



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**PENGARUH DOSIS UREA DAN LAMA PEMERAMAN PADA
PROSES AMONIASI KULIT BUAH MARKISA TERHADAP
KANDUNGAN DAN KECERNAAN BAHAN KERING, BAHAN
ORGANIK, PROTEIN KASAR, SERAT KASAR, SECARA INVITRO**

SKRIPSI



**DEVIP SEPTIAN
06162019**

**JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS PADANG
2012**

PENGARUH DOSIS UREA DAN LAMA PEMERAMAN PADA PROSES AMONIASI KULIT BUAH MARKISA TERHADAP KANDUNGAN DAN KECERNAAN BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK, PROTEIN KASAR, SERAT KASAR, SECARA *IN-VITRO*

Devid Septian, di bawah bimbingan
Prof. Dr. Ir. Lili Warly, M.Agr dan Dr. Evitayani, S.pt, M.agr
Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan
Universitas Andalas, Padang 2012

UNIVERSITAS ANDALAS

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis urea optimal dalam amoniasi kulit buah markisa terhadap kandungan dan pencernaan bahan kering, bahan organik, protein kasar, serat kasar secara *in-vitro*. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial 2x3 dengan 3 kelompok sebagai ulangan. Faktor A merupakan level dosis urea yang berbeda pada amoniasi kulit buah markisa, yakni perlakuan A1 = 14 hari/ 2 minggu, perlakuan A2 = 21 hari/ 3 minggu dan ulangan B1 = dosis urea 4%, B2 = dosis urea 6%, B3 = dosis 8%. Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan perbedaan antar perlakuan diuji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT). Terdapat interaksi antara lama pemeraman dengan dosis urea terhadap kandungan bahan kering, bahan organik, protein kasar, serat kasar akan tetapi tidak terdapat interaksi antara lama pemeraman dan dosis urea terhadap pencernaan bahan organik, bahan kering, protein kasar, serat kasar namun terdapat pengaruh masing-masing faktor dosis urea kulit buah markisa terhadap pencernaan protein kasar dan serat kasar. Hasil penelitian ini dapat menunjukkan bahwa penggunaan dosis urea 4 % dengan lama pemeraman 2 minggu memberi pengaruh terbaik terhadap rata-rata kandungan dan pencernaan zat-zat makanan secara *in-vitro*.

UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

Kata kunci : Kulit buah markisa, dosis urea, amoniasi, *in-vitro*.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji dan rasa syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang senantiasa selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **“Pengaruh Dosis Urea dan Lama Pemeraman Pada Proses Amonioasi Kulit Buah Markisa Terhadap Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik, Protein Kasar, Serat Kasar dan Kecernaan Zat-Zat Makanan Secara *In-vitro*”**.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Lily Warly, M.Agr selaku dosen pembimbing I dan kepada Ibu Dr. Evitayani, S.pt, M.Agr selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan serta masukan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga atas segala dukungan serta doa yang diberikan, seterusnya kepada bapak Prof. Dr. Ir. Khalil, M.Sc selaku Pembimbing Akademik, Pimpinan Fakultas Peternakan Universitas Andalas beserta staf, Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Bapak dan Ibu Staf Pengajar Fakultas Peternakan dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dengan keterbatasan yang ada, semoga skripsi ini dapat menambah khasanah ilmiah dan bermanfaat bagi kita semua. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Padang, 2 Agustus 2012

Devid Septian

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	4
1.4 Hipotesis Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kulit Buah Markisa.....	5
2.2 Nilai Nutrisi Kulit Buah Markisa.....	8
2.3 Pengolahan Limbah Dengan Teknik Amoniasi Untuk Pakan Ternak.....	10
2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Daya Cerna.....	12
2.5 Lignin.....	12
2.6 Tanin.....	13
2.7 Pengukuran Zat-zat Makanan secara <i>In-Vitro</i>	14
III. MATERI DAN METODE PENELITIAN	
3.1 Materi Penelitian.....	16
3.2 Metode Penelitian.....	16
3.2.1 Rancangan Percobaan.....	16
3.2.2 Parameter yang Diamati.....	18
3.2.3 Prosedur Penelitian.....	18
3.2.4 Pengumpulan Data.....	20
3.2.5 Tempat dan Waktu Penelitian.....	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Zat-zat Makanan KBM.....	27
4.2 Kandungan Lignin dan Tanin KBM Amoniasi.....	32
4.3 Pengaruh Lama Pemeraman dan dosis Urea Terhadap Kecernaan Zat-zat Makanan Seperti BK, BO, PK, SK Pada Amoniasi KBM Secara <i>In-vitro</i>	35
V. KESIMPULAN.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42

LAMPIRAN.....	46
RIWAYAT HIDUP.....	61



DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Distribusi Produksi Tanaman Markisa di Kabupaten Solok.....	7
2.	Perbandingan Nilai Gizi KBM dan Rumpun lapangan (% BK)	8
3.	Penyajian Data Pengamatan Rancangan Faktorial.....	18
4.	Komposisi Larutan Mc Dougall.....	20
5.	Kandungan Zat-zat Makanan dan Anti Nutrisi KBM Sebelum Amoniasi (% BK).....	27
6.	Pengaruh Lama Pemeraman dan dosis Urea Terhadap Rataan Kandungan Bahan Kering KBM Setelah Amoniasi (% BK)...	27
7.	Pengaruh Lama Pemeraman dan dosis Urea Terhadap Rataan Kandungan Bahan Organik KBM Setelah Amoniasi (% BK)..	28
8.	Pengaruh Lama Pemeraman dan dosis Urea Terhadap Rataan Kandungan Protein Kasar KBM Setelah Amoniasi (%BK).....	29
9.	Pengaruh Lama Pemeraman dan dosis Urea Terhadap Rataan Kandungan Serat Kasar KBM Setelah Amoniasi (% BK).....	30
10.	Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Anti Nutrisi Lignin dan tanin KBM setelah Amoniasi (%).....	32
11.	Kecernaan Zat-zat Makanan KBM Sebelum Amoniasi (%).....	35
12.	Pengaruh Perlakuan Terhadap Rataan Kecernaan Zat Makanan KBM setelah Amoniasi (%).....	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Teks	Halaman
1.	Pengaruh Lama Pemeraman dan Dosis Urea Terhadap Kandungan KBM Bahan Kering (%).....	42
2.	Pengaruh Lama Pemeraman dan Dosis Urea Terhadap Kandungan KBM Bahan Organik (%).....	44
3.	Pengaruh Lama Pemeraman dan Dosis Urea Terhadap Kandungan KBM Serat Kasar (%).....	46
4.	Pengaruh Lama Pemeraman dan Dosis Urea Terhadap Kandungan KBM Protein Kasar (%).....	47
5.	Pengaruh Lama Pemeraman dan Dosis Urea Terhadap Kecernaan Bahan Kering (%).....	49
6.	Pengaruh Lama Pemeraman dan Dosis Urea Terhadap Kecernaan Bahan Organik (%).....	50
7.	Pengaruh Lama Pemeraman dan Dosis Urea Terhadap Kecernaan ProteinKasar (%).....	51
8.	Pengaruh Lama Pemeraman dan Dosis Urea Terhadap Kecernaan Serat Kasar (%).....	52
9.	Pengaruh Lama Pemeraman dan Dosis Amoniasi Terhadap Lignin.....	53
10.	Pengaruh Lama Pemeraman dan Dosis Amoniasi Terhadap Tanin.....	54

DAFTAR GAMBAR

Tabel	Teks	Halaman
1.	Buah Markisa Muda Sampai Matang.....	2
2.	Gugus Kimia Urea.....	11
3.	Hubungan antara Lignin, Selulosa dan Hemiselulosa.....	13
4.	Skema Pengolahan Limbah Kulit Buah Markisa Amoniasi.....	25



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu faktor penentu keberhasilan usaha peternakan adalah ketersediaan bahan pakan yang terjamin kualitas dan kuantitasnya secara kontinu dengan harga yang relatif murah. Agar sukses dalam beternak sangat perlu diperhatikan efisiensi penggunaan makanan yaitu berkisar antara 60-80 namun efisiensi tersebut tidak terpenuhi disebabkan terus meningkatnya harga bahan baku makanan ternak, dan semakin menyusutnya lahan bagi pengembangan produksi hijauan akibat terjadinya alih fungsi lahan untuk keperluan lainnya.

Kekurangan pakan ternak ruminansia di Indonesia meningkat sekitar 4% setiap tahun, termasuk dalam hal ini kekurangan pakan konsentrat, (Soeharsono dan Tawaf,1994). Seiring dengan berkembangnya industri dalam bidang pertanian di Indonesia yang meningkatnya secara kuantitatif dan sangat potensial dijadikan pakan ternak. Pemanfaatan hasil ikutan pertanian dan perkebunan ini sebagai pakan ternak masih mempunyai kendala yaitu rendahnya nilai nutrisi yang di kandunginya, karena sebagian besar dalam bentuk ikatan lignoselulosa. Secara kimia selulosa dalam ikatan lignoselulosa diolah menjadi produk-produk yang lebih bernilai ekonomis (Dewi, 2002).

Sementara itu seiring dengan perkembangan dalam bidang pertanian dan industri pertanian di Indonesia terjadi peningkatan hasil ikutan pertanian yang secara kuantitatif sangat potensial untuk dijadikan pakan ternak. Ternak ruminansia memanfaatkan selulosa sebagai sumber energi utama dalam menyokong

pertumbuhan, produksi dan reproduksi. Selulosa merupakan komponen utama penyusun dinding sel tanaman dan hampir tidak pernah ditemui dalam keadaan murni di alam, melainkan berikatan dengan bahan lain, yaitu lignin dan hemiselulosa (Lynd et al. 2002).

Ada beberapa pengolahan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pencernaan potensial serat kasar. Perlakuan fisik berupa pemotongan, penggilingan, peleting, penghancuran dan lain-lain. Perlakuan biologis dengan menggunakan jamur (fungi) dan secara kimia melalui proses amoniasi (Sutardi dkk, 1980). Dari hasil penelitian Astuti (2008) tentang Kulit Buah Markisa (KBM) yang difermentasi dengan Fungi (Pengolahan secara biologi) di dapat hasil kandungan Tanin yang tinggi dan lignin yang tinggi juga, sehingga di rasa perlu untuk melakukan penelitian dengan pengolahan KBM secara kimia yaitu dengan cara amoniasi.

Urea sebagai sumber ammonia, banyak diteliti efeknya karena perlakuannya mudah, murah, serta aman dilaksanakan (Ibrahim, 1988). Selain itu amoniasi berperan untuk : a). Menghidrolisa ikatan lignin-cellulosa b). Menghancurkan ikatan lignin -hemicellulosa c). Memuaikan/mengembangkan serat cellulose sehingga memudahkan penetrasi enzim cellulosa pada saat bahan yang diamoniasi ada dalam rumen, d). Berkat adanya pengikatan nitrogen pada saat proses amonia maka kandungan protein kasar akan meningkat. e). NH_3 (Amoniak) berperan untuk membebaskan cellulosa dari ikatan lignin yang tak dapat dicerna sehingga mikroorganisme dalam rumen dapat mencerna serat kasar dengan baik.

Kulit buah markisa (KBM) merupakan salah satu limbah/hasil ikutan tanaman hortikultura yang belum banyak diminati orang untuk dijadikan sumber pakan ternak alternatif. Buah markisa merupakan komoditi unggulan untuk Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Dari luas lahan 3.897 Ha dapat menghasilkan produksi buah markisa sekitar 115.498,5 ton/ha/th (Dinas Pertanian Kabupaten Solok, 2006). Sedangkan rasio kulit dengan buahnya adalah 54% (Direktorat Jendral Bina Produksi Tanaman Hortikultura, 2003). Berdasarkan rasio ini kita bisa memprediksikan produksi kulit buah markisa sekitar 62369,2 ton/ha/th. Selain itu ketersediaannya tidak bersifat musiman, dan dapat diperoleh setiap waktu, dan KBM ini mempunyai kandungan PK 7,32% yang hampir sebanding dengan rumput lapangan sehingga sangat potensial untuk dijadikan sebagai pakan ternak, namun terkendala dengan adanya kandungan anti nutrisi tannin (1,85%) dan tingginya kandungan lignin (31,79%) (Astuti, 2008) jika dimanfaatkan sebagai pakan ternak.

Keuntungan teknik *in-vitro* di bandingkan dengan teknik *in-vivo* adalah :

- a). Dapat mempelajari proses fermentasi yang terjadi dalam rumen.
- b). Dapat mempelajari aktivitas mikroorganismenya tanpa dipengaruhi oleh induk semang dan makanan (Jhonson, 1996).
- c). Dapat dilakukan secara tepat dalam waktu yang singkat, biaya ringan, jumlah sampel sedikit, kondisi mudah dikontrol, dan dapat mengevaluasi pencernaan bahan pakan dalam jumlah relative banyak dan waktu yang singkat (Church, 1979).

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas dirumuskan bahwa :

1. Apakah KBM bisa ditingkatkan nilai gizinya melalui teknologi pengolahan pakan secara kimia dengan amoniasi urea dan Perlakuan manakah yang terbaik dan bisa digunakan untuk meningkatkan nilai gizi KBM.

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

A. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui Kandungan gizi Kulit Buah Markisa setelah di amoniasi
2. Mengetahui dosis urea dan lama pemeraman berapa yang memberikan pencernaan terbaik secara invitro.

B. Manfaat Penelitian

Dengan memanfaatkan KBM sebagai pakan ternak diharapkan dapat menambah keanekaragaman bahan pakan, dan bisa menjadi solusi yang efektif dalam menangani masalah kesulitan hijauan dengan memanfaatkan limbah pertanian. Diharapkan penelitian ini juga berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan umumnya dan ilmu peternakan khususnya.

1.4. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah pemanfaatan KBM amoniasi dengan dosiss urea 6% dengan lama 21 hari menghasilkan kandungan dan pencernaan yang terbaik secara *in-vitro*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kulit Buah Markisa

Tanaman Markisa bukanlah tanaman asli Indonesia, tetapi merupakan tanaman yang berasal dari Luar Negeri Amerika Selatan yaitu Negara Brasil, yang menyebar sampai ke Indonesia. Di negara asalnya Markisa tumbuh liar di hutan-hutan basah yang mempunyai ratusan Species Passiflora. Tanaman markisa telah dikembangkan di beberapa propinsi terutama di Sumatera Utara, Sumatera Barat, Lampung dan Sulawesi Selatan.

Industri pengolahan bahan baku primer menjadi produk olahan, seperti industri pengolahan buah markisa (*Passiflora edulis* Sims f. *edulis* Deg) menjadi produk minuman (sari markisa), menawarkan produk limbah yang berpotensi diolah menjadi pakan ruminansia (Winks, dkk 1988). Limbah tersebut belum dimanfaatkan, bahkan membutuhkan biaya untuk penanganannya. Apabila produk tersebut dapat digunakan sebagai bahan baku pakan, maka akan dapat memberikan nilai tambah bagi produsen, juga dapat mengurangi masalah pencemaran lingkungan. (Shimanihuruk, 2006).

