



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 PENGOLAHAN KULIT PISANG BATU (*Musa brachyarpa*) TERHADAP KANDUNGAN BO, PK DAN SK

SKRIPSI



EKI FEBRIDIKO
05 162 039

FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2012

PENGARUH PENGOLAHAN KULIT PISANG BATU (*Musa brachyarpa*) TERHADAP KANDUNGAN BO, PK DAN SK

Eki Febridiko, bimbingan Ir. Erpomen, MP dan Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS
Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Andalas
Padang, 2012

ABSTRAK

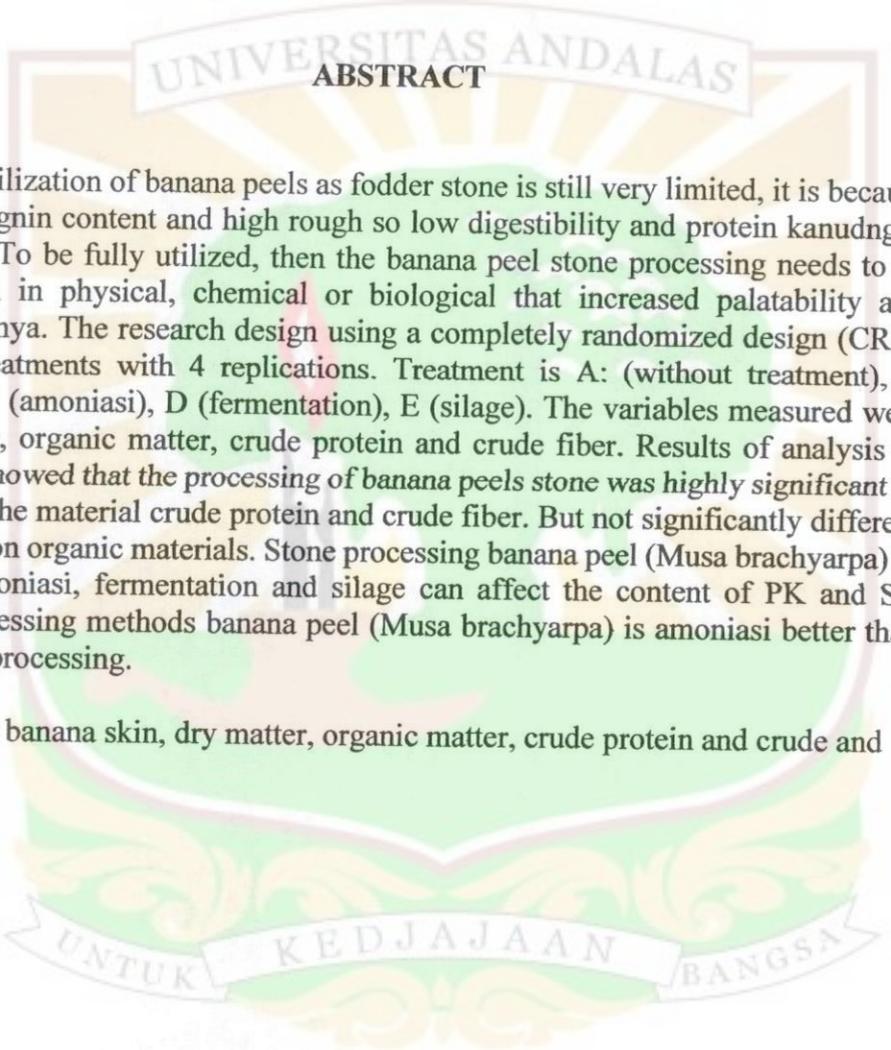
Pemanfaatan kulit pisang batu sebagai pakan ternak masih sangat terbatas, hal ini disebabkan karena kandungan serta kasar diantaranya lignin yang tinggi sehingga pencernaan rendah dan kandungan protein yang juga rendah. Untuk dapat dimanfaatkan secara maksimal, maka kulit pisang batu perlu dilakukan pengolahan baik secara fisik, kimia maupun biologis sehingga palatabilitas dan kecernaannya meningkat. Rancangan penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan adalah A : (tanpa pengolahan), B (steam), C (amoniasi), D (fermentasi), E (silase). Peubah yang diamati adalah bahan kering, bahan organik, protein kasar dan serat kasar. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengolahan terhadap kulit pisang batu berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap bahan protein kasar dan serat kasar. Tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap bahan organik. Pengolahan kulit pisang batu (*Musa brachyarpa*) secara steam, amoniasi, fermentasi dan silase dapat mempengaruhi kandungan PK dan SK. Metode pengolahan kulit pisang batu (*Musa brachyarpa*) secara amoniasi lebih baik dari pengolahan yang lain.

Kata kunci : Kulit pisang, bahan kering, bahan organik, protein kasar dan serta kasar

BANANA SKIN TREATMENT EFFECT OF STONE (Moses Brachyarpa)

CONTENT OF BO, PK AND SK

Eki Febridiko, under the guidance of Ir. Erpomen, MP and Prof. Dr. Ir. Mardiati Zain, MS Department of Nutrition and Food Faculty of Animal Husbandry, University Andalas Padang, 2012



ABSTRACT

Utilization of banana peels as fodder stone is still very limited, it is because of them lignin content and high rough so low digestibility and protein kanudngan also low. To be fully utilized, then the banana peel stone processing needs to be done both in physical, chemical or biological that increased palatability and kecernaannya. The research design using a completely randomized design (CRD) with 5 treatments with 4 replications. Treatment is A: (without treatment), B (steam), C (amoniasi), D (fermentation), E (silage). The variables measured were dry matter, organic matter, crude protein and crude fiber. Results of analysis of variance showed that the processing of banana peels stone was highly significant ($P < 0.01$) of the material crude protein and crude fiber. But not significantly different ($P > 0.05$) on organic materials. Stone processing banana peel (*Musa brachyarpa*) in steam, amoniasi, fermentation and silage can affect the content of PK and SK rocks processing methods banana peel (*Musa brachyarpa*) is amoniasi better than any other processing.

Keywords: banana skin, dry matter, organic matter, crude protein and crude and

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah Rabbil‘aalamin, puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian berjudul “Pengaruh Pengolahan Kulit Pisang (*Musa barchyarpa*) Terhadap Kandungan BO, PK dan SK”, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Bapak Ir. Erpomen, MP selaku Pembimbing Utama dan Kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS Pembimbing kedua, yang telah memberikan arahan selama penulisan skripsi ini. Kepada pembimbing Akademik ibu Dr. Ir. Mirnawati, MS. Penulis mengucapkan terima kasih banyak telah memberikan bimbingan selama menuntut ilmu di Fakultas Peternakan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini, sehingga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah khasanah ilmu pengetahuan dimasa datang.

Padang, Maret 2012

Eki Febridiko



DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
E. Hipotesisi Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Potensi Kulit Pisang Batu Sebagai Pakan Ternak.....	4
B. Pengolahan Bahan Pakan	6
1. Pengolahan dengan tekanan uap (steam)	6
2. Pengolahan Amoniasi	7
3. Pengolahan Fermentasi	8
4. Pengolahan Silase	10
C. Kandungan BO, PK dan SK.....	10

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Materi Penelitian	14
B. Metode Penelitian.....	14
C. Peubah Yang Diamati	15
D. Pelaksanaan Penelitian	16

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Bahan Organik Dalam Pengolahan Kulit	18
B. Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Protein Kasar Dalam Pengolahan Kulit Pisang.....	18
C. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Serat Kasar dalam Pengolahan Kulit Pisang	20

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan	22
B. Saran.....	22

DAFTAR PUSTAKA	23
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	27
-----------------------	-----------

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Kandungan Zat-Zat Makanan Kulit Pisang (%).....	5
2.	Daftar Sidik Ragam.....	15
3.	Rataan Kandungan Bahan Organik Masing-masing Perlakuan.....	18
4.	Rataan Kandungan Protein Kasar Masing-masing Perlakuan.....	18
5.	Rataan Kandungan Serat Kasar Masing-masing Perlakuan.....	20



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Teks	Halaman
1.	Hasil Perhitungan Statistik Analisis Kandungan Bahan Organik	28
2.	Hasil Perhitungan Statistik Analisis Kandungan Protein Kasar.....	30
3.	Hasil Perhitungan Statistik Analisis Kandungan Serat Kasar	32



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah Satu penyebab rendahnya produktivitas ternak ruminansia di Negara tropis seperti Indonesia adalah kurang memadainya kuantitas maupun kualitas pakan yang diberikan. Pada saat ini ketersediaan hijauan khususnya rumput lapangan sudah semakin berkurang karena perubahan fungsi lahan untuk pemukiman, penanaman tanaman pangan dan industri. Disamping itu pada musim kemarau, ketersediaan atau produksi hijauan sangat menurun.

