk dan jamur tumbuh subur dan merugikan

proses ensilase, mengarah terjadinya pembusukan silase serta penurunan nilai gizi (Anonim, 1991).

2. Proses Ensilase

Siregar (1996), menyatakan bahwa proses ensilase adalah proses fermentasi asam laktat pada saat pengawetan hijauan pakan. Proses ini terjadi karena bakteri-bakteri pembentuk asam susu, yakni bakteri lactis acidi dan *Streptococcus lactis* yang hidup anaerob pada pH 4. Itulah sebabnya maka keadaan atau media semacam itu secepat mungkin segera diciptakan, agar proses ensilase segera berlangsung bahan hijauan itu dirusak oleh bakteri pembusuk dan jamur. Proses ini terjadi karena di dalam penyimpanan itu sel-sel yang masih hidup terus bernapas dengan menggunakan O_2, H_2O dan panas.

Keadaan normal jalannya ensilase yang disebabkan oleh aktivitas bakteri adalah sebagai berikut: ketika hijauan dipotong dengan panjang 3-4 cm; sel-sel hijauan masih terus berespirasi 4-6 jam pertama di dalam silo tergantung pada banyaknya oksigen yang tersedia. Pada stadium respirasi ini enzim hijauan dan bakteri-bakteri aerob menjalankan fermentasi dengan merombak karbohidrat tanaman untuk menghasilkan kalori dalam bentuk panas, karbohidrat dan air (Reaves dan Henderson, 1969).

Anonim (1983) dan Pitt (1990), menyatakan bahwa ciri-ciri silase yang baik adalah:

- Rasa dan bau asam
- Warna masih hijau, bukan coklat.

- Tekstur hijauan masih jelas seperti alamnya.
- Tak berjamur, tak berlendir dan pula tak bergumpal.
- Secara laboratoris banyak asam laktat, kadar N (ammonia) rendah.
- pH rendah 3,5 - 4.

McDonald dkk, (1988), menyatakan bahwa keasamaan atau nilai pH untuk silase yang dibuat di daerah tropis lebih tinggi jika dibandingkan dengan daerah iklim sedang, begitu pula dengan lokasi penempatan silo, berpengaruh terhadap kualitas silase terutama pH.

Djuned dkk, (1980), menyatakan bahwa terdapat empat kualitas/standar silase, yaitu:

1. Baik Sekali

   Tanda-tanda silase yang mempunyai standar ini adalah:

   - Bersih
   - Rasa dan bau keasam-asaman
   - Tidak terdapat asam butirat
   - Tidak terdapat cendawan, lendir maupun proteolysis
   - PH 3,5-4,2
   - N - amonia 10 % dari N - total

2. Baik

   Tanda-tanda silase yang mempunyai standar ini adalah :

   - Rasa dan bau asam
   - Terdapat asam butirat sedikit sekali

- PH 4,2-4,5
- N - amonia 10 – 15 % dari N - total.

3. Sedang

Tanda-tanda silase yang mempunyai standar ini adalah:

- Terdapat asam butirat yang tinggi
- Banyak cansawan dan lendir
- pH diatas 4,5 - 4,8
- N - Amonia 20% atau lebih dari N - Total

4. Buruk

- Tanda-tanda silase yang mempunyai standar ini adalah:
- Terdapat asam butirat yang sangat tinggi
- pH lebih dari 4,8
- N amonia 20 % lebih dari N total

Kandungan Protein Kasar Bahan Pakan

Protein adalah senyawa kompleks yang mempunyai berat molekul tinggi. Seperti halnya karbohidrat dan lipida, protein mengandung unsur-unsur karbon, hidrogen dan oksigen. Tetapi sebagai tambahannya semua protein mengandung nitrogen. Kebanyakan protein mengandung sulfur, beberapa protein mengandung phospor (Tillman dkk, 1998).

Fungsi protein dalam tubuh termasuk memperbaiki jaringan, pertumbuhan jaringan baru, metabolisme (deaminasi) untuk energi, metabolisme ke dalam zat-

zat vital dalam fungsi tubuh (zat-zat vital tersebut termasuk zat anti darah yang menghalang-halangi infeksi), enzim-enzim yang esensial bagi fungsi tubuh yang normal (Anggorodi, 1994).