Selama ini buah markisa baru digunakan sebagai makanan manusia, padahal dari industry pengolahan buah markisa menjadi sari markisa akan diperoleh limbah padat berupa kulit buah dan biji yang proporsinya 65 – 70 %, sedangkan rasio kulit dengan buahnya adalah 54% (Direktorat Jendral Bina Produksi Tanaman Hortikultura, 2003).

Sentra produksi markisa di Indonesia adalah Sumatera Utara dan Sulawesi.

Di Indonesia terdapat 4 (empat) jenis Markisa yang dibudidayakan :

1. Markisa Ungu (*Passiflora edulis* var. *edulis*)
2. Markisa Konyal (*Passiflora lingularis*)
3. Markisa Kuning (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*)
4. Markisa Erbis (*Passiflora quadrangularis*).

Berikut klasifikasi ilmiah dari buah markisa :

Markisa	Klasifikasi Ilmiah
	<p><u>Kingdom</u> : <u>Plantae</u></p> <p><u>Divisio</u> : <u>Magnoliophyta</u></p> <p><u>Kelas</u> : <u>Magnoliopsida</u></p> <p><u>Ordo</u> : <u>Malpighiales</u></p> <p><u>Familia</u> : <u>Passifloraceae</u></p> <p><u>Genus</u> : <u>Passiflora</u></p> <p><u>Spesies</u> : <u>Passiflora edulis</u></p>

Gambar 1. Buah Markisa Muda Sampai Matang

(<http://www.p3gizilitbang.depkes.go.id>, 2007).

Kulit buah markisa (KBM) merupakan limbah/hasil ikutan tanaman hortikultura yang belum banyak diminati orang untuk dijadikan sumber pakan ternak alternatif. Buah markisa merupakan komoditi unggulan untuk Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Ketersediaannya tidak bersifat musiman, tetapi dapat diperoleh setiap waktu. Berdasarkan data Dinas Pertanian Kabupaten Solok (2006) luas lahan

tanaman markisa di kabupaten solok adalah 3.897 Ha dengan produksi 115.498,7 ton/tahun. Dari jumlah ini sebaran pling banyak terdapat di Kecamatan Lembah Gumanti (2.174 Ha dengan produksi 77.583 ton/tahun) dan Danau Kembar (648 Ha dengan produksi 29.877 ton/tahun).

Tabel 1. Distribusi Produksi Tanaman Markisa di Kabupaten Solok

No	Kecamatan	Luas Tanaman (Ha)	Produksi (Ton)	Produksi Kulit (Ton)*
1.	Pantai Cermin	17	328,5	177,4
2.	Lembah Gumanti	2.174	77.583,0	41.894,8
3.	Hiliran Gumanti	0	0	0
4.	Payung Sekaki	96	1.545,7	834,7
5.	Tigo Lurah	0	0	0
6.	Lembang Jaya	797	3.294,0	1.778,8
7.	Danau Kembar	648	29.877,0	16.133,6
8.	Gunung Talang	165	2.870,3	1.549,9
Jumlah		3.897	115.498,5	62369,2

Sumber : Dinas Pertanian Kabupaten Solok, 2006

- konversi dari perbandingan buah dan kulit

Berdasarkan data Dinas Pertanian Kabupaten Solok (2006) luas lahan tanaman markisa di kabupaten solok adalah 3.897 Ha dengan produksi 115.498,7 ton/tahun. Dari jumlah ini sebaran pling banyak terdapat di Kecamatan Lembah Gumanti (2.174 Ha dengan produksi 77.583 ton/tahun) dan Danau Kembar (648 Ha dengan produksi 29.877 ton/tahun).

Daerah ini merupakan wilayah dataran tinggi dengan ketinggian 900-1.600 mdpl, topografi bergelombang dan berbukit. Curah hujan tinggi (tipe iklim B), yaitu 2.500-5.250 mm/tahun. Suhu udara 14-28 °C dengan kelembaban 85%.

2.2. Nilai Nutrisi Kulit Buah Markisa

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Astuti (2008) KBM mengandung protein kasar 7,32 % . Jika dibandingkan dengan sumber pakan yang berasal dari limbah pertanian lainnya seperti kulit buah coklat dan serat sawit, KBM ini mempunyai kandungan zat makanan yang lebih tinggi. Namun KBM mempunyai zat anti nutrisi yaitu tanin 1,85% dan lignin 31,79%. Ketersediaannya tidak bersifat musiman, dan dapat di peroleh setiap waktu. Selain itu KBM ini mempunyai kandungan nutrisi yang potensial dijadikan sebagai pakan ternak yang hampir sebanding dengan rumput lapangan, (Astuti, 2008).

Tabel 2. Perbandingan Nilai Gizi KBM dan Rumput lapangan (% BK)

Zat makanan	KBM	Rumput Lapangan*
Bahan Kering	82,89	21,86
Bahan Organik	94,67	88,96
Protein Kasar	7,32	8,41
Serat Kasar	50,75	30,60
NDF	75,46	61,64
ADF	60,17	34,59
Selulosa	28,20	28,24
Hemiselulosa	15,29	27,05
Lignin	31,79	4,16
Anti Nutrisi Tanin	1,85	-

Sumber : Astuti, 2007

* Nurhaita 2000

Ginting, dkk (2003) juga menyatakan bahwa tepung KBM dan biji markisa dapat digunakan sebagai komponen suplemen pada taraf antara 10 – 40% pada kambing tumbuh dengan tingkat pertambahan bobot badan antara 65 – 70g/h. Namun bila dijadikan sebagai suplemen tunggal konsumsi cukup rendah.

Secara numerik pencernaan protein menurun dengan meningkatnya taraf tepung kulit buah markisa dalam campuran pakan. Keadaan ini terjadi diduga karena terdapatnya kandungan tanin pada kulit buah markisa (Simanihuruk dkk, 2005). Kemampuan tanin untuk membentuk senyawa kompleks dengan protein memberi pengaruh negatif terhadap fermentasi rumen dalam nutrisi ternak ruminansia Jayanegara, dkk (2008). Kandungan tanin yang terdapat pada kulit buah markisa diduga berperan menurunkan retensi nitrogen, karena tanin dapat mengikat protein dan membentuk senyawa tanin-protein yang tidak terdegradasi (Herrick, 1980)

Tepung kulit buah markisa sampai taraf 45% dapat digunakan sebagai campuran pakan kambing kacang, dan sekaligus merupakan bahan pakan alternatif untuk menggantikan sebagian komponen konsentrat (Simanihuruk, dkk 2005).

Tepung kulit buah markisa memiliki kandungan serat kasar yang cukup tinggi. Hal ini menyebabkan semakin tinggi taraf tepung kulit buah markisa pada perlakuan pakan, maka kandungan serat kasarnya juga lebih tinggi. Pakan berserat kasar tinggi biasanya kurang bermanfaat bagi ternak, walaupun demikian ternak akan menyukainya jika bentuknya lebih ringkas dan mempunyai palatabilitas yang tinggi. Palatabilitas suatu bahan pakan dapat dinilai dari tinggi rendahnya konsumsi terhadap pakan tersebut (Simanihuruk, 2006).

Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar pemanfaatan KBM sebagai pakan ternak ruminansia lebih ditingkatkan lagi dengan beberapa perlakuan baik secara kimia dengan amoniasi dan dengan bentuk fisik, dalam upaya untuk menurunkan kandungan lignin dan tanin sebagai faktor penghalang dalam konsumsi dan pencernaan KBM ini.

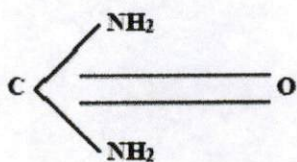
2.3. Pengolahan Limbah Dengan Teknik Amoniasi Untuk Pakan Ternak

Pengembangan sapi potong perlu mendapat perhatian serius mengingat permintaan daging tidak dapat dipenuhi di dalam negeri. Salah satu kendala yang sering dijumpai adalah rendahnya produktivitas ternak karena kualitas pakan rendah. Di lain pihak, potensi bahan baku pakan lokal seperti limbah pertanian dan perkebunan belum dimanfaatkan secara optimal, dan sebagian besar digunakan sebagai bahan bakar, pupuk organik dan bahan baku industry (Wahyono, dkk, 2004).

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah pertanian dan perkebunan sebagai pakan ternak dapat dilakukan melalui peningkatan kualitas limbah pertanian dan perkebunan melalui teknologi fermentasi, amoniasi suplementasi dan pembuatan pakan lengkap (*complete feed*). Perlakuan biologis adalah salah satu upaya meringankan kerja mikroba rumen (Wahyono, dkk, 2004).

Amoniasi merupakan proses perlakuan terhadap bahan pakan limbah pertanian dengan penambahan bahan kimia: kaustik soda (NaOH), sodium hidroksida (KOH) atau urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) (<http://www.ristek.go.id>. 2009).

Urea dengan rumus molekul $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ banyak digunakan dalam ransum ternak ruminansia karena mudah diperoleh, harga murah dan sedikit keracunan yang diakibatkannya dibanding biuret.



Gambar 2 : Gugus Kimia urea (Siregar, 1995)

Urea atau Carbomida $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ adalah sumber Nitrogen yang murah, berbentuk kristal dan mudah larut dalam air, mengandung 46% Nitrogen, sehingga 1 Kg Urea setara dengan 2,88 protein kasar (Komar, 1984). Secara fisik urea berbentuk kristal padat berwarna dibanding cara pengolahan kimia dengan NaOH, amoniasi mempunyai beberapa keuntungan, antara lain : 1). Sederhana cara pengerjaannya dan tidak berbahaya; 2). Lebih murah dan mudah dikerjakan dibanding dengan NaOH; 3). Cukup efektif untuk menghilangkan aflaktosin khususnya pada jerami; 4). Meningkatkan kandungan protein kasar; 5). Tidak menimbulkan polusi dalam tanah.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Soejono *et al.*, (1986), perlakuan alkali pada bagas dengan menggunakan urea ($\text{CO}[\text{NH}_2]_2$) sebanyak 6% BK, dapat secara nyata meningkatkan pencernaan bahan kering (BK) dan bahan organik (BO) bagas, yaitu dari 22,29% menjadi 29,58%, atau terjadi peningkatan pencernaan sebesar 32,7%. putih dan higroskopis.

Amoniasi juga menurunkan kadar zat makanan yang sukar bahkan tidak dicerna oleh ternak, yang berakibat meningkatkan pencernaan pakan lebih jauh. Dari hasil percobaan Chuzaemi (1987) dengan level urea yang lebih tinggi yaitu 6 dan 8% secara *in vivo* selain dapat meningkatkan pencernaan bahan kering dan bahan organik juga energinya.

2.4.Faktor Yang Mempengaruhi daya cerna

Faktor yang mempengaruhi daya cerna diantaranya pemberian ransum, selera makan, frekuensi pemberian pakan, efek asosiasi bahan makanan lainnya dan difisiensi makanan lain (Church, 1979). Umur tanaman juga mempengaruhi daya

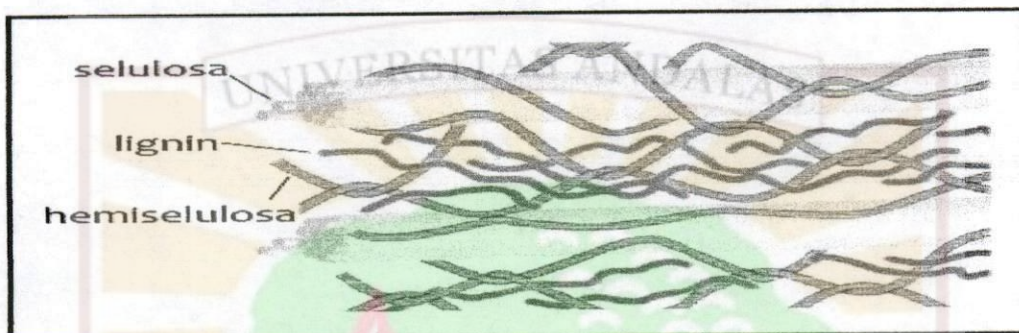
cerna dimana daya cerna akan tinggi pada tanaman yang masih muda, semakin tua tanaman maka semakin banyak kandungan ligninnya sehingga sulit untuk dicerna karena selulosa telah membentuk ikatan lignoselulosa (Tilman dkk, 1989).

2.5. Lignin

Lignin adalah bagian utama dari dinding sel tanaman yang merupakan polimer terbanyak setelah selulosa yang merupakan polisakarida yang terdiri dari rantai lurus unit glukosa yang mempunyai berat molekul tinggi. Selulosa lebih tahan terhadap reaksi kimia dibandingkan dengan glukosa-glukosa lainnya (Tillman *et.al.*, 1989).. Lignin yang merupakan polimer aromatik berasosiasi dengan polisakarida pada dinding sel sekunder tanaman dan terdapat sekitar 20-40% . Komponen lignin pada sel tanaman (monomer guasil dan siringil) berpengaruh terhadap pelepasan dan hidrolisis polisakarida (Anindyawati 2009).

Lignin sulit didegradasi karena strukturnya yang kompleks dan heterogen yang berikatan dengan selulosa dan hemiselulosa yang merupakan kelompok senyawa yang bersama-sama terikat dengan selulosa pada daun, kayu-kayuan dan biji-bijian tertentu . Menurut Tillman dkk (1991) hemiselulosa adalah suatu nama untuk menunjukkan suatu golongan substansi termasuk didalamnya: pentosa, hektosa, araban, xilan, dan polinourat yang kurang tahan terhadap pelarut kimia maupun reaksi enzimatik. dalam jaringan tanaman. Lebih dari 30 persen tanaman tersusun atas lignin yang memberikan bentuk yang kokoh dan memberikan proteksi terhadap serangga dan patogen (Orth *et.al.*, 1993). Disamping memberikan bentuk yang kokoh terhadap tanaman, lignin juga membentuk ikatan yang kuat dengan polisakarida yang melindungi polisakarida dari degradasi

mikroba dan membentuk struktur lignoselulosa. Di alam, lignin merupakan bagian integral dari dinding sel tanaman dan terletak di dalam polimer matrik dari selulosa dan hemiselulosa. Kandungan lignin berkisar antara 20-40%, tergantung dari jenis kayunya (Maryana, 2006).