Untuk mengatasi hal tersebut perlu dicari sumber bahan pakan baru yang dapat menggantikan hijauan. Sumber bahan pakan pengganti hijauan tersebut sebaiknya mudah diperoleh dan dalam jumlah yang banyak dengan harga yang murah. Salah satu sumber bahan pakan baru yaitu limbah dari hasil pertanian/ limbah industri pertanian. Diantara limbah yang belum banyak digunakan oleh peternak yaitu kulit pisang batu (*Musa brachyarpa*).

Menurut data dari Badan Pusat Statistik Sumbar (2006) produksi pisang di Sumatera Barat mencapai 39.131,81 ton dengan luas 322,60 ha, diperkirakan 11.739,543 ton buah pisang batu. Menurut Munadjim (1983) 1/3 dari jumlah buah pisang batu adalah kulit pisang. Kulit pisang batu diproyeksikan sekitar 3.913,181 ton.

Kulit pisang batu mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi yaitu TDN 59,1%, BK 19,4%, PK 10,91%, serat kasar 10,60%, abu 24,10%, BETN 34,5%, lemak 19,90%, lignin 29,42% dan silica 3,18% (hasil analisa laboratorium gizi ruminansia 2008). Dilihat dari potensi dan gizi yang terkandung didalamnya maka kulit pisang batu (*Musa brachyarpa*) merupakan bahan yang cukup potensial

digunakan sebagai bahan makanan ternak.

Pemanfaatan kulit pisang batu sebagai pakan ternak masih sangat terbatas, hal ini disebabkan karena kandungan lignin yang tinggi sehingga pencernaan rendah dan kandungan protein yang juga rendah. Untuk dapat dimanfaatkan secara maksimal, maka kulit pisang batu perlu dilakukan pengolahan baik secara fisik, kimia maupun biologis sehingga palatabilitas dan kecernaannya meningkat Davendra (1990) bahwa keterbatasan-keterbatasan lain yang dilakukan oleh bahan limbah adalah dinding selnya yang diselimuti kompleks/Kristal silica, lignifikasi yang berlanjut dan terbentuknya struktur selulosa yang sulit dicerna.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai bahan pakan lokal inklovensional limbah agroindustri tersebut adalah dengan menerapkan teknologi pengolahan yang sesuai sehingga bahan pakan berserat tinggi dan mengandung anti nutrisi tersebut meningkat nilai gizinya dan dapat berguna sebagai pakan ternak. Ada beberapa proses pengolahan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pencernaan serat dari bahan pakan berkualitas rendah baik melalui proses kimia, fisik maupun biologi (Preston dan Leng, 1987). Dari diuraian diatas maka penelitian ini dilakukan dengan judul "**Pengaruh pengolahan kulit pisang (*Musa brachyarpa*) terhadap kandungan BO, PK dan SK**".

B. Perumusan Masalah

Permasalahan yang dapat dirumuskan pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kualitas kulit pisang batu setelah diolah dengan berbagai teknologi pengolahan,
2. Teknologi pengolahan mana yang terbaik untuk meningkatkan kualitas kulit pisang batu.

C. Tujuan Penelitian

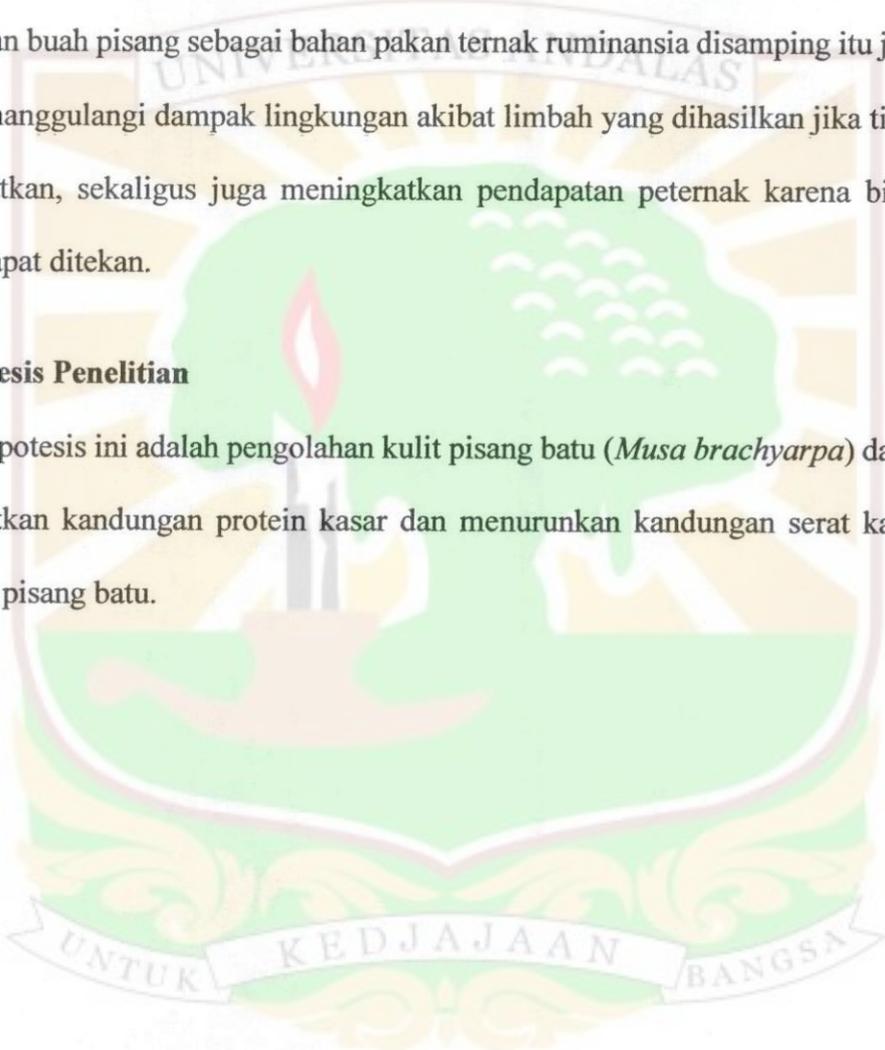
Tujuan penelitian adalah Untuk mengetahui teknologi pengolahan terbaik yang dapat meningkatkan kualitas kulit pisang batu.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah mengolah bahan limbah agroindustri hasil pengolahan buah pisang sebagai bahan pakan ternak ruminansia disamping itu juga dapat menanggulangi dampak lingkungan akibat limbah yang dihasilkan jika tidak termanfaatkan, sekaligus juga meningkatkan pendapatan peternak karena biaya ransum dapat ditekan.

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis ini adalah pengolahan kulit pisang batu (*Musa brachyarpa*) dapat meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan kandungan serat kasar pada kulit pisang batu.



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Potensi Kulit Pisang Batu (*Musa brachyarpa*) Sebagai Pakan Ternak

Pisang tumbuh baik di daerah yang beriklim tropik, temperatur merupakan faktor utama. Dipusat produksinya, temperatur dibawah 15°C akan berkurang temperatur optimum untuk pertumbuhan adalah pada suhu 27°C-28°C. Didaerah tropik, pisang masih dapat tumbuh ditinggian hingga 1600 m dpl. Pisang menyukai matahari langsung, untuk hasil yang optimum diperlukan curah hujan 200-220 mm dan kelembaban tanah berkisar 60-70%. Pisang toleran pada keasaman pH 4,5-7,5.