Dalam analisis bahan makanan ternak dipakai istilah protein kasar, protein murni dan non-protein (NPN). Protein kasar mengandung kedua senyawa protein murni dan senyawa NPN. Protein murni mewakili nitrogen yang ditemukan terikat di dalam ikatan-ikatan peptida untuk membentuk protein, sedangkan senyawa NPN adalah N berasal dari senyawa bukan protein dan tanaman termasuk asam amino, nitrogen lipide, amine-amine , amide-amide, dan vitamin-vitamin (Tillman dkk, 1998).

Kandungan protein erat hubungannya dengan kandungan serat kasar. Makin tinggi kandungan protein dari jenis bahan pakan yang sama, makin rendah kandungan serat kasarnya. Bahan yang mengandung protein juga mudah dicerna dibandingkan dengan bahan yang banyak mengandung karbohidrat kasar. Bila proteinnya tinggi maka kandungan serat kasarnya rendah, dan lebih mudah dicerna dibandingkan dengan bahan yang lebih banyak mengandung serat kasar dan lebih rendah proteinnya (Amrullah, 2003).

Kandungan Serat Kasar Bahan Pakan

Serat kasar adalah semua zat-zat organik yang tidak dapat larut dalam H_2SO_4 0,3 N dan NaOH 1,5 N yang berturut-turut dimasak selama 30 menit, misalnya sellulosa, iignin dan pentosan-pentosan (Anggorodi, 1994). Serat kasar yang sebagian besar terdiri dari Sellulosa dan lignin hampir seluruhnya tidak dapat dicerna oleh unggas. Bahan-bahan makanan yang mengandung serat kasar tinggi mempunyai nilai energi yang rendah, kecuali bila bahan-bahan makanan tersebut juga mengandung lemak yang tinggi (Wahyu, 1997).

Ransum yang lebih tinggi serat kasarnya lebih amba dan umumnya lebih rendah nilai energinya. Keambaan oleh serat kasar secara fisiologis diperlukan untuk mempertahankan gerak peristaltik yang normal karena menjaga distensi internal dari usus. Residu yang tidak dapat dicerna ini bersifat hidrophilik. Menyerap air juga laksatif, sehingga merangsang peristaltik, laju pergerakan digesta dan sisanya menjadi hancur (Amrullah, 2003).

Molases sebagai Bahan Pengawet (Additive)

Molases merupakan hasil sampingan pabrik gula dari tebu yang diperoleh melalui proses kristalisasi setelah mengalami pemurnian, pemekatan dan pengambilan gula (Tedjowahjono, 1986). Komposisi zat-zat makanan molases dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Molases

Susunan Zat-zat Makanan	Kandungan Zat-zat Makanan(%)
Bahan kering	77
Abu	10
Ekstrak eter	0,30
Serat kasar	10
BETN	74
Protein kasar	5
Natrium	0,19
Calsium	1,09
Kalium	3,37
Phospor	0,12

Sumber: Tedjowahjono, 1986

Reaves dan Henderson (1969), menyatakan bahwa untuk memupuk bakteri penghasil asam laktat sering dalam pengawetan bahan pakan dibubuhi zat gula atau karbohidrat umpamanya tetes atau molases.

Keuntungan dalam menggunakan molases pada silase adalah menambah zat-zat makanan, mempersiapkan karbohidrat yang dapat difermentasi, menambah asam untuk meningkatkan kondisi asam, menghambat pertumbuhan bakteri yang merugikan, mengurangi tersedianya oksigen, mengurangi kandungan air hijauan dan menyerap asam-asam sehingga tidak hilang menyerap ke sisi-sisi silo (Curtin, 1982).

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UPT PERPUSTAKAAN

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan selama dua bulan mulai tanggal 09 Januari - 05 Maret 2005 bertempat di BTN Antara Blok D4/3 dan analisa protein kasar dan serat kasar dilaksanakan di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.

Materi Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah jerami jagung, daun gamal, molases dan bahan-bahan kimia untuk analisa protein kasar dan serat kasar.