Gambar 3. Hubungan antara lignin, selulosa dan hemiselulosa (Boudet dkk. 2003)

Ketiga komponen lignoselulosa bervariasi tergantung dari jenis bahannya. Sebagai contoh, kandungan selulosa pada kayu berkisar antara 45% dari berat kering yang merupakan polimer rantai panjang polisakarida karbohidrat 1,4- β -glukosa. Selulosa merupakan komponen utama penyusun dinding sel tanaman. Kandungan selulosa pada dinding sel tanaman tingkat tinggi sekitar 35-50% dari berat kering tanaman (Lynd *et.al.*, 2002). Kandungan hemiselulosa yang merupakan polimer dari kompleks karbohidrat terdapat sekitar 25-30% (Perez *et.al.*, 2002).

2.6. Tanin

Tanin adalah senyawa phenolic yang larut dalam air. Secara kimia tannin sangat kompleks dan biasanya dibagi kedalam dua grup, yaitu hydrolyzable tannin dan condensed tannin. Hydrolyzable tannin lebih mudah terhidrolisis secara kimia atau

oleh enzim dan terdapat di beberapa legume tropika seperti *Acasia Spp.* Condensed tannin paling banyak menyebar di tanaman dan dianggap sebagai tannin tanaman. Sebagian besar biji legume mengandung condensed tannin terutama pada testanya. Warna testa makin gelap menandakan kandungan tannin makin tinggi. Beberapa bahan makanan dalam ransum unggas mengandung sejumlah condensed tannin seperti biji sorgum, millet, rapeseed, fava bean, dan beberapa biji yang mengandung minyak. Bungkil biji kapuk mengandung condensed tannin 1,6 % BK sedangkan barley, triticale dan bungkil kedele mengandung tannin 0,1 % BK. (Hermana, 2007).

Tanin mempunyai kemampuan mengikat protein dan juga menimbulkan *astringent sensation* (rasa tidak enak) bagi ternak atau manusia yang mengkonsumsinya ini disebabkan oleh ikatan kompleks antara mikroprotein dengan tanin. Tanin disamping menimbulkan pengaruh negatif juga dapat menimbulkan pengaruh positif apabila kadarnya tidak melebihi optimum. Hal ini adalah dengan jalan menghindari protein hijauan tersebut dari degradasi protein pada rumen, dengan terbentuknya ikatan kompleks tanin-protein. Ikatan kompleks antara tanin dengan protein selanjutnya dapat dicerna pada usus sehingga protein dapat diserap dan digunakan oleh ternak tanpa terlebih dahulu didegradasi atau dimanfaatkan oleh mikroba rumen. Disamping perannya dalam menghindarkan protein terhadap degradasi dalam rumen, maka tanin juga berperan sebagai senyawa untuk menghindari terjadinya kembung (Bloat) (Parida dkk, 2000).

2.7. Pengukuran Kecernaan Zat-zat makanan secara *In-vitro*

Dalam upaya pemanfaatan limbah pertanian secara maksimal maka perlu sentuhan teknologi untuk meningkatkan kualitas nutrisinya, terutama untuk memutus

ikatan lignoselulosa yang sulit dicerna oleh mikroba rumen. Adanya delignifikasi baik secara kimia, fisik maupun biologis, diharapkan dapat meningkatkan laju fermentasi pakan serat di dalam rumen. Salah satunya dengan amoniasi menggunakan urea dengan menggunakan teknik invitro.

Tilley dan Terry (1963) menyatakan bahwa salah satu cara untuk mempelajari pemanfaatan bahan pakan pada ternak ruminansia adalah teknik *in-vitro*. Tilman, *dkk* (1989) menyatakan bahwa teknik *In-vitro* merupakan prinsip fisiologi pencernaan pada retikulo rumen yang dinamakan dengan rumen buatan. Jhonson (1966) menegaskan bahwa *in-vitro* sangat teliti dalam mengevaluasi pencernaan bahan kering dan bahan pakan.

Syarat yang harus diperhatikan dalam metode *in-vitro* adalah penyangga dan media pakan yang dipakai atau yang digunakan, temperatur sekitar 39⁰C, pH optimal 6,7 - 7,1, adanya inokulum serta pemberian gas CO₂ (Jonshon, 1966). Sebagai fermentor digunakan tabung sentrifuse dengan tutup karet yang berventilasi. Inkubasi dilakukan dalam *shaker waterbath* dengan suhu 39⁰C (Czerkawski, 1986).

Sampel diinkubasi selama 48 jam dengan saliva buatan dari cairan rumen pada suhu 39⁰C dalam suasana *anaerob* (Breet, 1975). Hungate (1966) menyatakan bahwa pencernaan dalam rumen buatan langsung baik apabila populasi mikroba dapat dipertahankan secara terus - menerus mendekati kondisi yang sama seperti didalam rumen. Metoda *in-vitro* tidak hanya menguntungkan dari segi biaya dan waktu, tapi juga dari ketelitiannya. Aplikasi dari metoda *in-vitro* adalah untuk memprediksikan kejadian secara *In-vivo*, dengan metoda *in-vitro* dapat juga memperkirakan lamanya proses pencernaan yang terjadi dalam rumen (Menke *et.al.*, 1978).

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan serangkaian percobaan teknologi pengolahan pakan dan percobaan *in-vitro*, yang dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ruminansia dan UPT Fakultas Peternakan Unand Padang.

3.1. Materi Penelitian

A. Bahan Penelitian

Bahan utama yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah markisa (KBM) yang diambil dari kecamatan Lembah Gumanti Kabupaten Solok. urea sebagai sumber amoniak dalam proses amoniasi dan zat-zat kimia untuk analisa proksimat.

B. Peralatan

Peralatan yang digunakan adalah seperangkat alat untuk perendaman KBM dengan larutan alkali, timbangan ohaus kapasitas 2610 gram, lemari inkubator, termometer, aluminium foil, mesin penggiling, alat untuk analisis zat - zat makanan ,seperangkat alat untuk mengukur pencernaan *in- vitro*.

3.2. Metode Penelitian

A. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial, 2 x 3 dengan 3 kali ulangan untuk setiap kombinasi perlakuan (Steel and Torrie, 1993). Perlakuan dalam penelitian ini adalah :

Faktor A = Lama pemeraman

A1 = 14 hari (2 minggu),

A2 = 21 hari (3 minggu)

Faktor B = Dosis urea

B1 = 4%,

B2 = 6%,

B3 = 8%

Tabel 3 : Penyajian Data Pengamatan Rancangan Faktorial

Faktor A (Lama Pemeraman)	Faktor B(Dosis Urea)		
	B1 = Dosis 4%	B2 = Dosis 6%	B3= Dosis 8%
A1 = 14 hari			
I	A1B1	A1B2	A1B3
II	A1B1	A1B2	A1B3
III	A1B1	A1B2	A1B3
A2 = 21 hari			
I	A2B1	A2B2	A2B3
II	A2B1	A2B2	A2B3
III	A2B1	A2B2	A2B3

Model rancangan percobaan adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \Sigma_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = nilai pengamatan pada satuan percobaan yang memperoleh perlakuan faktor A pada taraf i, faktor B pada taraf j dan ulangan ke k

μ = nilai tengah umum

α_i = pengaruh faktor A taraf ke i

β_j = pengaruh faktor B taraf ke j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = pengaruh interaksi dari faktor A taraf ke i, faktor B taraf ke j

Σ_{ijk} = pengaruh galat pada satuan percobaan yang mendapatkan perlakuan A taraf ke i, faktor B taraf ke j dan ulangan ke k

Untuk menguji perbedaan antara perlakuan dilakukan lagi Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*).

B. Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati dan diukur pada penelitian ini :

- a. Kandungan dan pencernaan bahan organik
- b. Kandungan dan pencernaan bahan kering
- c. Kandungan dan pencernaan protein kasar
- d. Kandungan dan pencernaan serat kasar

C. Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Kulit Buah Markisa Amoniasi

- Kulit Buah Marika (KBM) yang telah dibersihkan dari isi dan biji, dijemur sampai kering air dengan panas matahari, lalu digiling dengan ukuran sekitar 2 mm screen.
- Urea ditimbang sesuai dengan perlakuan.
- Urea tersebut dilarutkan dengan air (perbandingan air dengan BK KBM adalah 1 : 1).
- Larutan urea kemudian dipercikkan ke batang pisang yang telah dicampur dengan feses ayam sambil terus diaduk hingga merata.
- Campuran dimasukkan ke dalam toples kaca sambil dipadatkan dan kemudian toples ditutup rapat dengan dilapisi plester agar kondisi *an-aerob* dapat dipertahankan. Bahan tersebut disimpan selama 2 dan 3 minggu pada tempat yang aman.

- Setelah proses pemeraman berakhir, tutup toples dibuka kemudian bahan diangin-anginkan, dikeringkan dan digiling sebagai sampel untuk dianalisis secara *in-vitro*.

2. Persiapan Inokulum

Larutan Mc. Dougall's disiapkan sehari sebelum proses fermentasi yang kemudian dimasukkan ke dalam botol inokulum. Selanjutnya diletakkan dalam *shaker waterbath* dengan suhu 39°C dan dialiri gas CO₂ selama 60 detik. Komposisi larutan Mc. Dougall's dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 : Komposisi Larutan Mc Dougall

Larutan	Gram per Liter Larutan
NaHCO ₃	9,80
Na ₂ HPO ₄ ·7H ₂ O	7,00
KCl	0,57
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0,12
NaCl	0,47

Cairan rumen diambil dari Rumah Potong Hewan (RPH) di Bandar Buat Padang pada dini hari, Cairan rumen kemudian dimasukkan kedalam termos untuk menjaga temperatur agar tetap 39°C dan mempertahankan kondisi *anaerob*, kemudian dibawa ke laboratorium untuk dievaluasi secara *in- vitro*. Cairan rumen disaring dengan menggunakan 4 lapis Cheesecloth. Inokulum disiapkan dengan mencampurkan 3 bagian (90 ml) larutan buffer Mc. Dougall's dengan 2 bagian (60 ml) cairan rumen yang telah disaring. Diusahakan pH inokulum selalu tetap yakni sekitar mendekati 7, jika pH terlalu rendah ditambahkan NaOH dan jika terlalu tinggi ditambahkan HCl.

3. Pengukuran Kecernaan KBM Amoniasi secara In-Vitro

Sebanyak 0,5 gram sampel KBM amoniasi dimasukkan dalam labu erlemeyer kemudian ditambahkan larutan medium in-vitro yang terdiri dari 4 bagian larutan buffer dan 1 bagian cairan rumen. Kedalam masing-masing tabung termasuk blanko, dialirkan gas CO₂ selama 30-60 detik untuk menjaga kondisi anaerob. Tabung ditutup dan diletakkan dalam shaker waterbath dengan suhu 39⁰C selama 48 jam. Setelah itu tabung dikeluarkan dari shaker waterbath dan direndam dengan air es untuk mematikan mikroba. Residu fermentasi di pisahkan dari medium in-vitro dengan cara mensentrifugasi pada kecepatan 1200 rpm selama 30 menit. Supernatan diambil untuk analisa produk hasil fermentasi cairan rumen yaitu pH, N-NH₃, VFA. Sebagian residu kemudian di analisis kandungan zat-zat makanannya untuk menghitung kecernaan secara in-vitro. Selanjutnya endapan disaring dengan kertas saring Whatman 41, kemudian dibilas dengan air panas secukupnya untuk menentukan kandungan bahan kering residu dikeringkan dalam oven pada suhu 60⁰ C selama 48 jam.

D. Pengumpulan Data

1. Analisa kadar Air (%)

Untuk memperoleh nilai kecernaan bahan kering, maka dilakukan analisa kadar air dengan cara sebagai berikut :

Cawan porselen yang sudah bersih dikeringkan di dalam oven pada temperatur 105⁰C selama 1 jam dengan tutup dilepas. Kemudian cawan didinginkan ke dalam desikator selama 1 jam setelah itu ditimbang (a gram). Sampel ditimbang

sekitar 1 gram (b gram). Sampel tersebut dimasukkan ke dalam cawan yang telah ditimbang tadi, lalu dikeringkan di dalam oven dengan temperatur 105°C selama 8 jam. Setelah itu sampel didinginkan di dalam desikator selama 1 jam dan kemudian ditimbang (c gram). Perhitungan kadar air dapat dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(a + b) - c}{b} \times 100\%$$

Keterangan : a = berat cawan (gram)

b = berat sampel (gram)

c = berat cawan + berat sampel setelah dioven (gram)

Setelah mendapatkan persentase dari kadar air, maka dihitung berapa persentase bahan kering (BK) dan kecernaan bahan kering (KCBK) dengan menggunakan rumus :

$$BK (\%) = 100\% - \% \text{ kadar air}$$

$$KCBK = \frac{BK \text{ asal} - (BK \text{ residu} + BK \text{ blanko})}{BK \text{ asal}} \times 100\%$$

2. Analisa Kadar Abu (%)

Untuk memperoleh nilai kecernaan bahan organik, maka harus dilakukan analisa kadar abu dengan cara sebagai berikut :

Cawan porselen yang sudah bersih dikeringkan di dalam oven dengan temperatur 105°C selama 1 jam dengan tutup dilepas. Kemudian cawan didinginkan di dalam desikator selama 1 jam dan ditimbang berat cawan (a gram). Setelah itu

sampel ditimbang sekitar 1 gram (b gram), kemudian dibakar dalam tanur dengan suhu 500°C - 600°C selama 3 jam. Sampel didinginkan di dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang sampai beratnya tetap (c gram). Perhitungan kadar abu dapat dilakukan dengan menggunakan rumus di bawah ini

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{c - a}{b} \times 100\%$$

Keterangan : a = berat cawan (gram)

b = berat sampel (gram)

c = berat cawan + berat sampel setelah ditanur (gram)

Setelah mendapatkan persentase kadar abu, maka dihitung berapa persentase bahan organik (BO) dan kecernaan bahan organik (KCBO) dengan menggunakan rumus :

$$\text{BO (\%)} = \% \text{ bahan kering} - \% \text{ kadar abu}$$

$$\text{KCBO} = \frac{\text{BO asal} - (\text{BO residu} + \text{BO blanko})}{\text{BO asal}} \times 100\%$$

3. Analisa Protein Kasar (%)

Untuk mendapatkan nilai kecernaan protein kasar, terlebih dahulu dilakukan analisa protein kasar. Analisa protein kasar menggunakan metode Kjeldhal yang dibagi dalam tiga tahap yakni destruksi, destilasi dan titrasi.

1. Tahap Destruksi

Sampel sebanyak 0.5 gram dimasukkan ke dalam labu kjeldhal. Kemudian ditambahkan katalisator berupa selenium sebanyak 0.5 gram dan 20 ml H₂SO₄.

Campuran bahan tersebut kemudian didestruksi di dalam lemari asam sehingga terjadi proses destruksi menjadi unsur-unsur dimana elemen karbon, hydrogen teroksidasi menjadi CO, CO₂ dan H₂O. Sedangkan nitrogennya (N) akan berubah menjadi jernih atau tidak berwarna. Destruksi dilakukan sampai larutan menjadi berwarna hijau jernih.