Menurut data dari Biro Pusat Statistik Sumbar (2006) produksi pisang di Sumatera Barat mencapai 39.131,81 ton dengan luas 322,60 ha, diperkirakan 11.739,543 ton buah pisang batu. Menurut Munadjim (1983) 1/3 dari jumlah ini dihasilkan 3.913,181 ton kulit pisang batu dan diproyeksikan 23.479,086 ton pisang batu, 3.913,181 ton daun pisang batu.

Kulit pisang batu dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan ternak dan bahan baku pembuatan alkohol, seperti pembuatan anggur. Selain mengandung gula, kulit pisang juga mempunyai aroma yang menarik. Komposisi terbanyak dari kulit pisang batu disamping air adalah karbohidrat yaitu 18,5% dan limbah kulit pisang ini diperkirakan 1/3 bagian dari pisang yang belum dikupas (Munadjim, 1983). Kulit pisang mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi. Menurut Hartadi et.al (1980) kulit pisang banyak mengandung fruktosa dan glukosa dengan TDN 68%. Kandungan zat-zat makanan kulit pisang batu menurut beberapa sumber dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Kandungan zat-zat makanan kulit pisang menurut beberapa sumber (%)

Zat Makanan (%)	A	b	C
Air	11,97	87,00	87,00
Protein	9,02	7,80	7,08
Lemak	15,46	10,10	8,34
Serat Kasar	14,15	10,90	11,82
BETN	49,12	60,90	63,10
Abu	12,25	9,30	9,66
Ca	-	0,35	0,328
P	-	0,08	0,2132
TDN	-	68,00	59,10

Sumber : a. Nurliawati,1998
b. Hartadi dkk,1980
c. Sutardi, 1982

Pemanfaatan kulit pisang batu sebagai pakan ternak masih sangat terbatas, hal ini disebabkan karena kandungan serta kasar diantaranya lignin yang tinggi sehingga pencernaan rendah dan kandungan protein yang juga rendah. Untuk dapat dimanfaatkan secara maksimal, kulit pisang batu perlu dilakukan pengolahan baik secara fisik, kimia maupun biologis sehingga palatabilitas dan kecernaannya meningkat. Davendra (1990) bahwa keterbatasan-keterbatasan lain yang dilakukan oleh bahan limbah adalah dinding selnya yang diselimuti kompleks/Kristal silika, lignifikasi yang berlanjut dan terbentuknya struktur selulosa yang sulit dicerna.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai bahan pakan lokal inklovensional limbah agroindustri tersebut adalah dengan menerapkan teknologi pengolahan yang sesuai sehingga bahan pakan berserat tinggi dan mengandung anti nutrisi tersebut meningkatkan nilai gizinya dan dapat berguna sebagai pakan ternak. Ada beberapa proses pengolahan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pencernaan serat dari bahan pakan berkualitas rendah baik melalui proses kimia, fisik maupun biologi (Preston dan Leng, 1987).

B. Pengolahan Bahan Pakan

Banyak metode pengolahan yang dapat dilakukan dengan memperbaiki nilai gizi dari bahan pakan.

1. Pengolahan dengan tekanan uap (steam)

Pengolahan dengan tekanan uap dapat dilakukan dengan menggunakan alat *steam pressure* atau *autoclave*. Pada umumnya pengolahan dengan *autoclave* atau *steam digester* mempunyai prinsip kerja yang sama yaitu pengaruh dari temperatur dan tekanan uap panas tinggi. Prinsip kerja tekanan uap terhadap substrat adalah mengembangkan serat atau ikatan kompleks pada pakan, sehingga mudah dicerna oleh mikroorganisme. Akibat pemecahan ikatan glikosidik atau ikatan lignoselulosa, permukaan substrat semakin luas sehingga mempermudah penetrasi enzim kedalam substrat (Doyle dkk, 1986).

Setiap bahan pakan yang mengalami pengolahan, baik secara kimia, biologis ataupun secara fisik akan mempunyai keuntungan dan kerugian terhadap kualitas dan kuantitas zat-zat makanan. Dimana pengolahan dengan tekanan uap cukup efektif dalam meningkatkan palatabilitas dan pencernaan bahan makanan (Broiderick dkk, 1993).

Sedangkan kerugian dengan menggunakan tekanan uap ini adalah terjadinya dekomposisi sebagian bahan (Kirk and Othmer, 1953; Peiskert, 1992) dan adanya sebagian bahan yang kehilangan zat-zat makanan seperti bahan kering sebagai akibat dari tekanan terlalu tinggi dan waktu yang cukup lama (Rangneker dkk, 1982).

Brenes dkk (1993), menyatakan bahwa pemanasan menggunakan autoclave dengan waktu singkat (15 menit) menghasilkan nilai gizi lebih baik dibandingkan

waktu yang lama. Bila kurang dari 15 menit faktor pembatas masih aktif, sedangkan pemanasan yang lebih lama menyebabkan terjadinya kerusakan zat makanan dan menurunkan ketersediaannya.

Pengolahan dengan tekanan uap merupakan salah satu bentuk pengolahan fisik yang dilakukan dengan menggunakan alat steam (autoclave) dengan prinsip kerja pengaruh hidrolisis pada temperatur dan tekanan uap panas yang tinggi (Mirzah, 1997).

Pengolahan dengan tekanan uap cukup efektif dalam meningkatkan pencernaan bahan makanan, hal ini dimungkinkan karena pengolaan bahan makanan ternak dengan tekanan uap dapat merubah struktur kimia dan ikatan zat makanan dengan faktor pembatas.

Pengaruh tekanan uap terhadap struktur dinding sel bahan limbah seperti jerami dan bagase adalah merenggangkan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa dimana perenggangan dan perusakan struktur antar dinding sel akan mengakibatkan permukaan bahan menjadi luas sehingga mempermudah penetrasi enzim pencernaan kedalam fraksi serat kasar sehingga kadar selulosa dan hiemiselulosa terlarut meningkat yang pada akhirnya dapat meningkatkan nilai pencernaan bahan pakan tersebut (Yang et al, 1993).

2. Pengolahan Amoniasi

Urea adalah suatu zat kimia yang dipakai untuk proses amoniasi karena dalam hidrolisasinya akan menghasilkan ammonia. Bahan ini selain murah dan mudah didapat, penggunaannya oleh para petani juga sudah begitu familiar. Menurut Gobi (1975) urea adalah sumber nitrogen yang murah, berbentuk Kristal padat yang mudah larut dan air dan mengandung 46% nitrogen, sehingga 1 kg urea setara dengan 2,875 kg protein kasar.

Perlakuan amoniasi dengan urea pada bahan pakan berserat mampu melonggarkan ikatan lignoselulosa sehingga bahan pakan menjadi lebih mudah dicerna oleh bakteri rumen dan juga mampu memasok nitrogen untuk pertumbuhan bakteri tersebut. (Leng, 1991)

3. Pengolahan Fermentasi

Menurut ilmu biokimia fermentasi adalah proses perubahan kimia dari bahan organik makanan. Perubahan ini terjadi jika jasad renik penyebab fermentasi berkontaminasi dengan substrata atau bahan makanan yang sesuai dengan syarat tumbuhnya (Tasar, 1971).

Ditambahkan oleh Shurtleff dan Aoyagi (1997) fermentasi adalah suatu proses yang disebabkan oleh mikroorganisme atau enzim yang mengubah bahan-bahan organik kompleks seperti protein, karbohidrat dan lemak menjadi molekul yang lebih sederhana dan mudah dicerna. Menurut jenis mediumnya proses fermentasi dibagi menjadi dua golongan yaitu fermentasi medium padat (*solid substrated fermentation*) dan fermentasi medium cair (*surmerged fermentation*). Fermentasi medium padat adalah proses fermentasi yang substratnya tidak larut dan tidak mengandung air bebas, tetapi cukup untuk keperluan mikroba. Sebaliknya fermentasi medium cair adalah proses fermentasi yang substratnya larut dan fase cair (Chalal, 1985). Menurut Aidoo dkk (1982) fermentasi medium padat secara alami umumnya berlangsung pada kadar air rata-rata 60-80% karena pada keadaan ini medium mengandung air yang cukup untuk pertumbuhan mikroba.

Dalam proses fermentasi, produk yang dihasilkan dipengaruhi oleh bahan utama dan mikroorganisme yang digunakan dalam proses fermentasi tersebut

(Saono, 1974). Lebih lanjut dijelaskan fermentasi dapat memperbaiki sifat-sifat tertentu bahan seperti dapat menurunkan serat kasar sehingga lebih mudah dicerna.