Alat-alat yang digunakan yaitu kantong plastik, timbangan, tali rapiah, plester perekat, parang, baskom serta alat-alat yang digunakan dalam analisis protein kasar dan serat kasar.

Metode Penelitian

Penelitian ini disusun berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan terdiri atas 4 ulangan :

A : 100 % jerami jagung + 0 % daun gamal
B : 90 % Jerami jagung + 10 % daun gamal
C : 80 % Jerami jagung + 20 % daun gamal
D : 70 % Jerami jagung + 30 % daun gamal.

Masing-masing perlakuan ditambahkan molases sebanyak 5 % dari bahan hijauan

Pelaksanaan Penelitian

Jerami jagung dalam keadaan segar dipotong pendek sekitar 3 cm lalu ditimbang sebanyak 2 kg untuk perlakuan (1), selanjutnya menimbang sebanyak 1,8 kg jerami jagung dan 0,2 kg daun gamal untuk perlakuan (2), menimbang 1,6 kg jerami jagung dan 0,4 kg daun gamal untuk perlakuan (3), menimbang 1,4 kg jerami jagung dan 0,6 kg daun gamal untuk perlakuan (4). Setelah itu, tiap unit perlakuan dimasukkan dalam baskom dan dicampur secara merata lalu ditambahkan molases sebanyak 100 gram untuk tiap perlakuan dan diaduk hingga merata..

Bahan silase tersebut dimasukkan ke dalam kantong plastik sedikit demi sedikit kemudian dipadatkan dengan tujuan memperkecil kantong-kantong udara di dalam penyimpanan sehingga keadaan hampa udara cepat tercapai. Setelah selesai dilakukan pengisian ke dalam kantong pelastik, segera tutup rapat-rapat sehingga udara dan air tak dapat masuk ke dalam. Hal ini untuk mencegah adanya organisme di dalam penyimpanan yang tidak dikehendaki, karena organisme tersebut bisa mengakibatkan terjadinya pembusukan.

Setelah mengalami proses ensilase selama 30 hari, silase dibuka dan dilakukan pengukuran pH. Setelah pengukuran pH selesai maka dilakukan pengambilan sampel sesuai dengan jumlah perlakuan. Setelah sampel diketahui beratnya, selanjutnya dimasukkan ke dalam oven untuk mengetahui berat kering lalu dianalisa.

Bahan Kering Silase

Untuk mengetahui bahan kering hijauan yang dibuat silase maka masing-masing bahan hijauan diambil sebanyak 150 gram kemudian dibawa ke laboratorium untuk diovenkan pada temperatur 70^0 C selama 24 jam sampai diperoleh berat yang konstan. Hasil bahan kering silase yang diperoleh untuk tiap perlakuan yaitu berkisar antara 25 – 30 %.

Peubah yang Diukur

Persiapan sampel untuk analisa

Setiap unit perlakuan yang telah diovenkan digiling sampai halus kemudian dianalisis kandungan protein kasar dan serat kasarnya. Prosedur kerja analisis protein kasar dan serat kasar sesuai dengan prosedur kerja yang dikemukakan AOAC (1980) sebagai berikut:

1. Protein Kasar

Menimbang sampel 0,5 gram (a gram), kemudian dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Menambahkan 1 sendok teh campuran selenium dan 10 ml H_2SO_4 pekat. Mengocok hingga seluruh sampel terbasahi oleh H_2SO_4 pekat kemudian didestruksi (dalam lemari asam) di atas pemanas listrik hingga jernih. Dinginkan dan encerkan dengan aquades sampai tanda garis (pengenceran b kali) merupakan larutan (1). Kemudian menyiapkan H_3BO_3 2% sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer lalu ditambahkan indikator campuran 3 tetes (larutan 2 atau larutan penampung). Pipet larutan (1) sebanyak 10 ml kemudian masukan ke

dalam labu destilasi dan ditambah dengan 10 ml NaOH 40% serta aquades 100 ml. Kemudian alat destilasi dijalankan sampai larutan penampung N mencapai 50 ml (penampung N = 3 tetes indikator + asam borat). Tahap berikutnya titrasi dengan H_2SO_4 0,02 N sampai terjadi perubahan warna (c ml). Keberhasilan ini ditandai dengan perubahan warna hijau menjadi merah pada labu penampung N.