2. Tahap Destilasi

Hasil destruksi sebelumnya dilakukan pengenceran dengan menambahkan aquadest sampai larutan mencapai 250 ml. Pada tahap destilasi, 150 ml aquadest ditambahkan dengan 25 ml larutan sampel pada labu didih dan ammonium sulfat akan dipecah menjadi ammonia (NH₃) dengan penambahan 20 ml NaOH 0.1 N sampai alkalis dan dipanaskan. Ammonium yang dibebaskan selanjutnya akan ditangkap oleh larutan asam standar. Asam standar yang dipakai adalah indikator asam borax sebanyak 10 ml dalam labu erlemeyer. Agar kontak antara indikator dengan ammonia lebih baik maka diusahakan ujung tabung destilasi tercelup ke dalam larutan asam sedalam mungkin. Penyulingan dilakukan sampai larutan mencapai batas 100 ml dan berwarna biru yang kemudian ditambahkan dengan aquadest hingga mencapai batas 150 ml.

3. Tahap Titrasi

Pada tahap ini labu erlemeyer yang berisi hasil penyulingan dari proses destilasi sebagai sampel akan dititrasi dengan larutan standar NaOH 0.1 N. Larutan dititer sampai terjadi perubahan warna dari biru menjadi merah muda. Selisih jumlah titrasi blanko dan sampel merupakan jumlah ekuivalen nitrogen.

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(Y-X) \times N \text{ NaOH} \times C \times 0,014 \times 6,25}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Keterangan :

Y = Volume NaOH 0.1 N pentiter blanko (ml)

X = Volume NaOH 0.1 N pentiter sampel (ml)

N = Normalitas NaOH yang dipakai

C = Pengenceran

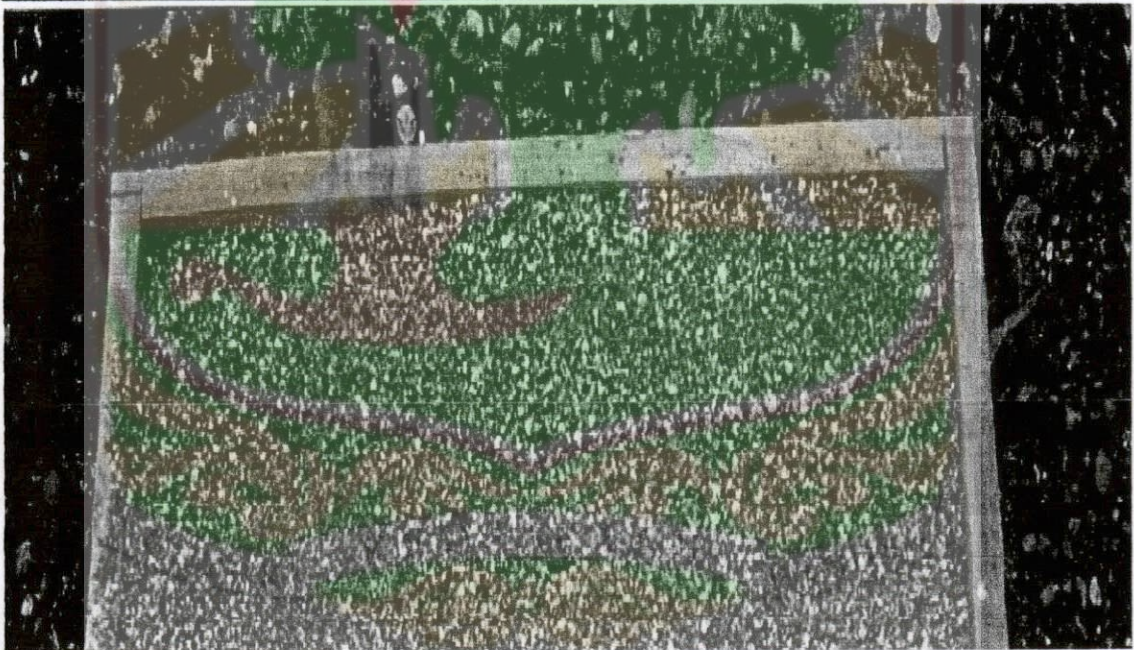
$$\text{KCPK} = \frac{\text{PK asal} - (\text{PK residu} + \text{PK blanko})}{\text{PK asal}} \times 100\%$$

4. Analisa Serat Kasar (%)

Ditetapkan dengan menggunakan analisis proksimat. Kandungan serat kasar (berdasarkan bahan kering) diperoleh dengan melarutkan sampel 1 gram dalam 50 ml H₂SO₄ 0,3 N. Panaskan selama 30 menit, setelah itu tambahkan 25 ml NaOH 1,5 N, panaskan terus selama 30 menit. Kemudian disaring dengan kertas saring yang telah ditimbang, bilas dengan 25 ml air panas, 25 ml H₂SO₄ ml air panas dan terakhir 25 ml aceton, kemudian masukan dalam oven pada suhu 105-110⁰C selama 4 jam, residu yang tertinggal adalah serat kasar dan abu, selain itu masukan dalam tanur 500-600⁰C selama 2 jam. Hasil pengurangan residu dengan abu adalah serat kasar.

$$\text{KCSK} = \frac{\text{SK asal} - (\text{SK residu} + \text{SK blanko})}{\text{SK asal}} \times 100\%$$

Gambar 4: Skema Pengolahan Limbah Kulit Buah Markisa Amoniasi



3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Gizi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang dari bulan 05 Mei 2010 sampai dengan bulan 28 Juni 2010.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Zat-zat Makanan KBM

4.1.1. Kandungan Bahan Kering KBM Amoniasi

Kandungan zat-zat makanan serta zat anti nutrisi Lignin dan tanin KBM sebelum di amoniasi terdapat pada tabel 5.

Tabel 5: Kandungan Zat-zat Makanan dan Anti Nutrisi KBM Sebelum Amoniasi (% BK)

Unsur	%
Bahan Kering	82,89
Bahan Organik	75,96
Protein Kasar	7,32
Serat Kasar	50,75
Lignin	31,79
Anti Nutrisi Tanin	1,85

Sumber : Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia Unand, 2010

Pengaruh perlakuan terhadap rataan kandungan bahan kering KBM amoniasi terdapat pada tabel 6.

Tabel 6: Pengaruh Lama Pemeraman dan dosis Urea Terhadap Rataan Kandungan Bahan Kering KBM Setelah Amoniasi (% BK)

Zat Makanan	Lama Pemeraman	Dosis Urea			Rataan	SE
		4%	6%	8%		
BK	2 Minggu	93.35 ^{CB}	84.952 ^{BA}	83.234 ^{AA}	87.18	0,514
	3 Minggu	90.102 ^{BA}	87.040 ^{AB}	87.63 ^{AB}	88.26	
	Rataan	91.73	85.996	85.430	87.72	

Keterangan: Nilai rataan yang diikuti oleh superskrip (A,B) yang berbeda pada kolom dan (a,b,c) pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Hasil analisa keragaman terhadap kandungan bahan kering menunjukkan terdapat pengaruh interaksi yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) antara lama pemeraman amoniasi dan dosis urea yang diberikan pada KBM, pada lama perendaman amoniasi 2 minggu dan peningkatam dosis urea dari 4% menjadi 6% dan 8% terlihat bahwa pada dosis urea 4% memberikan kandungan bahan kering yang tertinggi yaitu 93,35% sementara dosis urea 6 % dan 8% masing-masing 84,95% dan 83,23%. Begitu juga pada lama perendaman 3 minggu terhadap dosis 4% menjadi 6% dan 8% kandungan bahan kering yang tertinggi juga pada dosis urea 4% yaitu 90,10%, hal ini diduga karena zat-zat makanan yang larut pada KBM yang diamoniasi dengan dosis urea 6% sampai 8% tinggi sehingga banyak yang larut dengan air dan menumpuk di bagian bawah wadah amoniasi, sementara KBM yang di amoniasi dengan dosis urea 4% zat makan yang larut jumlahnya lebih sedikit sehingga menyebabkan tingginya kandungan BK.

Dapat kita simpulkan bahwa dengan dosis urea 6% dan 8% struktur KBM tersebut mencapai kondisi yang lunak dan lembut serta ikatan fraksi serat didalamnya sudah renggang sehingga lebih rendah kandungan BK pada dosis 6% dan 8% dibandingkan dengan Dosis urea 4%.

Tabel 7: Pengaruh Lama Pemeraman dan dosisi Urea Terhadap Rataan Kandungan Bahan Organik KBM Setelah Amoniasi (% BK)

Zat makanan	Lama Pemeraman	Dosis Urea			Rataan	SE
		4%	6%	8%		
BO	2 Minggu	88.64 ^{CB}	80.14 ^{BA}	78.40 ^{AA}	82.392	0,48
	3 Minggu	83.05 ^{BA}	80.27 ^{AA}	80.79 ^{AB}		
	Rataan	85.84	80.21	79.6	81.88	

Keterangan: Nilai rataan yang diikuti oleh superskrip (A,B) yang berbeda pada kolom dan (a,b,c) pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Rataan kandungan bahan organik KBM yang di amoniasi dengan dosis urea dan lama perendaman berbeda yang disajikan pada tabel 7, hasil analisis keragaman menunjukan bahwa terdapat interaksi yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) antara lama perendaman dan dosis urea terhadap bahan organik KBM amoniasi. Kandungan bahan organik yang tertinggi terlihat pada perendaman 2 minggu dan 3 minggu pada dosis urea yang 4%, hal ini seiring dengan tingginya kandungan BK pada dosis yang 4%. Jika kita bandingkan dengan kontrol maka kandungan bahan organik KBM amoniasi mengalami peningkatan, umumnya hasil kandungan kandungan bahan organik berkisar dari 79,6 % - 85,84% sementara kontrol kandungan bahan organiknya adalah 75,96%.

Hasil penelitian Hanafi (2004) pada Daun kelapa sawit yang di amoniasi dibandingkan dengan daun kelapa sawit yang disilase dan kontrol, daun kelapa sawit yang diamoniasi menunjukan hasil kandungan BK dan BO nya meningkat pada daun kelapa sawit yang di amoniasi, hal ini diduga karena peranan urea yang ditambahkan pada daun sawit yang diamoniasi sementara kontrol dan silase tidak diberi tambahan urea sehingga bahan organiknya rendah.

Tabel 8: Pengaruh Lama Pemeraman dan dosis Urea Terhadap Rataan Kandungan Protein Kasar KBM Setelah Amoniasi (% BK)

Zat Makanan	Lama Pemeraman	Dosis Urea			Rataan	SE
		4%	6%	8%		
PK	2 Minggu	11.633 ^{aA}	17.713 ^{bB}	24.7 ^{cB}	18.014	0,74
	3 Minggu	15.4 ^{aB}	14.573 ^{aA}	15.31 ^{aA}	15.093	
Rataan		13.52	16.143	20.002	16.554	

Keterangan: Nilai rata-an yang diikuti oleh superskrip (A,B) yang berbeda pada kolom dan (a,b,c) pada baris yang sama menunjukan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Pengaruh perlakuan terhadap rata-rata kandungan protein kasar KBM amoniasi dapat dilihat pada Tabel 8 Hasil analisa keragaman menunjukkan pengaruh interaksi yang berbeda sangat nyata ($P < 0,001$) antara lama pemeraman dengan dosis urea terhadap kandungan protein kasar KBM amoniasi. Terlihat bahwa kandungan protein kasar yang tinggi terdapat pada KBM yang di amoniasi dengan dosis urea 8% (20,0024%) dibandingkan dosis urea 6% dan 4%, akan tetapi setiap peningkatan dosis urea maka kandungan PK juga meningkat, hal ini diduga dapat terjadi karena sumbangan N yang berasal dari dosis urea 8% meningkatkan kandungan protein kasar KBM amoniasi. Kandungan protein kasar pada KBM amoniasi juga lebih tinggi dibandingkan dengan protein kasar KBM kontrol (7,32%). Kandungan protein kasar ini juga terlihat tinggi pada lama perendaman 2 minggu (18,014%) dari pada lama perendaman 3 minggu (15,093%), artinya lama perendaman yang lama tidak begitu memberi pengaruh berbeda dengan waktu perendaman 3 minggu. Dengan waktu perendaman 2 minggu ternyata telah efisien dapat meningkatkan kandungan PK KBM amoniasi. Menurut Gohl (1981) penambahan urea pada amoniasi pakan akan meningkatkan kandungan protein kasar sebanyak 12,7%, dimana diperkuat oleh Tilman (1991) bahwa komponen proksimal yang termasuk kedalam zat-zat gizi organik adalah karbohidrat, lemak protein, dan vitamin.

Meningkatnya kandungan PK secara keseluruhan pada perlakuan juga bisa diduga karena pengaruh perendaman KBM dengan alkali (Urea) dapat menurunkan kandungan Tanin yang berikatan dengan protein, sesuai dengan pendapat Ortiz *et al*, (1993) perendaman dengan menambahkan larutan alkali maka senyawa poliferol akan larut dalam air dan basa, sehingga ikatan antara protein dan tanin akan terlepas.

Tabel 9: Pengaruh Lama Pemeraman dan dosis Urea Terhadap Rataan Kandungan Serat Kasar KBM Setelah Amoniasi (% BK)

Zat makanan	Lama Pemeraman	Dosis Urea			Rataan	SE
		4%	6%	8%		
SK	2 Minggu	48.41	47.14	44.60	46.72	1.55
	3 Minggu	45.31	43.77	44.4	44.49	
Rataan		46.862	45.45	44.50	45.61	

Keterangan: Tidak dilakukan uji lanjut sebab tidak terdapat pengaruh interaksi antara lama perendaman dengan dosis urea ($P > 0,05$)

Pengaruh perlakuan terhadap kandungan serat kasar KBM dapat dilihat pada tabel 9. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara lama perendaman dengan dosis urea ($P > 0,05$) terhadap kandungan serat kasar KBM, begitu juga antara lama perendaman dan dosis urea masing-masing rata-rata kandungan serat kasar juga tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$). Akan tetapi jika dibandingkan dengan kontrol (50,75%), rata-rata kandungan serat kasar KBM amoniasi terlihat menurun baik karena pengaruh lama perendaman dan dosis urea.

Penurunan kandungan serat kasar KBM amoniasi terjadi seiring dengan peningkatan bahan kering, bahan organik dan protein kasar, kita tahu bahwa komponen yang terkandung didalam bahan organik adalah termasuk didalam nya serat kasar. Penurunan kandungan serat kasar KBM amoniasi diduga dipengaruhi oleh kerja urea yang dapat memutuskan ikatan lignin dan tanin sehingga ikatannya menjadi longgar agar kandungan serat kasarnya dapat menurun. Menurut Lubis (1963) kadar serat kasar yang tinggi dapat mengganggu pencernaan zat-zat yang lainnya, akibatnya tingkat pencernaan menjadi menurun). Dengan menurunnya

kandungan serat kasar KBM amoniasi diharapkan pencernaan zat-zat makanan akan meningkat dan memberikan pengaruh yang baik terhadap ternak.