Semua nutrient yang dibentuk oleh mikroba untuk memperoleh energi, pertumbuhan sel dan biosintesis produk-produk metabolisme disediakan secara umum oleh fermentasi dan nutrient yang ditambahkan pada medium tergantung pada jenis mikroba dan jenis produksi yang dihasilkan selama berlangsungnya fermentasi biasanya mempunyai kandungan gizi yang lebih dari bahan dasarnya.

Widayati dan Widalestari (1996) menyatakan bahwa proses fermentasi dapat memecahkan komponen yang kompleks menjadi zat-zat yang lebih sederhana sehingga mudah dicerna oleh ternak, serta mensintesa beberapa vitamin dan faktor pertumbuhan lainnya seperti riboflavin, vitamin B12 dan provitamin A.

Ditambahkan bahwa fermentasi juga dapat memecahkan selulosa dan helmiselulosa acnjadi gula sederhana sehingga lebih mudah dicerna.

Salah satu fungsi substrat yang terpenting adalah sebagai sumber energi disamping sebagai bahan pembentuk sel dan produk metabolisme. Kapang yang tumbuh pada media atau bahan secara visual terlihat seperti kapas atau benang berwarna atau tidak berwarna yang disebabkan oleh terbentuknya miselia dan spora kapang. Faktor lain yang mempengaruhi keberhasilan dan fermentasi adalah dosis inokulum dan lama fermentasi.

Hasil penelitian Mirnawati (2002) yang melakukan fermentasi terhadap kulit pisang menggunakan kapang *Rhizophus oligosporus* mendapatkan peningkatan protein kulit pisang dari 5,88% menjadi 19,35%. Selanjutnya Jamarun dkk (2002) menambahkan bahwa fermentasi atau amoniasi yang dilakukan pada limbah mampu memberikan nilai yang baik terhadap karakteristik cairan rumen yang akhirnya juga akan meningkatkan kecernaan dari limbah tersebut.



4. Pengolahan Silase

Silase merupakan pengawetan hijauan makanan teknik secara basah, silase adalah hasil fermentasi dari tanaman hijauan yang masih berbentuk segar pada kondisi an-aerob pada suatu tempat yang disebut silo.

Prinsip pembuatan silase adalah usaha untuk mencapai dan mempercepat keadaan hampa udara (an-aerob) dan suasana asam ditempat penyimpanan. Dalam kondisi seperti ini, bakteri pembusukan dan jamur akan mati sehingga hijauan akan awet (Nur Haita, 2008).

Pembuatan silase merupakan proses fermentasi yang pada prinsipnya sejumlah bakteri an-aerob (bakteri asam laktat) untuk memproduksi asam laktat sehingga dalam waktu singkat pH mendekati 3,8-4,2.

C. Kandungan BO, PK dan SK

Bahan kering adalah bahan yang terdiri dari kandungan bahan organik dan Tillman et al. menyatakan bahwa koefisien cerna bahan kering dapat dicari dengan mengurangi bahan kering yang dikonsumsi dengan bahan kering fase dibagi dengan bahan kering yang dikonsumsi dalam persentase pencernaan kering juga menyebabkan pencernaan bahan organik karena bahan kering berbanding lurus dengan pencernaan bahan organik.

Maynard dan Loosli (1969) menyatakan bahwa karbohidrat terdiri atas dua golongan yaitu serat kasar dan BETN (Bahan Ekstra Tanpa Nitrogen), serta kasar lignin dan silika berkolerasi negatif dengan pencernaan bahan makanan (Komar, 1984). Menurut Prince et al (1980) tingginya kandungan serat kasar ransum menurunkan pencernaan BK, PK, dan energi, kandungan serta kasar yang tinggi menurunkan tingkat konsumsi dan kecernanya (Parakkasi, 1999).

Menurut Parakkasi (1999) protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O dan N. Di dalam laboratorium pakan, protein dipisahkan dari karbohidrat dan lipid karena kandungan nitrogen (N) pada protein tersebut secara umum protein pakan biasanya mengandung 16% N. Pemisahan ini memungkinkan peneliti untuk mengestimasi kandungan protein dari sebuah bahan pakan dengan cara melakukan pengukuran terhadap kandungan N-nya untuk kemudian dikalikan dengan bilangan 6,25 (perbandingan terbalik dari 16%). Meskipun demikian, tidak semua N di dalam bahan pakan adalah protein, N yang bukan protein disebut non-protein Nitrogen (NPN). NPN dapat kita temukan dalam komponen pakan seperti urea, garam ammonium dan asam amino tunggal. Oleh sebab itu, nilai yang didapat dari hasil perkalian total N dengan 6,25 biasa disebut Protein kasar (*Crude Protein; CP*). Penguraian Protein sekian persen dari protein kasar yang terdapat di dalam bahan rumen sapi. Pada sistem NRC (*National Research Center* badan di Amerika yang mengeluarkan standard dan table kebutuhan nutrisi ternak) hal ini diberi nama *Degradable Intake Protein* (DIP). Pada true protein yang berbeda, kecepatan penguraiannya tidak sama. Beberapa jenis dapat diuraikan secara penuh hanya dalam waktu 30 menit setelah mencapai rumen, sedangkan jenis lainnya dapat memakan waktu beberapa hari sebelum dapat diuraikan. Bandingkan dengan komponen NPN pada protein kasar yang dapat diuraikan dengan seketika memasuki rumen. Karena protein pada bahan pakan yang dapat terurai dengan cepat kebanyakan memiliki sifat mampu larut (*soluble*), pengukuran protein terlarut (*soluble protein*) pada skala laboratorium dapat dianggap menunjukkan proporsi dari protein kasar yang terurai, yang mana protein tersebut adalah zat yang paling cepat diuraikan di dalam rumen. Meskipun begitu,

sangat penting untuk selalu diingat bahwa beberapa sumber protein terlarut (mis: tepung darah) relative terurai lebih lambat.

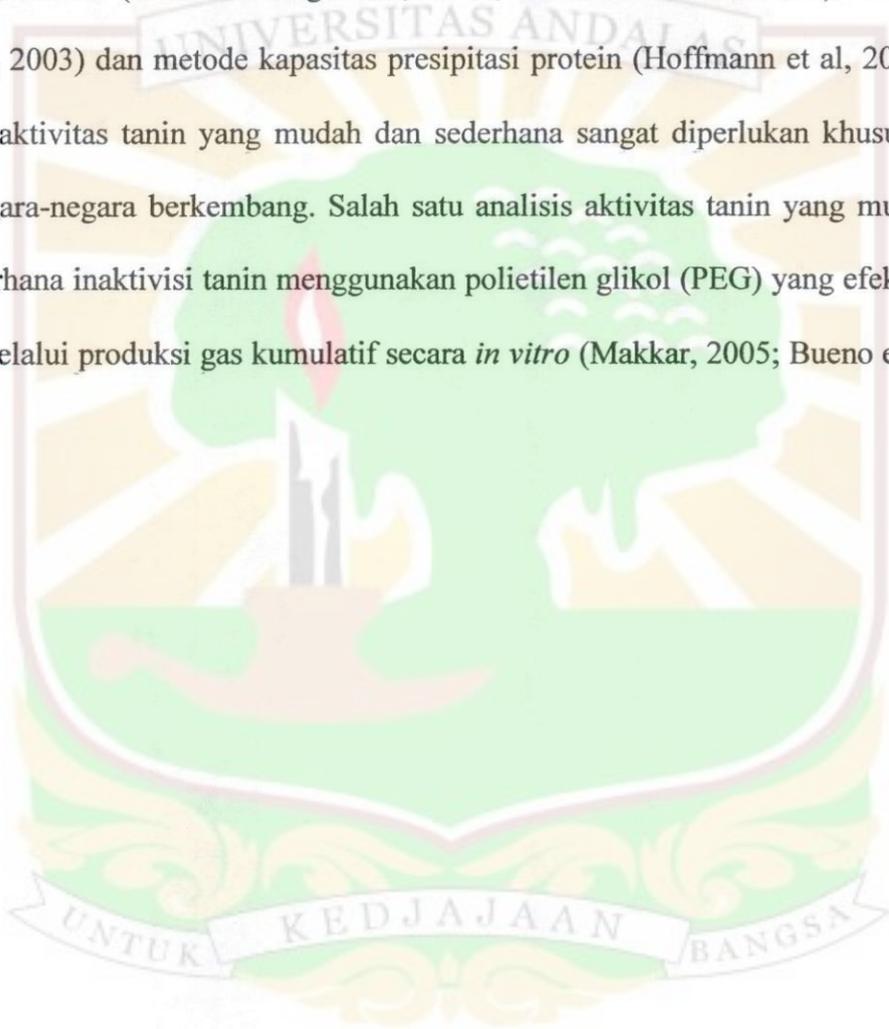
Tanin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman dan disintesis oleh tanaman. Tanin tergolong senyawa polifenol dengan karakteristiknya yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan makromolekul lainnya. Tanin dibagi menjadi dua kelompok yaitu tanin yang mudah terhidrolisis dan tanin terkondensasi.