Rumus yang digunakan :

$$\text{Kadar protein kasar} = \frac{\text{ml titrasi x N } H_2SO_4 \text{ x } 0{,}014 \text{ x } 6{,}25 \text{ x b}}{\text{berat sampel (gram)}} \text{x } 100\%$$

2. Serat Kasar

Menimbang sampel 0,5 gram (a gram), kemudian masukan dalam labu Erlenmeyer 500 ml. Tambahkan 50 ml H_2SO4 0,3, kemudian didihkan selama 30 menit. Tambahkan 25 ml NaOH, kemudian didihkan selama 30 menit. tahap berikutnya menyaring dengan menggunakan Sintered Glass No. 1 dengan pompa vakum. Kemudian cuci dengan menggunakan 50 ml air panas, 50 ml $H2SO_4$ 0,3 N dan 25 ml alkohol 95%. Kemudian keringkan dalam oven pada suhu 105^oC selama 24 jam, lalu didinginkan dalam desikator dan timbang (b gram). Tanur suhu 50^oC (serat kasar merupakan kehilangan berat sesudah pengabuan), kemudian menimbang (c gram).

Rumus yang digunakan:

$$\text{Kadar serat kasar} = \frac{b-c}{a} \text{x } 100\%$$

Dimana:

a = berat sampel
b = berat sampel + sintered glass setelah oven
c = berat sampel + sintered glass setelah tanur

Analisis Data

Data yang diperoleh dari analisis laboratorium diolah secara statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang berpengaruh nyata diuji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Gasperz, 1994).

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Yij = \mu + Ai + \varepsilon ij$$

Dimana:

Yij = nilai pengamatan

μ = rata-rata umum

Ai = pengaruh perlakuan ke-I

εij = error perlakuan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Silase

Hasil pengamatan fisik kualitas silase campuran jerami jagung dengan beberapa level daun gamal (*Gliricidia maculata*) dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Fisik Kualitas Jerami Jagung Yang Dicampur dengan Daun Gamal (*Gliricidia maculata*).

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Warna Bau Tekstur Jamur	Hijau kecoklatan Asam agak manis Padat Sedikit	Hijau kecoklatan Asam Padat Tidak ada	Hijau kecoklatan Asam agak manis Padat sedikit	Hijau kecoklatan Asam Padat Tidak ada

Pengamatan fisik silase setelah proses ensilase selama 30 hari menunjukkan hasil yang baik. Pengamatan fisik tersebut meliputi warna silase yaitu hijau kecoklatan dengan tekstur yang masih jelas, bau dari silase yaitu berbau asam, segar enak (bau khas molases) yang menunjukkan indikasi silase yang baik. Hal ini sesuai demngan pendapat Siregar (1996), bahwa secara umum silase yang baik mempunyai ciri khas yaitu warna masih hijau atau kecoklatan, rasa dan bau asam, nilai pH rendah, tekstur masih jelas, tidak menggumpal dan tidak berjamur.

Kualitas silase yang dihasilkan tergantung cara pembuatannya, dianjurkan agar fermentasi dapat berlangsung dengan cepat. Hal ini sesuai dengan pendapat Ridwan dan Widyastuti (2001), bahwa prinsip pembuatan silase adalah mengeluarkan

O_2 secepat mungkin agar tercipta suasana anaerobik agar fermentasi berlangsung dengan sempurna.

Hasil pengamatan nilai pH, kandungan protein kasar dan serat kasar silase campuran jerami jagung dengan beberapa level daun gamal setelah proses ensilase selama 30 hari dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Rataan pH, Protein Kasar dan Serat Kasar Silase Campuran Jerami Jagung dengan Beberapa Level Daun Gamal (*Gliricidia maculata*).