4.2. Kandungan Lignin dan Tanin KBM Amoniasi

Pengaruh lama pemeraman dan dosis urea terhadap kandungan lignin dan tanin KBM amoniasi dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10 : Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Anti Nutrisi Lignin dan tanin KBM setelah Amoniasi (%)

Kandungan Anti Nutrisi	Lama Pemeraman	Dosis Urea (%)			Rataan	
		4	6	8		
Lignin	2 Minggu	21.981 ^{bA}	18.077 ^{aA}	14.749 ^{aA}	18.269	1,48
	3 Minggu	17.621 ^{aA}	18.786 ^{aA}	21.71 ^{aB}	19.373	
	Rataan	19.801	18.432	18.229	18.821	
Tanin	2 Minggu	0.2096	0.2095	0.2091	0.2094	0.0015
	3 Minggu	0.2098	0.2104	0.2097	0.2099	
	Rataan	0.2097	0.2099	0.2094	0.2096	

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh superskrip (A,B) yang berbeda pada kolom dan (a,b,c) pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pengaruh interaksi antara lama pemeraman dan dosis urea menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan lignin KBM amoniasi. Akan tetapi masing-masing pengaruh lama pemeraman dan dosis urea tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P > 0,05$), seperti yang terlihat pada Tabel 10. Dari tabel terlihat bahwa semakin tinggi dosis urea yang diberikan pada KBM amoniasi rata-rata kandungan lignin juga semakin menurun, akan tetapi antara dosis urea 6% dan 8% tidak begitu jauh perbedaannya (18.432% VS 18.229%), sementara pada dosis urea 4% menunjukkan kandungan lignin yang tinggi (19.801%).

Bila dibandingkan dengan hasil penelitian Astuti (2008) yang melakukan pengolahan KBM secara biologi dengan proses fermentasi menggunakan kapang *Aspergillus niger* dan *Trichoderma harzianum* menghasilkan kandungan lignin berkisar 30,76%-24,61% sementara pengolahan KBM dengan amoniasi menghasilkan kandungan lignin yang lebih rendah yaitu berkisar 18,22%-19,80% dengan kandungan lignin kontrol 31,79%. Melihat kenyataan tersebut, pengolahan KBM melalui amoniasi memberikan sumbangan yang cukup baik terhadap perbaikan kandungan zat-zat makanan, dan dapat dimanfaatkan sebagai pengganti hijauan bagi ternak ruminansia.

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa dosis urea pada lama pemeraman 2 minggu merupakan waktu yang cukup optimal menurunkan kandungan lignin KBM amoniasi pada setiap penambahan dosis urea terlihat kandungan lignin semakin menurun. Akan tetapi mencapai waktu 3 minggu justru semakin terjadi peningkatan kandungan lignin setiap penambahan dosis urea. Karena lama pemeraman 2 minggu merupakan waktu yang tepat untuk amonia dalam berperan menghidrolisa ikatan lignin-selulosa, sehingga kandungan lignin akan menurun dan larut, sementara sellulosa semakin mengembang dan penetrasi enzim semakin mudah untuk memecah sellulosa. Sesuai dengan pendapat Komar (1984) dalam proses amoniasi, amonia akan berperan untuk menghidrolisa ikatan ligno-selulosa, menghancurkan hemiselulosa, memuaikan atau mengembangkan serat selulosa sehingga memudahkan penetrasi enzim selulosa, serta meningkatkan kandungan nitrogen sehingga kandungan protein kasar juga meningkat.

Dalam penelitian ini dosis urea 6% menghasilkan kandungan lignin yang relatif konstan antara lama pemeraman 2 minggu dan 3 minggu yaitu (18.07% VS 18.77%). Dibandingkan dengan kandungan lignin pada KBM kontrol, kandungan lignin pada KBM amoniasi dengan dosis urea 4 %, 6% dan 8% berturut-turut menurunkan kandungan lignin secara drastis (31.79% Vs 19.801%,18.432%,18.23%) diperkirakan dapat menurunkan kandungan lignin hampir mencapai 40%.

Pengaruh perlakuan terhadap rata-rata kandungan tanin KBM amoniasi dapat dilihat di Tabel 10. Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa pengaruh interaksi antara lama pemeraman dan dosis urea, serta pengaruh lama pemeraman dan dosis urea itu sendiri berbeda tidak nyata terhadap kandungan tanin ($P > 0,05$). Meskipun tidak terdapat perbedaan yang nyata antara kombinasi perlakuan terhadap kandungan tanin KBM Amoniasi, jika dibandingkan dengan kandungan tanin pada KBM kontrol terjadi penurunan yang sangat signifikan, dari 1,85% menjadi 0,2094% dengan lama pemeraman 2 minggu dan 0,2099% dengan lama pemeraman 3 minggu. Dari tabel juga dapat kita lihat, walaupun pengaruh dosis urea juga tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap kandungan tanin KBM setelah diamoniasi akan tetapi jika kita bandingkan juga dengan kontrol maka kandungan tanin berturut-turut pada dosis urea 4%, 6%, dan 8% juga sangat menurun yaitu menjadi 0,2097, 0,2099, dan 2,2094 %. Hasil ini masih di bawah batas kadar tanin dalam ransum yang dianjurkan. Tanuwiria (2007) menyatakan pula bahwa tanin sebanyak 2%-3% di dalam ransum memberikan pengaruh yang menguntungkan. Apabila kandungan tanin terlalu tinggi, maka pencernaan serat kasar ransum menjadi turun akibat terhambatnya aktivitas bakteri di dalam rumen (Tanuwiria, 2007).

Penurunan kandungan tanin dalam KBM ini disebabkan karena dalam proses amoniasi dimana dengan perendaman dengan alkali maka senyawa polifenol akan larut dalam air dan basa, sehingga ikatan antara protein dan tanin akan terlepas. Sesuai dengan pendapat Ortiz *et al* (1993) salah satu cara penanganan untuk menurunkan kandungan tanin pakan ternak adalah dengan cara perendaman dengan menambahkan larutan alkali seperti NaOH, K₂O₃, CaO dan amonia.

Dari data diatas kita dapat simpulkan bahwa pengolahan KBM dengan cara Amoniasi lebih banyak menyebabkan terjadinya penurunan kandungan tanin dibandingkan dengan pengolahan dengan fermentasi, walaupun interaksi disetiap perlakuan tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap penurunan kandungan tanin KBM tersebut.

4.3. Pengaruh Lama Pemeraman dan dosis Urea Terhadap Kecernaan Zat-zat Makanan seperti BK, BO, PK, SK Pada Amoniasi KBM Secara *In-Vitro*

Kecernaan zat-zat makanan KBM sebelum di Amoniasi disajikan pada Tabel 11 sedangkan pengaruh amoniasi terhadap kecernaan zat-zat makanan KBM dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 11 : Kecernaan Zat-zat makanan KBM sebelum di amoniasi (%)

Koefisien cerna zat-zat makanan	%
Bahan Kering	31,26
Bahan Organik	35,96
Protein Kasar	29,65
Serat kasar	19,20

Keterangan : Laboratorium Nutrisi ternak ruminansia Universitas Andalas (2010)

Rataan pengaruh lama pemeraman dan dosis urea terhadap pencernaan Kulit

Buah Markisa (KBM) amoniasi dapat kita lihat pada Tabel 11 :

Tabel 12 : Pengaruh Perlakuan Terhadap Rataan Kecernaan Zat Makanan KBM setelah Amoniasi (%)

Kecernaan ZM	Lama Pemeraman	Dosis Urea			Rataan	SE
		4%	6%	8%		
BK	2 Minggu	36,25	41,38	42,25	42.802	
	3 Minggu	40,06	36,04	42,24	42.730	
	Rataan	38,16	38.717	42.24	42.776	SE=2,778
BO	2 Minggu	44,05	43,08	42,86	43,33	
	3 Minggu	44,83	41,54	45,01	43,79	
	Rataan	44,44	42,31	43,94	43.56	SE=2,36
PK	2 minggu	44.24	55.67	60.89	53.60^B	
	3 Minggu	27.84	41.24	40.22	36.43^A	
	Rataan	36,04^a	48,45^b	50.56^b	45.015	SE=2.62
SK	2 Minggu	39.7	35.967	42.81	39.492^A	
	3 Minggu	35.23	27.358	36.151	32.914^A	
	Rataan	37.467 ^a	31.662 ^a	39.48 ^a	36.202	SE=2,65

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh superskrip (A,B) yang berbeda pada kolom dan (a,b,c) pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi lama pemeraman dan dosis urea memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap pencernaan bahan kering KBM amoniasi. Dari tabel 12 terlihat bahwa rata-rata pencernaan bahan kering KBM pada lama pemeraman juga tidak memberikan pengaruh yang nyata, demikian juga pada dosis urea. Rataan pencernaan bahan kering KBM amoniasi berbanding lurus dengan dosis urea 8% dan disetiap lama

pemeraman cenderung sama. Walaupun diantara perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata akan tetapi dosis urea yang semakin meningkat terlihat menunjukkan kecernaan bahan kering juga meningkat.

Meningkatnya rataan kecernaan bahan kering KBM setiap penambahan dosis urea seiring dengan menurunnya kandungan lignin pada KBM tersebut menyebabkan zat-zat makanan yang larut cepat dicerna oleh mikroba rumen. Hal ini sesuai dengan pendapat Leng (1991) bahwa perlakuan amoniasi dengan urea pada pakan berserat selain mampu melonggarkan ikatan lignoselulosa sehingga mudah dicerna oleh bakteri mikroba rumen juga mampu memasok nitrogen untuk pertumbuhan bakteri tersebut.

Dari hasil penelitian Hanafi (2004), daun kelapa sawit yang di olah dengan cara silase dan amoniasi ternyata yang memberikan hasil kecernaan bahan kering yang tinggi adalah pada daun kelapa sawit yang diamoniasi, hal ini dikuatkan oleh pendapat Jackson (1977) yang menyatakan bahwa urea dapat melarutkan sebagian komponen serat kasar yang dapat mengakibatkan ketersediaan zat-zat makanan untuk dicerna semakin tinggi, karena urea dapat melonggarkan ikatan lignoselulosa, sehingga memudahkan penetrasi enzim yang dihasilkan mikroba rumen lebih sempurna, akibatnya akan meningkatkan kecernaan bahan kering, bahan organik, dinding sel, TDN dan DE (Digestible Energi).

Rataan kecernaan bahan organik dari hasil penelitian ini dapat juga dilihat pada tabel 12 Berdasarkan analisis keragaman interaksi antara lama pemeraman dan dosis urea menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap kecernaan bahan organik KBM amoniasi, begitu juga dengan pengaruh lama pemeraman dan dosis

urea itu sendiri. Secara umum rata-rata pencernaan menunjukkan hasil yang sama yaitu berkisar antara 41.54% sampai 45.01%. Pengaruh lama pemeraman juga menunjukkan pencernaan bahan organik yang relatif sama yaitu 43.33% pada lama pemeraman 2 minggu dan 43.79% lama pemeraman 3 minggu, ini artinya lama pemeraman 2 minggu mikroba di dalam rumen sudah optimal dalam memecahkan bahan organik dalam KBM amoniasi.

Jika dibandingkan dengan pencernaan KBM tanpa amoniasi (35.95%) maka rata-rata pencernaan KBM amoniasi mengalami peningkatan yang cukup berarti, ini juga seiring dengan meningkatnya pencernaan bahan kering, karena bahan organik merupakan bagian dari komponen bahan kering yang nantinya mengakibatkan peningkatan pencernaan protein kasar dan serat kasar. Peningkatan pencernaan bahan organik ini juga diikuti dengan menurunnya kandungan lignin pada KBM amoniasi sehingga memudahkan mikroba untuk mencerna zat-zat makanan hal ini sesuai dengan pendapat Maynard dan Loosli (1979) lignin merupakan faktor pembatas degradasi zat makanan.

Berdasarkan analisis keragaman interaksi lama pemeraman dan dosis urea menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap pencernaan protein kasar ($P > 0,05$) akan tetapi lama pemeraman dan dosis urea masing-masing memberi pengaruh nyata terhadap pencernaan protein kasar KBM amoniasi ($P < 0,05$). Uji DMRT menunjukkan bahwa pencernaan protein kasar yang diberi dosis urea sampai 8% nyata memberikan pengaruh yang nyata dibandingkan dosis urea 4%, sementara dosis urea 6% tidak berbeda nyata pencernaan protein kasar KBM dengan 8% urea. Lama pemeraman 2 minggu memberikan tingkat kecernan protein kasar yang lebih tinggi

dibandingkan pemeraman 3 minggu pada lama pemeraman 3 minggu kandungan lignin umumnya lebih tinggi dibandingkan dari lama pemeraman 2 minggu, batas pemeraman yang optimum untuk menurunkan kandungan lignin terlihat pada lama pemeraman 2 minggu dengan dosis urea 8% (Tabel 10).

Meningkatnya pencernaan protein kasar pada perlakuan ini disebabkan oleh peningkatan kandungan protein kasar pada KBM amoniasi, dimana semakin meningkatnya dosis urea yang di tambahkan pada KBM kandungan protein kasar juga meningkat (Tabel 8) ini berasal dari suplay N dari urea dan turunya kandungan anti nutrisi tanin karena larutan alkali yang dapat memutuskan ikatan kompleks tanin-protein pada KBM. Sesuai dengan pendapat Ortiz *et al* (1993) salah satu cara penanganan untuk menurunkan kandungan tanin pakan ternak adalah dengan cara perendaman dengan menambahkan larutan alkali seperti NaOH, K₂O₃, CaO dan amonia. Pada saat pemecahan kompleks tanin terjadi pembebasan protein, dan meningkatkan pencernaan protein. Menurunnya pencernaan bahan kering, protein maupun tingkat konsumsi dari ternak yang mengkonsumsi pakan mengandung tanin disebabkan oleh sifat tanin tersebut yaitu dapat berikatan dengan membentuk kompleks protein-tanin yang tidak larut dalam air.

Mekanisme penghambatan tanin terhadap menurunnya laju konsumsi maupun pencernaan zat-zat makanan pada ternak ruminansia antara lain disebabkan oleh penghambatan aktivitas enzim dan sensitivitas mikroorganisme rumen terhadap tanin (Booker *et al.*, 1996). Pada Tabel 12 juga dapat terlihat pengaruh perlakuan terhadap pencernaan serat kasar. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interaksi lama pemeraman dan dosis urea menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak

nyata ($P > 0,05$) terhadap pencernaan serat kasar, begitu juga pengaruh lama pemeraman itu sendiri. Akan tetapi pengaruh dosis urea menunjukkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap pencernaan serat kasar KBM amoniasi.