Tanin yang terhidrolisis merupakan polimer *gallic* atau *ellagic acid* yang berikatan ester dengan sebuah molekul gula, sedangkan tanin terkondensasi merupakan polimer senyawa flavonoid dengan ikatan karbon-karbon (Waghorn & McNabb, 2003; Westendarp, 2006). Kemampuan tanin untuk membentuk kompleks dengan protein berpengaruh negatif terhadap fermentasi rumen dalam nutrisi ternak ruminansia. Tanin dapat berikatan dengan dinding sel mikroorganisme rumen dan dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme atau aktivitas enzim (Smith et al, 2005). Tanin juga dapat berintegrasi dengan protein yang berasal dari pakan dan menurunkan ketersediaannya bagi mikroorganisme rumen (Tanner et al, 1994). Keberadaan tanin di sisi lain berdampak positif jika ditambahkan pada pakan yang tinggi akan protein baik secara kuantitas maupun kualitas.

Hal ini disebabkan protein yang berkualitas tinggi dan dapat terlindungi oleh tanin dari degradasi mikroorganisme rumen sehingga lebih tersedia pada saluran pencernaan pasca rumen. Kompleks ikatan tanin-protein kemudian dapat lepas pada pH rendah di abomasums dan protein dapat didegradasi oleh enzim pepsin sehingga asam-asam amino yang dikandungnya tersedia bagi ternak. Hal ini

dijadikan tanin sebagai salah satu senyawa untuk memanipulasi tingkat degradasi protein dalam rumen. Analisis senyawa tanin sangat diperlukan untuk mengkuantifikasi keberadaan dan aktifitas tanin pada HMT serta pengaruhnya terhadap ternak ruminansia.

Beberapa metode analisis yang tersedia diantaranya adalah menggunakan spektrofotometer (Inoue & Hagerman, 1988; Hartzfeld et al, 2002), HPLC (Makkar, 2003) dan metode kapasitas presipitasi protein (Hoffmann et al, 2002). Analisis aktivitas tanin yang mudah dan sederhana sangat diperlukan khususnya bagi Negara-negara berkembang. Salah satu analisis aktivitas tanin yang mudah dan sederhana inaktivasi tanin menggunakan polietilen glikol (PEG) yang efeknya diukur melalui produksi gas kumulatif secara *in vitro* (Makkar, 2005; Bueno et al, 2008).



III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

A. Materi Penelitian

Bahan dan alat yang digunakan adalah:

a. Bahan

- Kulit pisang batu
- Dedak
- Urea
- Kapang *Rhizophus oligosporus*

b. Alat

- Timbangan
- Kantong plastik
- Autoclave
- Seperangkat alat laboratorium

B. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 macam perlakuan dan 4 ulangan.

Perlakuan adalah berbagai metode pengolahan yaitu: A) Tanpa Pengolahan, B) Pengolahan dengan Steam (Panas), C) Pengolahan dengan Amoniasi, D) Pengolahan dengan Fermentasi, dan E) Pengolahan dengan Silase. Model Matematika Rancangan Acak Lengkap sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \Sigma_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Nilai pengamatan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Nilai tengah umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

Σ_{ij} = Pengaruh sisa dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

i = Perlakuan (1, 2, 3, 4, 5)

j = Ulangan (1, 2, 3, 4, 5)

Data yang diperoleh di analisis menggunakan analisis varian (anava) menurut Steel and Torrie (1991), sedangkan perbedaan antar perlakuan di uji dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Tabel 2. Anava

Sumber	DB	JK	KT	fhit	Ftab
Keragaman					0,05
Perlakuan	4	JKP	JKP/4	KTA/JKS	0,01
Sisa	15	JKS	JKS/15		
Total	19	JKT			

C. Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Kandungan *Bahan Organik* (BO)
2. Kandungan *Protein Kasar* (PK)
3. Kandungan *Serat Kasar* (SK)

D. Pelaksanaan Penelitian

Pengolahan kulit pisang batu:

a. Perlakuan Steam

Pisang batu dicincang/ dipotong-potong dengan ukuran ± 1 cm, kemudian ditimbang sebanyak 150 gram lalu di steam dengan autoclave pada suhu 121°C 30 menit. Bahan didinginkan kemudian dikeringkan untuk di analisa.

b. Pengolahan dengan amoniasi

Amoniasi dilakukan dengan menggunakan 4% N-Urea (Komar, 1984). Ditimbang sebanyak 250 gram kulit pisang batu yang telah dipotong-potong dan dimasukkan kedalam kantong plastik berukuran 5 kg. dibuat larutan 12 gram urea dalam 150 ml air lalu siramkan secara merata kedalam kantong yang berisi kulit pisang batu yang akan di amoniasi. Bahan dipadatkan, diikat dan diinkubasi pada suhu kamar selama 21 hari. Setelah 21 hari, kantong plastik dibuka dan hasil amoniasi dikeringkan untuk selanjutnya bahan akan digiling untuk di analisa.

c. Pengolahan dengan fermentasi

Fermentasi dilakukan dengan menggunakan kapang *Rhizopus oligosporus*. Sebanyak 2 kg kulit pisang batu yang telah dicincang dicuci / dibersihkan. Bahan kemudian dikukus bersama 400 gram dedak selama ± 30 menit, kemudian dan dicampurkan dengan 10 gram kapang *Rhizopus oligosporus*, lalu dimasukkan ke dalam kantong plastik, kantong ditusuk-tusuk dengan jarum. Di inkubasi selama 2 hari. Setelah selesai masa inkubasi, bahan dikeringkan dan kemudian di giling untuk di analisa.

d. Pengolahan dengan Silase

Sebanyak 1 kg kulit pisang batu yang telah dicincang ditambahkan dengan 80 gram dedak halus dan kemudian di aduk secara merata. Kemudian

dimasukkan kedalam kantong plastik, dipadatkan, kemudian diikat dan disimpan selama 21 hari. Setelah 21 hari, kantong plastik dibuka dan dikeringkan. Selanjutnya bahan digiling untuk di analisa.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Bahan Organik dalam Pengolahan Kulit Pisang

Dari hasil penelitian didapatkan rata-rata kandungan bahan organik masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Rataan Kandungan Bahan Organik Masing-masing Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata
A. Tanpa Pengolahan	86.64
B. Steam	86.67
C. Amoniasi	86.43
D. Fermentasi	87.24
E. Silase	85.95
SE	0.78

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa kandungan bahan organik antara 85.95 % sampai 87.24%, terendah pada perlakuan E (perlakuan silase) dan tertinggi pada perlakuan D. Dari hasil analisis keragaman masing-masing perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P > 0,05$).

B. Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Protein Kasar dalam Pengolahan Kulit Pisang.

Dari hasil penelitian didapatkan rata-rata kandungan protein kasar masing-masing perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Rataan Kandungan Protein Kasar Masing-masing Perlakuan

Perlakuan	RATA-RATA
A	10.52 ^d
B	12.80 ^c
C	21.94 ^a
D	17.73 ^b
E	14.02 ^c
SE	0.56

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$).