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
pH	4,22^{a}	4,24^{a}	4,35^{b}	4,37^{b}
Protein Kasar (%)	10,91^{a}	11,25^{b}	11,30^{b}	15,62^{c}
Serat Kasar (%)	26,44^{a}	26,36^{a}	25,22^{b}	21,89^{c}

Keterangan: Angka dengan Superskrip Huruf yang Berbeda pada Baris yang sama Menunjukkan Perbedaan yang Nyata ($p<0,05$).

Derajat keasaman (pH) Silase

Sidik ragam memperlihatkan rataan nilai pH silase jerami jagung yang berkisar antara 4,22 – 4,37. Kisaran nilai pH ini tergolong rendah dan termasuk dalam standar/kualitas silase yang baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Djuned dkk, (1980), bahwa standar nilai pH untuk silase yang berkualitas baik yaitu pH 4,2 - 4,5.

Penambahan gamal memperlihatkan kenaikan pH. Hal ini disebabkan karena tingginya kandungan protein kasar silase yang diberi legum sehingga dalam proses ensilase terjadi pembentukan amonia sehingga terjadi kenaikan pH. Hal ini sesuai dengan pendapat Soekanto dkk, (1980), bahwa hijauan yang mengandung protein tinggi menghasilkan silase dengan pH yang agak tinggi karena terjadi fermentasi

protein. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Schukking (1997), bahwa bahan baku hijauan yang mengandung protein tinggi akan menghambat penurunan pH disebabkan sebagian buffer terproduksi. Kerapatan dalam proses pembuatan silase ikut menentukan tinggi rendahnya pH yang ditunjukkan karena tercapainya pH yang serasi ditunjang dengan pembiakan bakteri penghasil asam laktat yang bekerja dalam kondisi anaerob

Protein Kasar

Sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian daun gamal dengan level yang berbeda memperlihatkan pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kandungan protein kasar silase campuran jerami jagung dengan daun gamal. Hal ini berarti bahwa semakin tinggi level daun gamal yang diberikan maka semakin tinggi pula kandungan protein kasar silase campuran jerami jagung dengan daun gamal tersebut.

Hasil uji BNT protein kasar menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap perlakuan B dan C dan berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) lebih rendah terhadap perlakuan D. Antara perlakuan B dan C tidak berbeda nyata akan tetapi baik perlakuan B maupun perlakuan C berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) lebih rendah terhadap perlakuan D. Hal ini menujukkan bahwa perlakuan 30 % daun gamal (D) memberikan pengaruh peningkatan protein kasar lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Hasil tersebut ditunjang oleh hasil laboratorium dimana kandungan protein kasar bahan hijauan sebelum ensilase adalah 10,65 % dan 22,21 % masing-masing untuk jerami jagung dan daun gamal (lampiran 5). Hal ini sesuai

dengan pendapat Bundy dan Diggins (1969), bahwa persentase legum yang semakin tinggi pada silase campuran rumput dan legum akan mempunyai kandungan gizi yang lebih baik. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Turemis dkk, (1997), bahwa penambahan legum terhadap campuran silase meningkatkan kandungan protein kasar.

Leguminosa sebagai hijauan makanan ternak mempunyai kelebihan dibanding dengan rumput-rumputan karena mempunyai kadar protein, vitamin dan mineral yang tinggi (Alen, 1973). Semua hijauan leguminosalah yang tertinggi kadar proteinnya. Akan tetapi leguminosa sebagai kultur yang homogen tidak cocok dibuat silase jika tidak dicampur dengan hijauan lain (Lubis, 1992).

Dengan adanya silase jerami jagung yang dicampur dengan daun gamal diharapkan agar kualitas silase tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan pembuatan silase yang menggunakan satu macam hijauan saja. Hal ini sesuai dengan pendapat Decker dkk, (1973), bahwa keuntungan dari pencampuran rumput dengan leguminosa adalah dapat mensuplai hijauan yang berkualitas tinggi karena kandungan proteinnya tinggi dan lebih cocok dibuat silase.s

Serat Kasar

Hasil sidik ragam menujukkan bahwa pemberian daun gamal dengan level yang berbeda memperlihatkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kandungan serat kasar silase jerami jagung.