Hasil uji DMRT menunjukkan pencernaan serat kasar KBM amoniasi dengan dosis urea yang diberikan ternyata relatif konstan, begitu juga pengaruh lama pemeraman terhadap pencernaan serat kasar lebih tinggi terdapat pada lama pemeraman 2 minggu dibandingkan lama pemeraman 3 minggu (38.223% Vs 32.91%), dan pengaruh dosis urea yang menunjukkan rata-rata pencernaan serat kasar tertinggi adalah dosis urea 8 %. Hal ini ada kaitannya dengan kandungan faktor pembatas seperti lignin dan tanin yang kandungannya menurun pada KBM amoniasi. Menurut Van Soest (1982) lignin merupakan bagian dinding sel tanaman yang tidak dapat dicerna dan mengurangi atau menghalangi pencernaan fraksi lainnya, selain itu tanin yang terkandung dalam KBM amoniasi juga lebih rendah dari pada kontrol. Seperti yang dilakukan oleh Fahey dan Jung (1989) kemampuan tanin untuk membentuk kompleks dengan protein dan serat kasar pakan, serta enzim pencernaan dapat mengganggu pencernaan pakan. Turunnya kandungan anti nutrisi lignin dan tanin pada KBM amoniasi menyebabkan meningkatnya pencernaan serat kasar KBM amoniasi.

V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemakaian dosis urea dengan level 4% dalam waktu pemeraman 2 minggu pada amoniasi kulit buah markisa memberikan pengaruh terbaik terhadap rata-rata kandungan dan kecernaan zat-zat makanan secara *In-vitro*.



DAFTAR PUSTAKA

- Anindyawati, T. 2009. Prospek enzim dan limbah lignoselulosa untuk produksi Bioetanol. Pusat Penelitian Bioteknologi – LIPI. Bogor. Jakarta.
- Astuti, T. 2008. Evaluasi nilai nutrisi kulit buah markisa yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* dan *Trichoderma harzianum* sebagai pakan ternak secara *in vitro*. Tesis. Fakultas Peternakan. Unand. Padang.
- Aziz A. A., M. Husin and A. Mokhtar. 2002. Preparation of cellulose from oil palm empty fruit bunches via ethanol digestion: effect of acid and alkali catalysts. *Journal of Oil Palm Research* 14(1):9-14
- Booker, N. A.; Cooney, E. L.; Priestley, A. J. 1996: Ammonia removal from sewage using natural. Australian zeolite. *Water science and technology*. 34: 17-24.
- Breet, D. J. 1975. Laboratory Procedure and Standart Method in a Course Manual in Tropical Cattle Productions. Australian University International.
- Boudet, A.-M.; 2003; Lignin and lignification: selected issues, *Plant Physiol Biochem*.
- Chuzaemi, S. dan M. Soejono. 1987. Pengaruh urea amoniasi terhadap komposisi kimia dan nilai gizi jerami padi untuk ternak sapi peranakan ongole. Dalam : *Proceedings limbah pertanian sebagai pakan dan manfaat lainnya*, Grati.
- Chruch, D. C. 1979. Digestive physiology and Nutrition of Ruminant Corvalis, Oregon USA.
- Czerkawski, J. W. 1986. An Introduction to RumenStudies. 1st Ed. Pergamon Press, New York.
- Devendra, C. 1980. Utilization of Feedingstuffs from the Oil Palm. *Interaksi : Feedingstuffs for Livestock in South East Asia*. Malaysia Society of Animal Production. Serdang Selangor, Malaysia.
- Dewi, K. H. 2002. Hidrolisis Limbah Hasil Pertanian secara Enzimatik. *Akta Agrosia* vol 5 No. 2 hlm 67-71. *Dinas Pertanian Kabupaten Solok*. 2006. *Profil Dinas Pertanian dan Perikanan Solok, Sumatera Barat*.
- Direktorat Jendral Bina Tanaman Hortikultura. 2003. *Statistik Hortikultura*. Jakarta.
- Fahey, G. C. Jr. and H. J. G. Jung. 1989. Phenolic Compuonds In Forages And Fiberous Feedstuffs. In : Cheeke, P. R. (Ed). *Toxicants of Plant Origin Vol IV, Phenolics*, CRC Press Inc., Boca Raton, Florida, USA.

- Ginting, S. P., L. P. Batubara, Andi Tarigan dan Junjungan. 2003. Pemanfaatan limbah industri pengolahan markisa (kulit buah dan biji) sebagai pakan kambing. Laporan Hasil Penelitian. Loka. Penelitian Kambing Potong.
- Hanafi, N. D . 2004 . Perlakuan silase dan amoniasi daun kelapa sawit sebagai bahan baku pakan domba. Fakultas Pertanian Program Studi Produksi Temak . Universitas Sumatera Utara .
- Herrick, F. W. 1980. Chemistry and utilization of western hemlock bark extractives. *J. Agric. Food Chem.* 28: 879–888.
- Hermana.W. 2007. Pengantar Ilmu Nutrisi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hofrichter M. 2002. Review: Lignin conversion by manganese peroxidase (MnP). *Enzyme Microbiol. Technol.* 30:454-466.
- Howard R. L., P. Masoko and E. Abotsi. 2003a. Enzyme activity of *Phanerochaete chrysosporium* cellobiohydrolase (CBHI.1) expressed as a heterologous protein from *Escherichia coli*. *African J. Biotechnol.* 2(9):296- 300
<http://www.p3gizi.litbang.depkes.go.id>, 20 Juni 2007, 06:49
- Hungate, R. E. 1966. The Rumen and its Microbes. Departemen of Biotechnology and Agriculture Experiment Station. University of California. Davis California Academy Press. London.
- Ibrahim, M. N. M. and J. B. Schiere. 1985. Procedures In Treating Straw With Urea Proceeding Potential of Rice Straw in Ruminant Feeding. Department of Animal Science. University of Deradeniya. Srilanka.
- Jayanegara, A. dan Sofyan A. 2008. Penentuan aktivitas biologis tannin beberapa hijauan secara *in-vitro* menggunakan *Hohenheim Gas Test* dengan Polietilen Glikol sebagai Determinan. Media Peternakan.
- Jackson, M. G. 1977. Review article. The alkali treatment of straw. *Anim. Feed Sci. and Tech.* 2: 105–130.
- Jhonson, R. R. 1966. Techniques for procedures *in-vitro* and *in-vivo* rumen studies. *J. Anim. Sci.* 25 : 855-875.
- Kirk T.K. and R.L. Farrell. 1987. Enzymatic “combustion”: the microbial degradation of lignin. *Ann. Rev. Microbiol.* 41, 465-505.
- Komar, A. 1984. Teknologi Pengolahan Jerami Sebagai Makanan Ternak. Dian Grahit. Indonesia. Bandung.
- Leng, R. A. 1991. Application of Biotechnology to Nutrition of Animal in Developing Countries. FAO. Animal production and health paper.

- Lubis D. A. 1963. Ilmu Makanan Ternak, Cetakan ke 2. PT. Pembangunan, Jakarta.
- Lynd L.R., P.J. Weimer, W.H. van Zyl WH and I.S. Pretorius. 2002. Microbial Cellulose Utilization: Fundamentals and Biotechnology. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 66(3):506-577.
- Maryana, R. 2006. *Pengembangan Bioetanol dari Starchy Materials dan Lignoselulosa Sebagai Salah Satu Energi Alternatif*. Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan. Hal 206-212.
- Maynard, L. A. and J. K. Loosi. 1979. Animal Nutrition. 2nd Ed. Mc. Graw Hill. Book Company Inc, New York.
- Menke, K.H., L. Raab, A. Salewski, H. Steingass, D. Fritz, W. Schneider. 1979. *The estimation of the digestibility and the metabolisable energy content of ruminant feeding stuffs liquor in vitro*. *J. Agr. Sci. (Cambridge.)*, 93: 217-222.
- Nurhaita. 2000. Pengaruh Pemberian Serat Sawit yang diolah dengan NaOH dan difermentasi dengan *Aspergillus niger* terhadap daya cerna Zat-zat makanan dan Karakteristik Cairan Rumen Secara *In-Vitro*. Tesis Program Pascasarjana Universitas Andalas, Padang.
- Orth A.B., D.J. Royse, M. Tien. 1993. Ubiquity of lignin-degrading peroxidases among various wood-degrading fungi. *Appl Environ Microbiol* 59:4017-4023.
- Ortiz, L. T. C. Centeno and J. Trevino, 1993. Tannins in faba bean seeds effect on the digestion of protein and amino acids in growing chicks. *Animal Feeds Science and Technology*. 41: 271-278.
- Parida V. R, Pratiwi A Gono Semiadi. 2000. Tanin dan Pengaruhnya Pada ternak. *Jurnal Peternakan dan Lingkungan* Vol. 06 No. 3 Oktober 2000 ISSN : 0852-4092
- Perez, J., J.M. Dorado, T. Rubia, and J. Martinez. 2002. *Biodegradation and biological treatments of cellulose, hemicellulose and lignin : an overview*. *Int. Microbiol* 5: 53-63.
- Simanihuruk, Kiston, Komang. G. Wiryawan dan Simon Ginting. 2005. Pengaruh taraf kulit buah markisa (*Passiflora edulis Sims F. edulis Deg*) Sebagai campuran pakan kambing kacang terhadap konsumsi, pencernaan dan retensi nitrogen. 2005. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*
- Simanihuruk, K. 2006. Pemanfaatan Kulit Buah Markisa (*Passiflora edulis sims F.edulis Deg*) Sebagai pakan kambing kacang fase pertumbuhan. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*.
- Siregar, S. B. Pengawetan Pakan Ternak, 1995. Penebar Swadaya, Jakarta

- Soeharsono dan R. Tawaf. 1994. Perkembangan peternakan sapi potong dan Kerbau di Indonesia. Fakultas Peternakan. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Soejono, M. 1986. The Effect of Duration (weeks) Urea Ammonia Treatment on In Vivo Digestibility. Unpublished.
- Sutardi. T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi, Jilid I. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Steel R. D. G dan J. H. Torrie, 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika, PT. Gramedia, Pustaka Utama, Jakarta.
- Tanuwiria, U. H. 2007. Proteksi protein tepung ikan oleh berbagai sumber tannin dan pengaruhnya terhadap fermentabilitas dan kecernaannya (in vitro). *J. Agroland* 14:56-60.
- Tillman, A.D., H. Hartadi., S. Reksohadiprodjo., S. Prawirokusumo., dan S. lebdosoekadjo, 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University press. Yogyakarta.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosukojo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wahyono E. D dan Hardiyanto R. 2004. Pemnfaatan sumber daya pakan lokal untuk pengembangan usaha sapi potong. Balai Pengkajian Teknologi. Jawa Timur. Indonesia.
- Van Soest, P. J. 1982. Nutritional Ecology of The Ruminant, Comstock Publishing Assoc. Cornell University Press, USA.
- Winks C. W., C. M. Menzil, and D. R. Simpson, 1988. Passion fruit in Queensland. *Bot and Cultivar Queensland Agric J.* 114(4): 217 – 225.

LAMPIRAN

Lampiran 1

PENGARUH LAMA PEMERAMAN DAN DOSIS AMONIASI TERHADAP KANDUNGAN BK

Lama Pemeraman	ulangan	FAKTOR B			TOTAL	Rataan
		B1	B2	B3		
A1	1	93.70217	86.22317	83.71148	263.6368	87.87894
	2	93.3482	84.97462	83.71636	262.0392	87.34639
	3	92.9994	83.65733	82.27551	258.9322	86.31075
	JUMLAH	280.0498	254.8551	249.7034	784.6082	261.5361
	RATAAN	93.34992	84.95171	83.23445	261.5361	87.17869
A2	1	90.12691	85.99484	87.41446	263.5362	87.8454
	2	90.30683	88.0888	86.6733	265.0689	88.35631
	3	89.87354	87.03722	88.79302	265.7038	88.56793
	JUMLAH	270.3073	261.1209	262.8808	794.3089	264.7696
	RATAAN	90.10243	87.04029	87.62693	264.7696	88.25655
TOTAL		550.3571	515.976	512.5841	1578.917	526.3057
	RATAAN	91.72618	85.996	85.43069	263.1529	

ANALISIS RAGAM

FK =	138498.9
JKT =	206.399
JKP =	196.8787
JK A =	5.227955
JK B =	145.5753
JK AB =	46.07542
JKS =	9.5203

TABEL ANOVA

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					0.05	0.01
A	1	5.227955	5.227955	6.589652*	4.23	9.33
B	2	145.5753	72.78767	91.74627**	3.89	6.93
AB	2	46.07542	23.03771	29.03822**	3.89	6.93
Sisa	12	9.5203	0.793358		3.89	6.93
Total	17	206.399				

SE =
 $\sqrt{KTS/r} = 0.51425$

Uji lanjut dengan DMRT

Tabel SSR dan LSR

Perlakuan	SSR		LSR	
	5%	1%	5%	1%
2	3.08	4.32	1.583889	2.221559
3	3.23	4.55	1.661027	2.339836

Selisih antar perlakuan dengan nilai LSR

Perlakuan	Rata-rata	2	3	F,5%
A1B3	83.23445	1.717257		a
A1B2	84.95171		10.11547	b
A1B1	93.34992	8.398217		c
A2B2	87.04029	0.58664		a
A2B3	87.62693		3.06214	a
A2B1	90.10243	2.4755		b
A2B1	90.10243			A
A1B1	93.34992	3.247497		B
A2B2	84.95171			A
A1B2	87.04029	2.08858		B
A1B3	83.23445			A
A2B3	87.62693	4.392477		B

Kesimpulan

Faktor A (lama pemeraman)	Faktor B (dosis Urea)			rata-rata
	B1	B2	B3	
A1	93.35 ^{CB}	84.95 ^{BB}	83.23 ^{BA}	87.18
A2	90.10 ^{BA}	87.04 ^{AA}	87.63 ^{AB}	88.26
rata-rata	91.73	85.99	85.43	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh superskrip (A,B) yang berbeda pada kolom dan a,b,c pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,01$)

Lampiran 2

PENGARUH LAMA PEMERAMAN DAN DOSIS AMONIASI TERHADAP KANDUNGAN BO

Lama Pemeraman	ulangan	FAKTOR B			TOTAL	
		B1	B2	B3		
A1	1	88.94263	81.31161	78.90659	249.1608	83.05361
	2	88.62339	80.24731	78.79635	247.6671	82.55568
	3	88.33923	78.85655	77.50421	244.7	81.56666
	JUMLAH	265.9053	240.4155	235.2072	741.5279	247.176
	RATAAN	88.63508	80.13849	78.40238	247.176	82.39199
A2	1	82.89198	80.19242	80.43241	243.5168	81.17227
	2	83.64216	80.19122	79.75137	243.5847	81.19491
	3	82.62471	80.43672	82.18784	245.2493	81.74976
	JUMLAH	249.1588	240.8204	242.3716	732.3508	244.1169
	RATAAN	83.05295	80.27345	80.79054	244.1169	81.37231
TOTAL		515.0641	481.2358	477.5788	1473.879	491.2929
	RATAAN	85.84402	80.20597	79.59646	245.6465	