Dari hasil penelitian pada tabel 4 dapat dilihat bahwa kandungan PK pengolahan kulit pisang (*Musa brachyarpa*) berkisar antara 10,52 % - 21 94 %. protein kasar tertinggi pada perlakuan C (amoniasi) dan terendah pada perlakuan A (tanpa pengolahan). Dari hasil analisis keragaman pada lampiran 2 menunjukkan bahwa pengolahan kulit pisang (*Musa brachyarpa*) memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan protein kasar.

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa kandungan protein kasar C sangat nyata ($P > 0,01$) lebih tinggi dari perlakuan A, B, D dan E. Sedangkan antara perlakuan B dan E kandungan protein kasarnya berbeda tidak nyata ($P < 0,05$).

Tingginya kandungan protein kasar dari perlakuan yang diamoniasi karena kulit pisang dapat mengikat atau menyerap ammonia yang berasal dari urea. Sesuai dengan Komar (1984) dalam Sudaryanto (1982) bahwa ammonia akan terserap ke dalam jaringan selulosa, sehingga meningkatkan kadar protein kasar dalam selulosa sehingga kecernaannya pun akan meningkat. Soejono (1981) menyatakan bahwa perlakuan urea atau gas amonia dapat meningkatkan kualitas pakan limbah karena menaikkan kecernaan dinding sel dan menaikkan kandungan protein.

Amoniasi mampu meningkatkan kandungan protein ini sependapat dengan Gransin dan Dryden (2003) melaporkan bahwa perlakuan amoniasi dengan urea pada pakan berserat selain mampu melonggarkan ikatan lignoselulosa sehingga lebih mudah dicerna oleh bakteri rumen juga mampu meningkatkan kandungan protein untuk memenuhi kebutuhan nitrogen bagi pertumbuhan bakteri rumen.

Kandungan protein kasar pada perlakuan D lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan, karena pada proses fermentasi kapang *Rhizopus oligosporus* dapat mengfiksasi nitrogen diudara yang disumbangkan kedalam kulit pisang. Sehingga kandungan protein pada kulit pisang meningkat. Selain itu untuk meningkatkan pencernaan pakan serat diperlukan teknologi seperti amoniasi dengan menggunakan urea (Van Soest, 2006). Proses amoniasi dengan urea lebih mudah, murah dan lebih aman dibandingkan proses lainnya dan dapat meningkatkan kadar N (nitrogen).

C. Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Serat Kasar dalam Pengolahan Kulit Pisang

Dari hasil penelitian didapatkan rata-rata kandungan serat kasar masing-masing perlakuan dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 5. Rataan Kandungan Serat Kasar Masing-masing Perlakuan

Perlakuan	RATA-RATA
A	12.26 ^b
B	13.36 ^a
C	9.44 ^d
D	11.21 ^c
E	14.10 ^a
SE	0.34

Keterangan : Superskrip yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0.01$)

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa kandungan serat kasar antara 12,26 % sampai 14,10 %, terendah pada perlakuan C dan tertinggi pada perlakuan E. Dari hasil analisis keragaman masing-masing perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$).

Dari hasil uji DMRT pada lampiran terlihat bahwa kandungan serat kasar pada perlakuan B berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap perlakuan E, tetapi sangat

nyata lebih tinggi dari dengan perlakuan A, C dan D. Serat kasar terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin, pada terjadi penurunan kadar serat kasar ini terjadi karena fermentasi, kapang akan aktif menghasilkan enzim selulase yang untuk mendegradasi selulosa menjadi glukosa kemudian dimanfaatkan pertumbuhan dan perkembangbiakannya. Dalam bahan makanan terjadi perombakan isi sel yang terdiri dari karbohidrat, protein, vitamin dan mineral oleh kapang dan jika isi sel telah habis dirombak maka kapang akan merombak dinding sel yang terdiri dari hemiselulosa dan selulosa menjadi makanan bagi pertumbuhannya sehingga hemiselulosa menurun (Tillman *et al*, 1991). Ini akan mempengaruhi penurunan dari serat kasar.

Penurunan serat kasar pada perlakuan amoniasi karena perubahan struktur dinding sel. Perubahan ini disebabkan oleh adanya proses hidrolisis dari urea yang mampu memecahkan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa, serta melarutkan silika dan lignin yang terdapat dalam dinding sel bahan pakan berserat (Komar, 1984). Penurunan serat kasar pada kulit pisang yang diamoniasi lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan steam, fermentasi, dan silase.

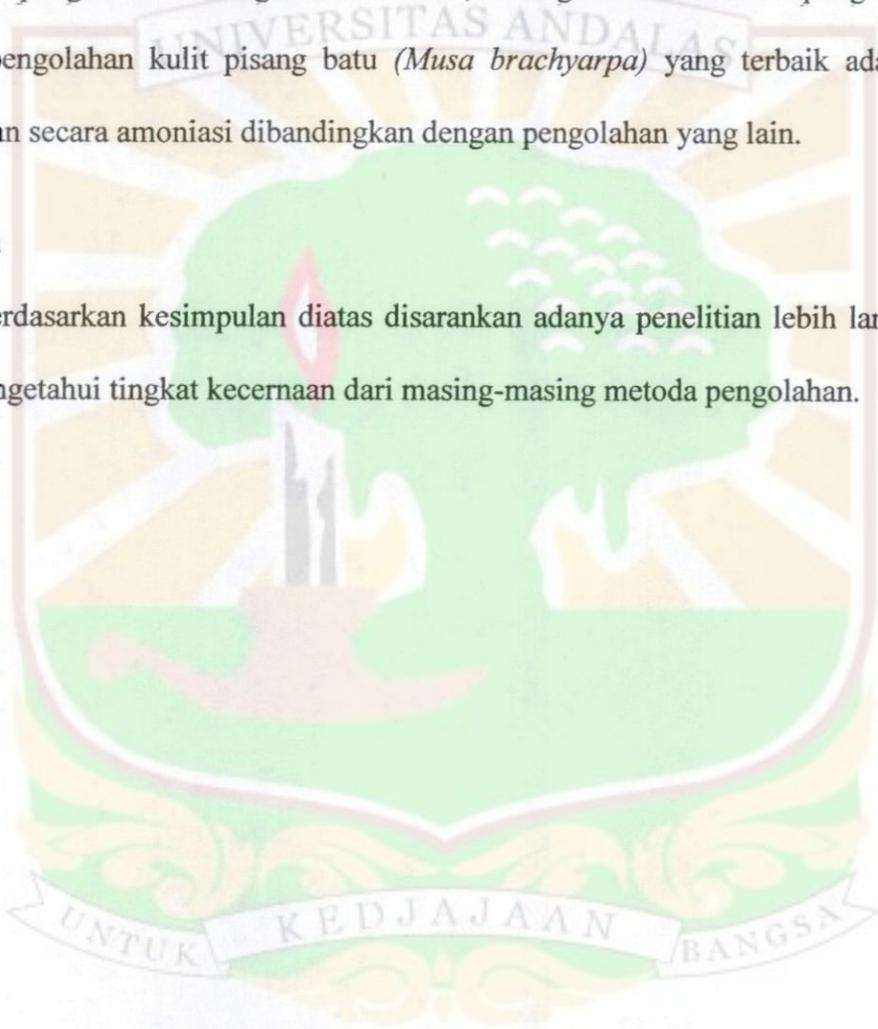
V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa metode pengolahan kulit pisang batu (*Musa brachyarpa*) secara steam, amoniasi, fermentasi dan silase dapat mempengaruhi kandungan PK dan SK, sedangkan BO tidak berpengaruh. Metoda pengolahan kulit pisang batu (*Musa brachyarpa*) yang terbaik adalah pengolahan secara amoniasi dibandingkan dengan pengolahan yang lain.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas disarankan adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat pencernaan dari masing-masing metoda pengolahan.