Hasil uji BNT serat kasar menunjukkan bahwa perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B, berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap perlakuan C dan

berbeda sangata nyata ($p < 0,01$) lebih tinggi terhadap perlakuan D. Perlakuan B berbeda nyata terhadap perlakuan C dan berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap perlakuan D. Sedangkan perlakuan C berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) lebih tinggi terhadap perlakuan D. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan D menurunkan serat kasar lebih tinggi dibanding perlakuan A , B dan C.

Hal tersebut mungkin disebabkan karena jerami jagung mempunyai kandungan serat kasar lebih tinggi dibanding leguminosa. Pernyataan tersebut dtunjang oleh hasil laboratorium dimana kandungan serat kasar bahan hijauan sebelum ensilase adalah 29,55 % untuk jerami jagung dan 19,79 % untuk daun gamal (lampiran 5). Hal ini sesuai dengan pendapat Lubis (1992), bahwa rumput mempunyai kandungan serat kasar yang tinggi dibanding dengan leguminosa. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Reksohadiprodjo (1984), bahwa kelemahan rumput di daerah tropis mempunyai masa pertumbuhan yang cepat dan singkat sehingga cepat berbunga dan berbiji serta mempunyai kandungan serat kasar yang tinggi. Tingginya kandungan serat kasar juga dapat disebabkan adanya penebalan dinding sel tanaman berupa sellulosa, hemisellulosa dan lignin akan berubah menjadi kasar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Pada pengamatan fisik (warna, bau, tekstur) silase jerami jagung dengan penambahan daun gamal memberikan hasil silase yang berkualitas baik bila ditinjau dari derajat keasaman.
2. Peningkatan level daun gamal memberi pengaruh terhadap penurunan serat kasar dan kenaikan protein kasar.
3. Kandungan protein kasar tertinggi dan serat kasar terendah diperoleh dari pemberian 30 (tiga puluh) % daun gamal (D).

Saran

Silase campuran jerami jagung dengan daun gamal hendaknya diberikan pada ternak ruminansia.

DAFTAR PUSTAKA

Alen, O.N. 1973. Symbiosis Rhizome and Leguminous Plants. "in": Forage. The Science of Grassland Agriculture. The Iowa State Universsity. Iowa

Anonim. 1983. Hijauan Makanan Ternak Potong, Kerja dan Perah. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

——— 1988. Gamal Sebagai Hijauan Makanan Ternak. Lembar Informasi Pertanian. Departemen Pertanian. Kalimantan Tengah.

——— 1991. Teknologi Terapan dan Pengantar Peternakan. Pusat Penelitian Universitas Andalas. Malang.

AOAC. 1980. Method of Analysis of the Association of Official Analysical Chemists. 13 th Ed Published By The AOAC. Benjamin Franklin Station Washington.

Amrullah, I.K. 2003. Nutrisi Ayam Broiler. Penerbit Satu Gunung Budi. Bogor.

Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia Pustaka Umum.

Assefa G and Ledin I. 2001. Effect of variety, soil type and fertilizer on the establishment, growth, forage yield. Quality and voluntary intake by cattle of oat and vetches cultivated in pure stands and mixtures. Animal Feed Sties and Technology. 92. 95-111.

Bundy, C.E. and R.V. Diggings. 1969. Dairy Production 3rd Ed. Prentice, Inc. New York.

Cooper, BS. D. J. Morgan and W.H. Parr. 1977. Alkali treated roughages for feeding ruminant. J. Trop. Sci. 19: 2.

Curtin, L. V. 1982 Effect Processing on Nutrient Content of Feeds: Sugar Crops, In: Hand Book of Nutritive Value of Processed Food, Volume II. Animal Feedstuff. Edited by: M. Retching. CRC. Press, Inc, Boca Raton, Florida.

Decker, A.M, E.W. Taylor and G.J. Willard. 1973. Establishment Of New Seedling. Forage 3rd Ed. The Iowa State University, Press, Ames. Iowa

Djuned, H ; Wiradisastra, M.D.H. Usri, T., Aisjah, T ; dan A. Rochana. 1980. Tanaman Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran. Bandung.