ANALISIS RAGAM

FK = 120684.4
 JKT = 205.8914
 JKP = 197.7045
 JK A = 4.678788
 JK B = 142.382
 JK AB = 50.64379
 JKS = 8.186862

TABEL ANOVA

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					0.05	0.01
A	1	4.678788	4.678788	6.857995*	4.23	9.33
B	2	142.382	71.19098	104.3491**	3.89	6.93
AB	2	50.64379	25.32189	37.1159*	3.89	6.93
sisa	12	8.186862	0.682239		3.89	6.93
total	17	205.8914				

$$SE = \frac{\sqrt{KTS}}{r} = 0.476878$$

Uji lanjut dengan DMRT

Tabel SSR dan LSR

Perlakuan	SSR		LSR	
	5%	1%	5%	1%
2	3.08	4.32	1.468785	2.060114
3	3.23	4.55	1.540317	2.169796

Selisih antar perlakuan dengan nilai LSR

Perlakuan	Rata-rata	2	3	F,5%
A1B3	78.40238	1.736107		a
A1B2	80.13849		10.2327	b
A1B1	88.63508	8.496592		c
A2B2	80.27345	0.517086		a
A2B3	80.79054		2.779495	a
A2B1	83.05295	2.26241		b
A2B1	83.05295			A
A1B1	88.63508	5.582134		B
A2B2	80.13849			A
A1B2	80.27345	0.134963		B
A1B3	78.40238			A
A2B3	80.79054	2.388155		B

Kesimpulan

Faktor A (lama pemeraman)	Faktor B (dosis Urea)			rata- rata
	B1	B2	B3	
A1	88.64 ^{CB}	80.14 ^{bB}	78.40 ^{aA}	82.39
A2	83.05 ^{bA}	80.27 ^{aA}	80.79 ^{aB}	81.37
rata-rata	85.84	80.21	79.60	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh superskrip (A,B) yang berbeda pada kolom dan a,b,c pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,01$)

Lampiran 3

PENGARUH LAMA PEMERAMAN DAN DOSIS AMONIASI TERHADAP KANDUNGAN SK

Lama ulangan Pemeraman		FAKTOR B			TOTAL	Rataan
		B1	B2	B3		
A1	1	45.53307	47.99692	45.36497	138.895	46.29832
	2	48.62289	47.06587	45.53361	141.2224	47.07412
	3	51.08039	46.34506	42.9143	140.3398	46.77992
JUMLAH		145.2363	141.4079	133.8129	420.4571	140.1524
RATAAN		48.41212	47.13595	44.6043	140.1524	46.71745
A2	1	48.67523	41.10785	46.71652	136.4996	45.49987
	2	44.66848	44.44452	39.58112	128.6941	42.89804
	3	42.58899	45.74662	46.89861	135.2342	45.07807
JUMLAH		135.9327	131.299	133.1963	400.4279	133.476
RATAAN		45.3109	43.76633	44.39875	133.476	44.49199
TOTAL		281.1691	272.7068	267.0091	820.885	273.6283
RATAAN		46.86151	45.45114	44.50152	136.8142	

ANALISIS RAGAM

FK =	37436.24
JKT =	134.9853
JKP =	48.44208
JK A =	22.28703
JK B =	16.92089
JK AB =	9.234167
JKS =	86.54321

TABEL ANOVA

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					0.05	0.01
A	1	22.28703	22.28703	3.09029 ^{ns}	4.23	9.33
B	2	16.92089	8.460443	1.173117 ^{ns}	3.89	6.93
AB	2	9.234167	4.617084	0.6402 ^{ns}	3.89	6.93
sisa	12	86.54321	7.211934		3.89	6.93
total	17	134.9853				

$$SE = \frac{\sqrt{KTS}}{r} = 1.550477$$

Lampiran 4.

PENGARUH LAMA PEMERAMAN DAN DOSIS AMONIASI TERHADAP KANDUNGAN PK

Lama pemeraman	Ulangan	FAKTOR B			TOTAL	
		B1	B2	B3		Rataan
A1	1	11.63254	19.27446	23.90042	54.80743	18.26914
	2	11.29801	17.2791	24.69732	53.27443	17.75814
	3	11.96708	16.58683	25.49422	54.04813	18.01604
	JUMLAH	34.89762	53.14039	74.09197	162.13	54.04333
	RATAAN	11.63254	17.71346	24.69732	54.04333	18.01444
A2	1	17.90253	13.69681	15.04331	46.64265	15.54755
	2	14.47216	16.11873	14.70655	45.29744	15.09915
	3	13.82381	13.90353	16.17261	43.89996	14.63332
	JUMLAH	46.19851	43.71907	45.92247	135.84	45.28001
	RATAAN	15.3995	14.57302	15.30749	45.28001	15.09334
TOTAL		81.09613	96.85947	120.0144	297.97	99.32334
	RATAAN	13.51602	16.14324	20.00241	49.66167	

ANALISIS RAGAM

- FK = 4932.563
- JKT = 315.8503
- JKP = 296.0692
- JK A = 38.39783
- JK B = 127.7372
- JK AB = 129.9342
- JKS = 19.78106

TABEL ANOVA

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					0.05	0.01
A	1	38.39783	38.39783	23.293**	4.23	9.33
B	2	127.7372	63.86861	38.74532**	3.89	6.93
AB	2	129.9342	64.9671	39.41171**	3.89	6.93
Sisa	12	19.78106	1.648421		3.89	6.93
Total	17	315.8503				

$$SE = \frac{\sqrt{KTS}}{r} = 0.741265$$

Uji lanjut dengan DMRT

Tabel SSR dan LSR

Perlakuan	SSR		LSR	
	5%	1%	5%	1%
2	3.08	4.32	2.283096	3.202265
3	3.23	4.55	2.394286	3.372756

Selisih antar perlakuan dengan nilai LSR

Perlakuan	Rata-rata	2	3	F,5%
A1B1	11.63254	6.983859		A
A1B2	17.71346		13.06478	B
A1B3	24.69732	6.080923		C
A2B2	14.57302	0.734465		A
A2B3	15.30749		0.826478	A
A2B1	15.3995	0.092013		A
A1B1	11.63254			A
A2B1	15.3995	3.766961		B
A2B2	14.57302			A
A1B2	17.71346	3.14044		A
A2B3	15.30749			A
A1B3	24.69732	24.69732		B

Kesimpulan

Faktor A (lama pemeraman)	Faktor B (dosis Urea)			rata-rata
	B1	B2	B3	
A1	11.63 ^{aa}	17.71 ^{ba}	24.70 ^{cb}	18.01
A2	15.40 ^{ab}	14.57 ^{aa}	15.31 ^{aa}	15.09
rata-rata	13.52	16.14	20.00	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh superskrip (A,B) yang berbeda pada kolom dan a,b,c pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,01$)

Lampiran 5

PENGARUH LAMA PEMERAMAN DAN DOSIS AMONIASI TERHADAP KCBK

Lama pemeraman	Kelompok	FAKTOR B			TOTAL	Rataan
		B1	B2	B3		
A1	1	45.29	39.97	43.46	128.71	42.90
	2	33.10	43.15	42.26	118.51	39.50
	3	30.37	41.03	41.03	112.44	37.48
JUMLAH		108.76	124.15	126.75	359.66	119.89
RATAAN		36.25	41.38	42.25	119.89	39.96
A2	1	34.00	42.40	41.76	118.16	39.39
	2	43.41	34.56	42.24	120.21	40.07
	3	42.78	31.15	42.72	116.65	38.88
JUMLAH		120.18	108.11	126.72	355.01	118.34
RATAAN		40.06	36.04	42.24	118.34	39.45
TOTAL		228.95	232.26	253.46	714.67	238.22
RATAAN		38.16	38.71	42.24	119.11	

ANALISIS RAGAM

FK =	28375.25
JKT =	380.0232
JKP =	123.5555
JK A =	1.196757
JK B =	58.96476
JK AB	
=	63.39395
JK K =	26.40884
JKS =	230.0589

TABEL ANOVA

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					0.05	0.01
A	1	1.196757	1.196757	0.05 ^{ns}	4.96	10.04
B	2	58.96476	29.48238	1.28 ^{ns}	4.1	7.56
AB	2	63.39395	31.69698	1.38 ^{ns}	4.1	10.01
JKK	2	26.40884	13.20442	0.57 ^{ns}	4.1	10.01
Sisa	10	230.0589	23.00589		4.1	10.01
Total	17	380.0232				

$$SE = \frac{\sqrt{KTS}}{r} = 2.769229$$

Lampiran 6.

PENGARUH LAMA PEMERAMAN DAN DOSIS AMONIASI TERHADAP KCBO

Lama pemeraman	Kelompok	FAKTOR B			TOTAL	
		B1	B2	B3		
A1	1	49.4	43.5	44.1	137.0	45.7
	2	40.7	44.0	42.3	127.1	42.4
	3	42.0	41.7	42.2	125.9	42.0
	JUMLAH	132.2	129.3	128.6	390.0	130.0
	RATAAN	44.1	43.1	42.9	130.0	43.3
A2	1	38.6	48.2	44.6	131.3	43.8
	2	48.1	40.0	45.0	133.0	44.3
	3	47.9	36.4	45.5	129.8	43.3
	JUMLAH	134.5	124.6	135.0	394.1	131.4
	RATAAN	44.8	41.5	45.0	131.4	43.8
TOTAL		266.6	253.9	263.6	784.1	261.4
	RATAAN	44.4	42.3	43.9	130.7	

ANALISIS RAGAM

FK =	34158.73
JKT =	207.14
JKP =	26.29
JK A =	0.95
JK B =	14.85
JK AB =	10.49
JK K =	13.71
JKS =	167.15

TABEL ANOVA

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					0.05	0.01
A	1	0.95	0.95	0.06 ^{ns}	4.96	10.04
B	2	14.85	7.42	0.44 ^{ns}	4.1	7.56
AB	2	10.49	5.24	0.31 ^{ns}	4.1	10.01
JKK	2	13.71	6.85	0.41 ^{ns}	4.1	10.01
sisas	10	167.15	16.71		4.1	10.01
total	17	207.14				

$$SE = \frac{\sqrt{KTS}}{r} = 2.360406$$

Lampiran 7

PENGARUH LAMA PEMERAMAN DAN DOSIS AMONIASI TERHADAP KCPK

Lama pemeraman	Kelompok	FAKTOR B			TOTAL	Rataan
		B1	B2	B3		
A1	1	46.69	53.64	65.22	165.54	55.18
	2	44.78	55.67	56.09	156.53	52.18
	3	41.25	57.70	61.36	160.31	53.44
	JUMLAH	132.72	167.00	182.67	482.39	160.80
	RATAAN	44.24	55.67	60.89	160.80	53.60
A2	1	25.86	40.01	31.32	97.19	32.40
	2	29.83	37.77	44.60	112.20	37.40
	3	27.84	45.93	44.74	118.51	39.50
	JUMLAH	83.53	123.71	120.66	327.90	109.30
	RATAAN	27.84	41.24	40.22	109.30	36.43
TOTAL		216.24	290.71	303.33	810.29	270.10
	RATAAN	36.04	48.45	50.56	135.05	

ANALISIS RAGAM

FK =	36475.87
JKT =	2322.31
JKP =	2094.69
JK A =	1325.86
JK B =	738.32
JK AB =	30.51
JK K =	22.05
JKS =	205.57

TABEL ANOVA

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					0.05	0.01
A	1	1325.86	1325.86	64.50**	4.96	10.04
B	2	738.32	369.16	17.96**	4.1	7.56
AB	2	30.51	15.26	0.74 ^{ns}	4.1	10.01
JKK	2	22.05	11.02	0.54	4.1	10.01
Sisa	10	205.57	20.56		4.1	10.01
Total	17	2322.31				

$$SE = \frac{\sqrt{KTS}}{r} = 2.62$$

**Uji lanjut dengan DMRT
KCPK**

Tabel SSR dan LSR

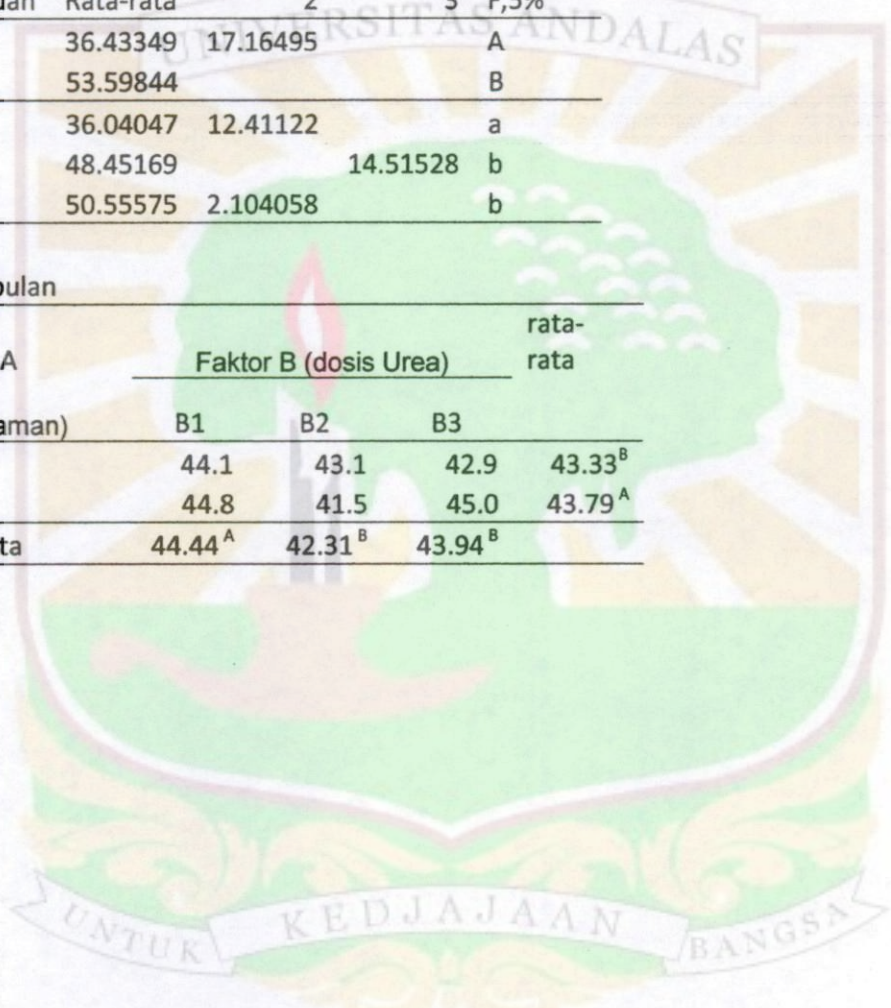
Perlakuan	SSR		LSR	
	5%	1%	5%	1%
2	3.15	4.4	8.25	11.52
3	3.3	4.73	8.64	12.38

Selisih antar perlakuan dengan nilai LSR

Perlakuan	Rata-rata	2	3	F,5%
A2	36.43349	17.16495		A
A1	53.59844			B
B1	36.04047	12.41122		a
B2	48.45169		14.51528	b
B3	50.55575	2.104058		b

Kesimpulan

Faktor A (lama pemeraman)	Faktor B (dosis Urea)			rata- rata
	B1	B2	B3	
A1	44.1	43.1	42.9	43.33 ^B
A2	44.8	41.5	45.0	43.79 ^A
rata-rata	44.44 ^A	42.31 ^B	43.94 ^B	



MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS

Lampiran 8 .