DAFTAR PUSTAKA

- Aidoo, K.E., Hendry, R., & Moore, B.J.B. 1982. *Advanced in applied microbiology*. London: Academic Press,
- Badan Pusat Statistik Sumatera Barat. 2006. *Sumatera Barat dalam angka BPS Sumatera Barat*, Padang
- Boeno, I.C.S., D., M.S.S Vitti, H. Louvandini dan A.L. Abdalla. 2008. A new approach for in vitro bioassay to measure tannin biological effect based on a gas production technique, *Anim. Feed Sci. Technol.* Volume 141:153-170.
- Breaes, A., R.R. Marquardt, W. Guenter, and B.A. Rotter, 1993. Effect of enzyme supplementation on nutritional value raw, autoclaved, and dehulled lupins (*Lupinus albus*) in chickens diets. *Poultry Science*. 72: 2281 - 2293.
- Broiderich, G, A, J, H. Yang dan R. G. Koegel. 1993. Effect of Steam Heating Alfalfa Hay on Utilization by Lactating Dairy Cows. *Journal Dairy Science* 76:165-174
- Chalal, D. S. 1985. Solid state fermentation with *Trichoderma reesei* for cellulase production. *Appl. Environ. Microbiol.* 49 : 205-210
- Darwis, A.A., T. Budasor, L., Hartato dan M. Alisyahbana. 1988. *Studi Potensi Limbah Lignosellulosa di Indonesia*. PAU Bioteknologi IPB Bogor.
- Devendra, C. 1990. The use of shrubs and tree fodders by ruminants. In: Devendra, C. (ed.), *Shrubs and tree fodders for farm animals*. Proceeding of a workshop in Denpasar, Indonesia, 24-29 July 1989. IDRC-276e, Ottawa, On-tario, pp.42-60.
- Doyle, P.T.C Davendra dan B.R. Peare. 1986. Rice straw as a feed for ruminant IDP Canberra. P. 54 – 57
- Granzin, B.C. and G. Dryden. 2003. Effect Of alkali, oxidants and urea treatment on the nutritive value Rhodes grass (*Chloris gayana*). *Anim. Feed Sci. Technol.* 103:113-122.,
- Hartadi, H, S. Rekshardjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoseekojo. 1980. *Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia*. Cetakan ke2. Gajah Mada University Press, Jakarta
- Hartzfeld, P. W, R. Forkner, M.D Hunter, dan A. E. Hagerman. 2002. Determination of hydrolysable tannins (gallotannins and ellagitannin) after reaction with potassium iodate. *J. Agric. Food Chem.* 50:1785-1790.

- Hoffman , A., Levchenko, A., Scott, M.L. & Baltimore, D. The IkappaB-NF-kappaB signaling module: temporal control and selective gene Activation.science. , Vo.298(5596), pp. 1241, 2002
- Inoue, K.H., Hagerman, A.E., 1988. Determination of gallotannin with rhodanine. Anal. Biochem. 169,363369
- Kirk, R.E. dan Othmer, D. 1953. Encyclopedia of Chemical Technology. The Inter Science Encyclopedia, Inc. New York
- Komar, A. 1984. Teknologi Pengolahan Jerami Sebagai Makanan Ternak. Yayasan Dihan Grahita. Jakarta.Ruminant Production
- Leng, R. A. (1991). 'Improving Ruminant Production and Reducing Emissions from Ruminant by Strategic Supplementation.' P. 105. (United States Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation: Washington, D.C.).
- Makkar, H. P. S. 2005 Use nuclear and related techniques to develop simple tannin assays for predicting and improving the safety and efficiency of feeding ruminants on tanniniferous tree foliage: achievements, results implications, and future research. Anim. Feed Sci. Technol.122; 3-12.
- Makkar, H.P.S. 2003. Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins dan strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. Small Rum. Res. 49:241 - 256.
- Maynard, L. S and J. K. Loosly. 1969. Animal Nutrition 6 th Ed. McGraw-Hill Boko. Lie, New York.
- Mirawati, C. G., 2001. Pemanfaatan onggok fermentasi dengan *Neurospora* spp. sebagai bahan pakan ayam broiler. Jurnal Penelitian Andalas. v. 13(35)p. 29-35.
- Mirzah. 1997. Pengaruh Pengolahan Tepung Limbah Udang dengan Tekanan Uap Panas Terhadap Kualitas dan Pemanfaatannya dalam Ransum Ayam Broiler. Disertasi. Pascasarjana Universitas Padjajaran. Bandung.
- Munadjim. 1983. Teknologi Pengolahan Pisang. PT. Gramedia, Djakarta.
- Nurhaita. 2000. Pemberian serat sawit yang diolah dengan NaOH dan fermentasi dengan *Aspergillus niger* terhadap daya cerna zat-zat makanan secara in-vitro dan karakteristik cairan rumen ternak domba. Thesis. Program Pascasarjana Universitas Andalas. Padang.
- Parakkasi, A. 1985. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak.Vol 2. B. Diktat Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

- Peiskert, M. 1992. High –Temperature – Short – Time Conditioning : Physical-Chemical Changes during Expansion. *Feed International*, Volume 11, No.3 P.16-25.
- Preston, T, R, dan R, A. Leng. 1986. Matching Livestock Production System to available Resource. International Livestock Centre for Africa. Addis Abeba, Ethiopia
- Prince, T.A., Bildsten, L., Chakrabarty, D., Wilson, R.B., & Finger, M.H., 1994, in *Evolution of X-ray Binaries*, ed. S. S. Holt & C. S. Day (New York: AIP)
- Rangneker VM, Banker DD, Jhala HJ. 1982. Drug resistance and incompatibility groups of R-plasmids in intestinal E.coli. *Indian J Med Res* 75, 492.
- Rinduwati dan Ismartoyo. 2002. Karakteristik degradasi beberapa jenis pakan (in sacco) dalam rumen iternak kambing. *Bull. Nut. Makanan Ternak*. 31: 1-14.
- Saono, S. 1976. Pemanfaatan Jasad Renik dalam Pengolahan Hasil Sampingan atau Sisa-sisa Produk Pertanian. LIPL. Jakarta.
- Shurtleff W. Ayogi A, 1979. *The Book Of Tempe*. Harper & Row. New York, USA.
- Smith, A.H., E. Zoetendal and R.I Mackie, 2005. Bacterial Mechanism to overcome inhibitory effects of dietary tannins. *Microb.Ecol.*, 50:197-205.
- Soejono, M. 1981. Penanganan Limbah Pertanian Sebagai Pakan Ternak Laporan Pelaksanaan Latihan Hijauan Makanan Ternak Fooder Seed and Forage Development. Yogyakarta: Fakultas Peternakan UGM.
- Soejono, M. 1986. The Effect of Duration (weeks) Urea Ammonia Treatment on In Vivo Digestibility. Unpublished.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Geometrik. Terjemahan B. Sumantri. PT Gramedia. Jakarta.
- Sutardi, T. 1983, Landasan Ilmu Nutrisi; Diktat Jilid I. Dept. Ilmu Pakan Ternak. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor
- Tanner, G. J, A. E. Moore dan P. J. Larkin. 1994. Proanthocyanidins inhibit hydrolysis of leaf protein by rumen microflora in vitro. *Br. J. Nutr.* 74: 947-958.
- Tasar, W. P. 1971. *Fungus Metabolites*. Academic press. New York
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohardiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdosoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan Kelima. Gadjah Mada University press, Yogyakarta. hlm. 161-180.

Van Soest, P.J. 2006. Rice straw the role of silica and treatment to improve quality. J. Anim. Feed Sci. Technol. 130: 137-171.

Waghorn, B. R. Min, & W. C- McNabb. 2003. The effect of condensed annin from seven herbages on *Trichostrongylus colubriformis* larval migration in vitro. Folia Parasitol. 47:39-44.

Westendarp, H. 2006. Effect of tannins in animal nutrition. Dtsch. Tierarztl. Wochenschr. 113; 264-268.

Widayati, dan Y. Widalestari. 1996. Limbah untuk Pakan Ternak. Trubus Agrisarana. Jakarta. Hal. 40.