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS PADJADJARAN
PERPUSTAKAAN

Gasperz, V. 1994. Metode Rancangan Percobaan Untuk Ilmu-Ilmu Pertanian, Tekhnik dan Biologi. CV. Armico, Jakarta.

ibrahim dan Pearce. 1980. Physical Chemical and Biological Treatment of Crop Residues in the Utilization on Fibrous Agricultural Residues Ed : Gr. Pearce. Australian Government Publishing Service. Canberra.

Lubis,D.A. 1992. Ilmu Makanan Ternak, PT. Pembangunan, Jakarta.

McDonald, P. , Edward , RA., and Greenhalgh, J. F. D. 1988. Animal Nutrition. Fifth Ed. Longman Scientific and Technical. New York. USA.

Mulyaningsih, N. R. Wiryasasmita, D.R. Permana dan T. Basuki. 1987. Kecernaan in Vitro Silase Jerami Jagung dengan Penambahan Tepung Jagung. Proc Bioconversion project 2 nd on Crop Residuces For Feed and Other Puspose. Grati.

Pandmowijoto, S dan R. Utomo. 1988. Pengaruh Kedalaman Tanam dan Tenggang Waktu Penanaman Stek Terhadap Daya Tahan Tunas dan Hidup *Gliricidia maculata*. Seminar Pengembangan Peternakan Pedesaan. Universitas Jenderal Sudirman. Purwokerto.

Pitt. 1990. Silage and Hay Preservation. Department Of Agricultural and Biological Enginering Cornell University, NRAES.

Reaves, CH and H.O Henderson. 1969. Dairy Cattle Feeding and Management. Fifth Ed. Eastern Private Ltd. Rome.

Reksohadiprojo, S. 1985. Produksi Hijauan Makanan Ternak Tropik. BPFE. Yogyakarta.

Ridwan, R dan Widyastuti, Y. 2001. Membuat Silase : Upaya Mengawetkan dan Mempertahankan Nilai Nutrisi Hijauan Pakan Ternak. Puslitbang Bioteknologi-LIPI.
http://ywidyastuti@hotmail.com

Schukking, S. 1997. Fodder conservation. International Course Dairy cattle Husbandry, International Agricultural Center, Wegeningen The Netherland.

Siregar, M. E. 1973. Rumput BEBE (*Brachiaria brisantha*). Lembaran LPP No. 1. 32-34 Tahun III

———— 1990. Daun Gamal Sebagai Pakan Ternak. Departemen Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Ciawi, Bogor.

———— 1996. Pengawetan Pakan Ternak. Penebar Swadaya. Jakarta,

Soebandi, Syam, M. A. Widjono. 1988. Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pangan. Bogor

Soekanto L., P. Subur, N. Soegoro, U. Ristianto, Muridan, Soewondo, R.M. Toha, Udiyo,S. Purwo, Musringan, M. Sahari dan astute. 1980. LaporanProyek Konservasi Hijauan Makanan Ternak, Jawa Tengah. Direktur Jendral Peternakan. Departemen Pertanian dan Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Tangendjaja. 1991. Pemanfaatasn Gamal. Balai Penelitian Ternak. Departemen Pertanian. Bogor.

Tedjowahjono, S. 1986. Potensi Tetes Sebagai Hasil Sampingan Pabrik Gula dan Pemanfaatannya. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia. Pasuruan.

Tillman, A.D. H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo. 1998. Ilmu Makanan ternak Dasar. Gadjah Mada University Press, Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Titterton, M and Bareeba, F.B. 1999. Grass and Legume Silages in the tropics. Departemen of Animal Science University of Zimbabwe, Uganda. "In":FAO Electronic Conference in Tropical Silage.

Turemis A, Kizilsimsek M, Kizil S, Inal I and Saglamtimur T. 1997. Farkli katki maddelerinin cukurova kossularinda yetistirelin bazi yazlik yem bitkisi ve karismlarindan yapilan silajlar uzerine etkisi. Turkiye I Silaj Kong. Bildiri KITABI bursa,s. 166-175.

Van Soest, P. J. 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant. Books, Inc, United States of Amerika.

Wahju, S. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.