PENGARUH LAMA PEMERAMAN DAN DOSIS AMONIASI TERHADAP KCSK

Lama pemeraman	Kelompok	FAKTOR B			TOTAL	Rataan
		B1	B2	B3		
A1	1	43.63874	36.62866	39.64126	119.9087	39.96955
	2	34.16895	35.96689	49.05525	119.1911	39.73036
	3	41.29232	35.30512	39.73141	116.3289	38.77628
	JUMLAH	119.1	107.9007	128.4279	355.4286	118.4762
	RATAAN	39.7	35.96689	42.8093	118.4762	39.49207
A2	1	30.89152	32.93037	33.45195	97.27384	32.42461
	2	40.10794	23.64252	36.62631	100.3768	33.45892
	3	34.70323	25.50184	38.37364	98.57872	32.85957
	JUMLAH	105.7027	82.07474	108.4519	296.2293	98.74311
	RATAAN	35.23423	27.35825	36.15063	98.74311	32.91437
TOTAL		224.8027	189.9754	236.8798	651.6579	217.2193
	RATAAN	37.46712	31.66257	39.47997	108.6097	

ANALISIS RAGAM

FK =	23592.11
JKT =	616.9828
JKP =	405.297
JK A =	194.6974
JK B =	197.7123
JK AB =	12.8873
JK Kelpk=	1.810198
JKS =	209.8756

TABEL ANOVA

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					0.05	0.01
A	1	194.6974	194.6974	9.276802*	4.96	10.04
B	2	197.7123	98.85615	4.710226*	4.1	7.56
AB	2	12.8873	6.443648	0.307022ns	4.1	10.01
JKK	2	1.810198	0.905099	0.043126	4.1	10.01
Sisa	10	209.8756	20.98756		4.1	10.01
Total	17	616.9828				

$$SE = \frac{\sqrt{KTS}}{r} = 2.644968$$

**Uji lanjut dengan DMRT
KCSK**

Tabel SSR dan LSR

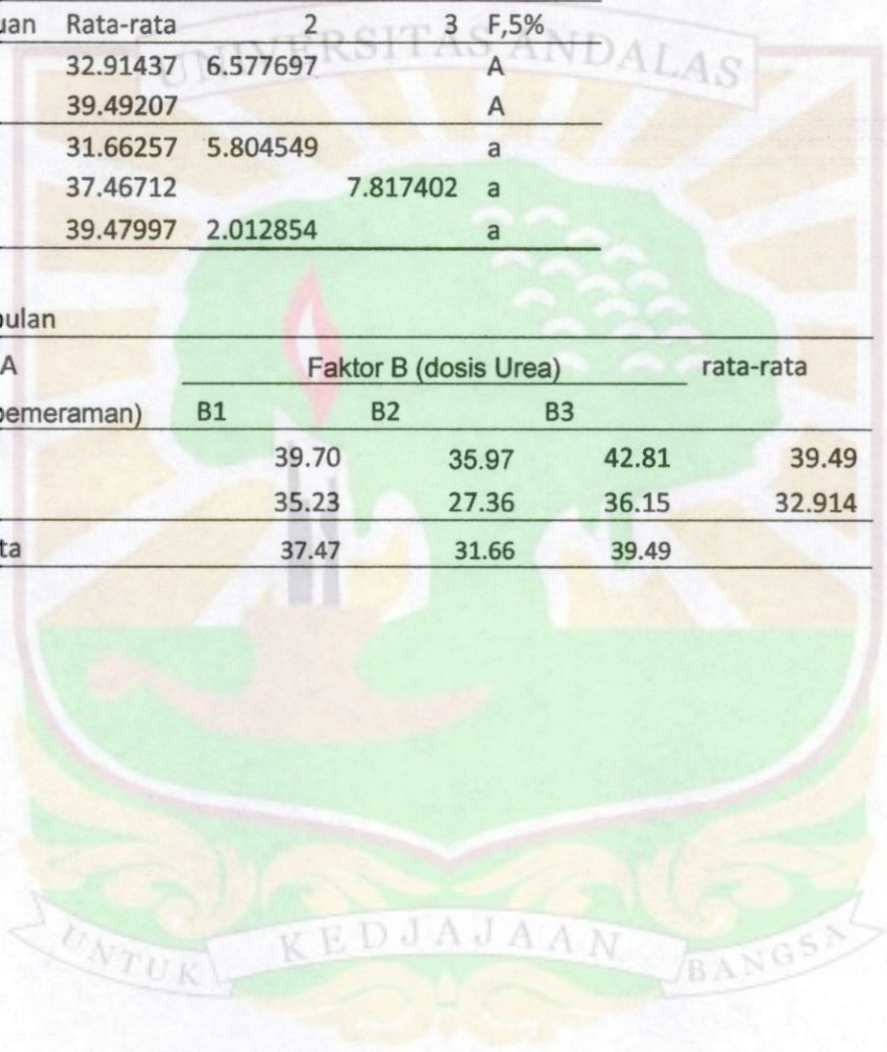
Perlakuan	SSR		LSR	
	5%	1%	5%	1%
2	3.15	4.4	8.331648	11.63786
3	3.3	4.73	8.728393	12.5107

Selisih antar perlakuan dengan nilai LSR

Perlakuan	Rata-rata	2	3	F,5%
A2	32.91437	6.577697		A
A1	39.49207			A
B2	31.66257	5.804549		a
B1	37.46712		7.817402	a
B3	39.47997	2.012854		a

Kesimpulan

Faktor A (lama pemeraman)	Faktor B (dosis Urea)			rata-rata
	B1	B2	B3	
A1	39.70	35.97	42.81	39.49
A2	35.23	27.36	36.15	32.914
rata-rata	37.47	31.66	39.49	



Lampiran 11.

PENGARUH LAMA PEMERAMAN DAN DOSIS AMONIASI
TERHADAP LIGNIN

Lama pemeraman	ulangan	FAKTOR B			TOTAL	
		B1	B2	B3		
A1	1	23.23309	16.67598	18.46796	58.37704	19.45901
	2	23.22592	18.43681	12.85204	54.51477	18.17159
	3	19.48414	19.11779	12.92625	51.52818	17.17606
	JUMLAH	65.94315	54.23059	44.24625	164.42	54.80666
	RATAAN	21.98105	18.07686	14.74875	54.80666	18.26889
A2	1	20.72763	21.89293	21.78783	64.4084	21.46947
	2	17.14909	14.64817	20.96913	52.76638	17.58879
	3	14.98713	19.81822	22.37261	57.17796	19.05932
	JUMLAH	52.86385	56.35932	65.12958	174.3527	58.11758
	RATAAN	17.62128	18.78644	21.70986	58.11758	19.37253
TOTAL		118.807	110.5899	109.3758	338.7727	112.9242
	RATAAN	19.80117	18.43165	18.22931	56.46212	

ANALISIS RAGAM

FK =	6375.943
JKT =	189.6509
JKP =	110.7267
JK A =	5.481086
JK B =	8.774534
JK AB =	96.47105
JKS =	78.92426

TABEL ANOVA

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					0.05	0.01
A	1	5.481086	5.481086	0.833369 ^{ns}	4.23	9.33
B	2	8.774534	4.387267	0.66706 ^{ns}	3.89	6.93
AB	2	96.47105	48.23553	7.333947 ^{ns}	3.89	6.93
Sisa	12	78.92426	6.577021		3.89	6.93
Total	17	189.6509				

$$SE = \frac{\sqrt{KTS}}{r} = 1.480655$$

Lampiran 12.

PENGARUH LAMA PEMERAMAN DAN DOSIS AMONIASI TERHADAP TANIN

Lama pemeraman	ulangan	FAKTOR B			TOTAL	
		B1	B2	B3		
A1	1	0.21	0.2098	0.2099	0.6297	0.2099
	2	0.2092	0.2099	0.2085	0.6276	0.2092
	3	0.2098	0.2089	0.2088	0.6275	0.209167
	JUMLAH	0.629	0.6286	0.6272	1.8848	0.628267
	RATAAN	0.209667	0.209533	0.209067	0.628267	0.209422
A2	1	0.2093	0.2097	0.2097	0.6287	0.209567
	2	0.2104	0.2107	0.2084	0.6295	0.209833
	3	0.2099	0.2107	0.211	0.6316	0.210533
	JUMLAH	0.6296	0.6311	0.6291	0.629933	0.209978
	RATAAN	0.209867	0.210367	0.2097	0.629933	0.209978
TOTAL		1.2586	1.2597	1.2563	3.7746	1.2582
	RATAAN	0.209767	0.20995	0.209383	0.6291	

ANALISIS RAGAM

FK = 0.791534
 JKT = 9.4E-06
 JKP = 2.71E-06
 JK A = 1.39E-06
 JK B = 1E-06
 JK AB = 3.14E-07
 JKS = 6.69E-06

TABEL ANOVA

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftab	
					0.05	0.01
A	1	1.39E-06	1.39E-06	2.49004	4.95	10.04
B	2	1E-06	5.02E-07	0.899402	4.1	7.56
AB	2	3.14E-07	1.57E-07	0.2818730	4.1	7.56
Sisa	12	6.69E-06	5.58E-07		4.1	7.56
Total	17	9.4E-06				

$$SE = \frac{\sqrt{KTS}}{r} = 0.000431$$



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
LABORATORIUM NUTRISI RUMINANSIA
JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS

Alamat : Kampus Unand Limau Manis, Padang – 25163
Telp/fax : (0751) 71464-72400 email : faterna@unand.ac.id

Kepada Yth

Sdr : Devid Septian
BP : 06 162 019
Mhs : Fak. Peternakan Universitas Andalas
Mulai Penelitian : 05 Mei 2010
Selesai Penelitian : 28 Juni 2010

Hasil analisa kandungan KBM (kulit buah markisa) amoniasi :

Zat Makanan	Lama Pemeraman	Dosis Urea			Rataan
		4%	6%	8%	
BK	2 Minggu	93.35	84.952	83.234	87.18
	3 Minggu	90.102	87.040	87.63	88.26
	Rataan	91.73	85.996	85.430	87.72
BO	2 Minggu	88.64	80.14	78.40	82.392
	3 Minggu	83.05	80.27	80.79	81.372
	Rataan	85.84	80.21	79.6	81.88
PK	2 Minggu	11.633	17.713	24.7	18.014
	3 Minggu	15.4	14.573	15.31	15.093
	Rataan	13.52	16.143	20.002	16.554
SK	2 Minggu	48.41	47.14	44.60	46.72
	3 Minggu	45.31	43.77	44.4	44.49
	Rataan	46.862	45.45	44.50	45.61
Lignin	2 Minggu	21.981	18.077	14.749	18.269
	3 Minggu	17.621	18.786	21.71	19.373
	Rataan	19.801	18.432	18.229	
Tanin	2 Minggu	0.2096	0.2095	0.2091	0.2094
	3 Minggu	0.2097	0.2104	0.2097	0.2099
	Rataan	19.801	18.432	18.229	

Padang, 1 Mei 2012

Kepala Lab. Nutrisi Ruminansia

Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, M.S

NIP. 196506191990032002





DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
LABORATORIUM NUTRISI RUMINANSIA
JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS

Alamat : Kampus Unand Limau Manis, Padang – 25163
Telp/fax : (0751) 71464-72400 email : faterna@unand.ac.id

Kepada Yth

Sdr : Devid Septian
BP : 06 162 019
Mhs : Fak. Peternakan Universitas Andalas
Mulai Penelitian : 05 Mei 2010
Selesai Penelitian : 28 Juni 2010

Hasil analisa pencernaan KBM (kulit buah markisa) amoniasi :

Kecernaan	Lama Pemeraman	Dosis Urea			Rataan
		4%	6%	8%	
BK	2 Minggu	36,25	41,38	42,25	42.802
	3 Minggu	40,06	36,04	42,24	42.730
	Rataan	38,16	38.717	42.24	
BO	2 Minggu	44,05	43,08	42,86	43,33
	3 Minggu	44,83	41,54	45,01	43,79
	Rataan	44,44	42,31	43,94	
PK	2 minggu	44,24	55,67	60,89	53,60
	3 Minggu	27,84	41,24	40,22	36,43
	Rataan	36,04	48,45	50,56 ¹⁵	
SK	2 Minggu	39,7	32,16	42,81	38.223
	3 Minggu	35,23	27,358	36,151	32.914
	Rataan	37,467	29,759	39,48	

Padang, 1 Mei 2012

Kepala Lab. Nutrisi Ruminansia

Prof. Dr. Ir. Mardiyati Zain, M.S

NIP. 196506191990032002



RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Padang pada tanggal 11 September 1987. Merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, dari pasangan Ayahanda Bgd. Darmalis dan Ibunda Dra. Desmawati M.pd. Penulis memulai pendidikan pada tahun 1993 di SDN 45 Bungo Pasang Kota Padang dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 1999. Kemudian melanjutkan ke pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SLTP 13 Kota Padang dan selesai di SLTP Muhammadiyah 14 Kota Muaro Bungo pada tahun 2002. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Umum di SMU Muhammadiyah 2 Kota Padang dan selesai pada tahun 2005. Pada tahun 2006 penulis tercatat sebagai Mahasiswa Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas Melalui Jalur SPMB.

Pada Tanggal 14 Juli sampai 30 Agustus 2009 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Kenagarian Parit, Kecamatan Koto Balingka, Kabupaten Pasaman Barat Provinsi Sumatera Barat. Penulis melaksanakan kegiatan Farm Experience di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas dari tanggal 25 Maret 2011 sampai 25 Agustus 2011.

Penulis melakukan penelitian dari tanggal 05 Mei 2010 sampai dengan 28 Juni 2010 di Laboratorium Gizi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas yang merupakan persyaratan dalam menyelesaikan studi pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Padang, Agustus 2012

Devid Septian