Zain, M., Jamarun, Suryahadi, & Nurhaita. 2006. Fermentabilitas dan pencernaan in-vitro serbuk sabut kelapa yang difermentasi dengan mikroba rumen. Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan IX: 39-49.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Perhitungan Statistik Analisis Kandungan Bahan Organik

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
A	83.11	88.67	87.37	87.42	346.57	86.64
B	84.79	86.99	87.69	86.79	346.26	86.57
C	85.29	85.34	87.77	87.33	345.73	86.43
D	86.15	87.23	87.29	88.28	348.95	87.24
E	84.28	86.32	87.73	85.47	343.80	85.95
Jumlah	423.62	434.55	437.85	435.29	1731.31	
Rata-rata	84.72	86.91	87.57	87.06		

$$FK = \frac{(1731.31)^2}{20} = 149871.72$$

$$JKP = \frac{((346.57)^2 + \dots + (343.80)^2)}{4} - FK = 3.42$$

$$JKT = ((83.11)^2 + \dots + (87.42)^2) - FK = 39.48$$

$$JKG = JKT - JKP = 39.48 - 3.42 \\ = 36.06$$

$$KTP = \frac{(JKP)}{4} = 0.854$$

$$KTG = \frac{(JKG)}{15} = 2.404$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = 0.355$$

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{4}} = 0.78$$

Analisis Ragam

SK	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	3.41617	0.854043	0.355252	3.06	4.89
Galat	15	36.06	2.404048	NS		

Ns = Tidak berbeda nyata ($P > 0.05$)



Lampiran 1. Hasil Perhitungan Statistik Analisis Kandungan Bahan Organik

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
A	11.53	9.05	10.44	11.07	42.09	10.52
B	11.41	12.15	14.12	13.51	51.19	12.80
C	22.30	20.52	21.01	23.93	87.76	21.94
D	16.76	18.55	17.56	18.04	70.91	17.73
E	14.90	14.52	13.41	13.25	56.08	14.02
Jumlah	76.90	74.79	76.54	79.80	308.03	
Rata-rata	15.38	14.96	15.31	15.96		

$$FK = \frac{(308.03)^2}{20} = 4744.12$$

$$JKP = \frac{((42.09)^2 + \dots + (56.08)^2)}{4} - FK = 322.63$$

$$JKT = ((11.53)^2 + \dots + (13.25)^2) - FK = 341.41$$

$$JKG = JKT - JKP = 341.41 - 322.63$$

$$= 18.79$$

$$KTP = \frac{(JKP)}{4} = 80.63$$

$$KTG = \frac{(JKG)}{15} = 1.25$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = 64.39$$

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{4}} = 0.56$$

Analisis Ragam

SK	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	322.625	80.65626	64.38893	3.06	4.89
Galat	15	18.79	1.252642	**		
Total	19	341.41				

Perlakuan	SE	SSR 5 %	LSR 5
2	0.559607	2.97	1.662034
3	0.559607	3.12	1.745975
4	0.559607	3.21	1.79634
5	0.559607	3.27	1.829916

C	D	E	B	A
21.94	17.73	14.02	12.8	10.52

	Rataan	Selisih	LSR 5 %
C	D	4.21	1.662034
	E	7.92	1.745975
	B	9.14	1.79634
	A	11.42	1.829916
D	E	3.71	1.662034
	B	4.93	1.745975
	A	7.21	1.79634
E	B	1.22	1.662034
	A	3.5	1.745975
B	A	2.28	1.662034

Superskripa A^d
 B^c
 C^a
 D^b
 E^c

Lampiran 3. Hasil Perhitungan Statistik Analisis Kandungan Serat Kasar

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
A	13.53	11.83	11.94	11.75	49.05	12.26
B	13.41	12.15	14.35	13.51	53.42	13.36
C	9.27	9.52	9.04	9.93	37.76	9.44
D	10.71	11.41	11.52	11.21	44.85	11.21
E	14.9	14.42	13.36	13.72	56.40	14.10
Jumlah	61.82	59.33	60.21	60.12	241.48	
Rata-rata	12.36	11.87	12.04	12.02		

$$FK = \frac{(241.48)^2}{20} = 2915.63$$

$$JKP = \frac{((49.05)^2 + \dots + (56.40)^2)}{4} - FK = 53.845$$

$$JKT = ((13.53)^2 + \dots + (13.72)^2) - FK = 60.73$$

$$JKG = JKT - JKP = 60.73 - 53.845 \\ = 6.89$$

$$KTP = \frac{(JKP)}{4} = 13.46$$

$$KTG = \frac{(JKG)}{15} = 0.459$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = 29.33$$

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{4}} = 0.34$$

Analisis Ragam

SK	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					0.05	0.01
Perlakuan	4	53.84523	13.46131	29.3264	3.06	4.89
Galat	15	6.89	0.459017	**		
Total	19	60.73				

Perlakuan	SE	SSR 5 %	SSR 1%	LSR 5	LSR 1
2	0.338754	2.97	4.07	1.006099	1.378728
3	0.338754	3.12	4.27	1.056915	1.446479
4	0.338754	3.21	4.38	1.0874	1.483742
5	0.338754	3.27	4.46	1.107725	1.510842

E	B	A	D	C
14.10	13.36	12.26	11.21	9.44

Rataan		SELISIH	LSR 5 %	LSR 1 %	
E	B	0.745	1.006099	1.378728	ns
	A	1.8375	1.056912	1.446479	**
	D	2.8875	1.0874	1.483742	**
	C	4.66	1.107725	1.510842	**
B	A	1.0925	1.006099	1.378728	*
	D	2.1425	1.056912	1.446479	**
	C	3.915	1.0874	1.483742	**
A	D	1.05	1.006099	1.378728	*
	C	2.8225	1.056912	1.446479	**
D	C	1.7725	1.006099	1.378728	**

Superskrip

A^b
B^a
C^d
D^c
E^a



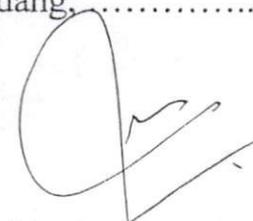
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
LABORATORIUM NUTRISI RUMINANSIA
JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS
Alamat : Kampus Unand Limau Manis, Padang – 25163
Telp/fax : (0751) 71464-72400 email : faterna@unand.ac.id

Kepada Yth
Sdri. Eki Febridiko
05162039
Di Padang

Hasil Analisis Sampel No. Reg. :
Hasil Sampel Analisis Van Soest Kulit Pisang Batu (*Musa brachyarpa*)

SAMPEL	BK	PK	SK	BO
A1	20.93	11.53	11.09	11.09
A2	22.05	9.05	10.54	10.54
A3	22.20	10.44	9.98	9.98
A4	22.03	11.07	10.41	10.41
B1	17.71	11.41	10.92	10.92
B2	19.01	12.15	10.48	10.48
B3	19.39	14.12	13.69	13.69
B4	19.87	13.51	10.99	10.99
C1	50.62	22.3	10.90	10.90
C2	53.50	20.52	9.93	9.93
C3	52.99	21.01	11.53	11.53
C4	51.55	23.93	10.65	10.65
D1	52.23	16.76	11.74	11.74
D2	51.80	18.55	10.28	10.28
D3	52.54	17.56	10.23	10.23
D4	51.03	18.04	11.56	11.56
E1	26.79	14.9	12.63	12.63
E2	27.74	14.52	13.97	13.97
E3	28.50	13.41	12.66	12.66
E4	27.04	13.25	11.67	11.67

Padang, 2012


Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS
NID. 196506101990032002

RIWAYAT HIDUP



Penulis Bernama EKI FEBRIDIKO Dilahirkan di Bangko, pada tanggal 17 Februari 1988 dan merupakan Anak kedua dari tiga bersaudara dari Bapak Ali Amran dan Ibu Ani Idawati. Pada Tahun 1999 menyelesaikan pendidikan di SDN 434 Bangko.

Pada Tahun 1999, Saya melanjutkan pendidikan di SMPN 3 Bangko dan menyelesaikan pada tahun 2002. Kemudian melanjutkan pendidikan SMAN 2 Bangko dan menyelesaikan pada tahun 2005. Pada tahun 2005 penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas melalui Jalur SPMB.

Pada tanggal 15 Juli Sampai Tanggal 30 Agustus 2010 penulis melaksanakan KKN di Kanagarian Limbanang, Kec.Limbanang, Kab. Payakumbuh. Pada Tanggal 8 Oktober 2010 Sampai 2 Maret 2011 melaksanakan Farm Experience di Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang. Melakukan Penelitian di Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang Pada Tanggal 24 November 2010 Sampai 7 April, dengan Judul Skripsi ***“Pengaruh Pengolahan Kulit Pisang Batu (*Musa brachyarpa*) Terhadap Kandungan BO, PK, dan SK”***.

Eki Febridiko