



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 TARAF PELEPAH SAWIT AMONIASI, LUMPUR
SAWIT, DAN BUNGKIL INTI SAWIT DALAM RANSUM
RUMINANSIA TERHADAP KARAKTERISTIK CAIRAN RUMEN (pH,
NH₃ dan VFA) SECARA IN VITRO**

SKRIPSI



**YUNIARTI
0810 611 041**

**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2012**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS**


Kami dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang ditulis oleh:


YUNIARTI
0810611041

**Berjudul : PENGARUH TARAF PELEPAH SAWIT AMONIASI, LUMPUR SAWIT,
DAN BUNGKIL INTI SAWIT DALAM RANSUM RUMINANSIA
TERHADAP KARAKTERISTIK CAIRAN RUMEN (pH, NH₃, DAN VFA)
SECARA *INVITRO***

Diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas

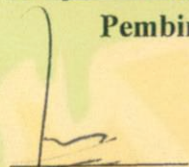
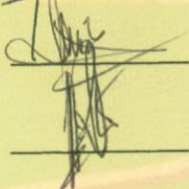
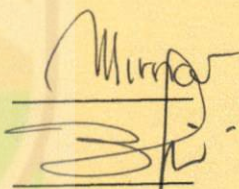
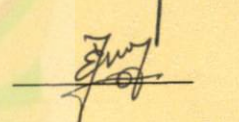
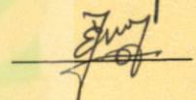
Menyetujui:


Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS
Pembimbing I


Ir. Hj. Jurnida Rahman, MS
Pembimbing II

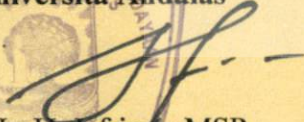
Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS
Sekretaris : Dr. Ir. Hj. Mirnawati, MS
Anggota : Ir. Hj. Jurnida Rahman, MS
Anggota : Dr. Ir. Fauzia Agustin, MS
Anggota : Dr. Ir. Rusmana Wijaya SN.M.Rur. Sc
Anggota : Ir. Erpomen, MP








Mengetahui

**Dekan Fakultas Peternakan
Universita Andalas**


Dr. Ir. H. Jafrinir, MSP
NIP. 196002151986031005

**Ketua Jurusan
Program Studi Peternakan**


Prof. Dr. Ir. Mirzah, MS
NIP. 195805151986031004

Tanggal Lulus : 30 Juli 2012

PENGARUH TARAF PELEPAH SAWIT AMONIASI, LUMPUR SAWIT DAN BUNGKIL INTI SAWIT DALAM RANSUM RUMINANSIA TERHADAP KARAKTERISTIK CAIRAN RUMEN (pH, NH₃ DAN VFA) SECARA *IN VITRO*

YUNIARTI, dibawah bimbingan
Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS dan Ir. Hj. Jurnida Rahman, MS
Jurusan Peternakan Fakultas Peternakan
Universitas Andalas, Padang, 2012

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh taraf pelepah sawit amoniasi, lumpur sawit, dan bungkil inti sawit dalam ransum ruminansia terhadap karakteristik cairan rumen (pH, NH₃, dan VFA) secara *in-vitro*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan A (kontrol), B (pelepah sawit amoniasi 30% + lumpur sawit 50% + bungkil inti sawit 20%), C (pelepah sawit amoniasi 40% + lumpur sawit 40% + bungkil inti sawit 20%), D (pelepah sawit amoniasi 50% + lumpur sawit 30% + bungkil inti sawit 20%), E (pelepah sawit amoniasi 60% + lumpur sawit 20% + bungkil inti sawit 20%). Hasil analisa ragam menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata terhadap pH ($P < 0.05$), berbeda nyata terhadap produk NH₃ ($P > 0.05$) dan berbeda sangat nyata terhadap produksi VFA ($P < 0.01$). Rataan pH pada perlakuan A 6.89, perlakuan B 6.98, perlakuan C 6.94, perlakuan D 6.94 dan perlakuan E 6.93. Rataan produksi NH₃ perlakuan A 18.83 (mg/100 cairan rumen), perlakuan B 15.16 (mg/100 cairan rumen), perlakuan C 14.59 (mg/100 cairan rumen), perlakuan D 13.80 (mg/100 cairan rumen) dan perlakuan E 13.60 (mg /100 cairan rumen). Rataan produksi VFA perlakuan A 106.1(mM), perlakuan B 91.61(mM), perlakuan C 89.99(mM), perlakuan D 91.60(mM), dan perlakuan E 67.49(mM). Dari hasil penelitian ternyata penggunaan taraf pelepah sawit amoniasi, lumpur sawit dan bungkil inti sawit level 50% Pelepah Sawit Amoniasi + Lumpur Sawit 30% + Bungkil Inti Sawit 20% dapat digunakan sebagai pakan ternak ruminansia.

Kata Kunci : Pelepah Sawit Amoniasi, Lumpur Sawit, Bungkil Inti Sawit, pH, Produksi NH₃ dan VFA *in -vitro*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim.

Puji dan Syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Taraf Pelepah Sawit Amoniasi, Lumpur Sawit dan Bungkil Inti Sawit Dalam Ransum Ruminansia Terhadap Karakteristik Cairan Rumen (pH, NH₃ dan VFA), Secara *Invitro*“**, yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS selaku pembimbing I dan Ibu Ir, Hj. Jurnida Rahman, MS selaku pembimbing II yang telah memberikan saran dan bimbingan kepada penulis sehingga memberikan inspirasi bagi penulis. Terima kasih yang sebesar – besarnya untuk kedua orang tua serta kakak - adik yang telah memberikan semangat bagi penulis. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dan teman – teman yang tidak dapat di sebutkan satu persatu.

Harapan penulis semoga skripsi ini berguna bagi kita semua khususnya masyarakat ilmiah dalam bidang peternakan. Penulis menyadari skripsi ini kurang dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca.

Alhamdulillahirobbil'aalamin.

Wassalam,

YUNIARTI

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
D. Hipotesis Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Penyediaan Bahan Pakan Berbasis Limbah Kelapa Sawit	5
1. Pelepah Sawit Sebagai Pakan Ternak	6
2. Bungkil Inti Sawit	6
3. Lumpur Minyak Sawit	7
B. Teknik Pengolahan Pakan Berserat	8
C. pH Cairan Rumen	9
D. Rumen dan Aktifitasnya	10
E. Penilaian Manfaat pakan dengan teknik <i>in-vitro</i>	11

BAB III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

A. Materi Penelitian	12
1. Bahan yang digunakan dalam Penelitian	12
2. Alat yang digunakan	13
B. Metode Penelitian	13
C. Peubah yang Diamati	14
D. Pelaksanaan Penelitian	14
1. Penyiapan Pelepah Sawit Amoniasi	14
2. Persiapan <i>In-Vitro</i>	15
E. Prosedur Pengukuran pH, VFA, dan NH ₃	16
1. Derajat Keasaman (pH).....	16
2. Kosentrasi NH ₃	16
3. Pengukuran Produksi VFA	17
F. Tempat dan Waktu Penelitian.....	17

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Derajat Keasaman (pH) Cairan Rumen.....	18
B. Kosentrasi NH ₃ Cairan Rumen	19
C. Produksi VFA (Volatile Fatty Acid) Cairan Rumen.....	21

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	23
B. Saran	23

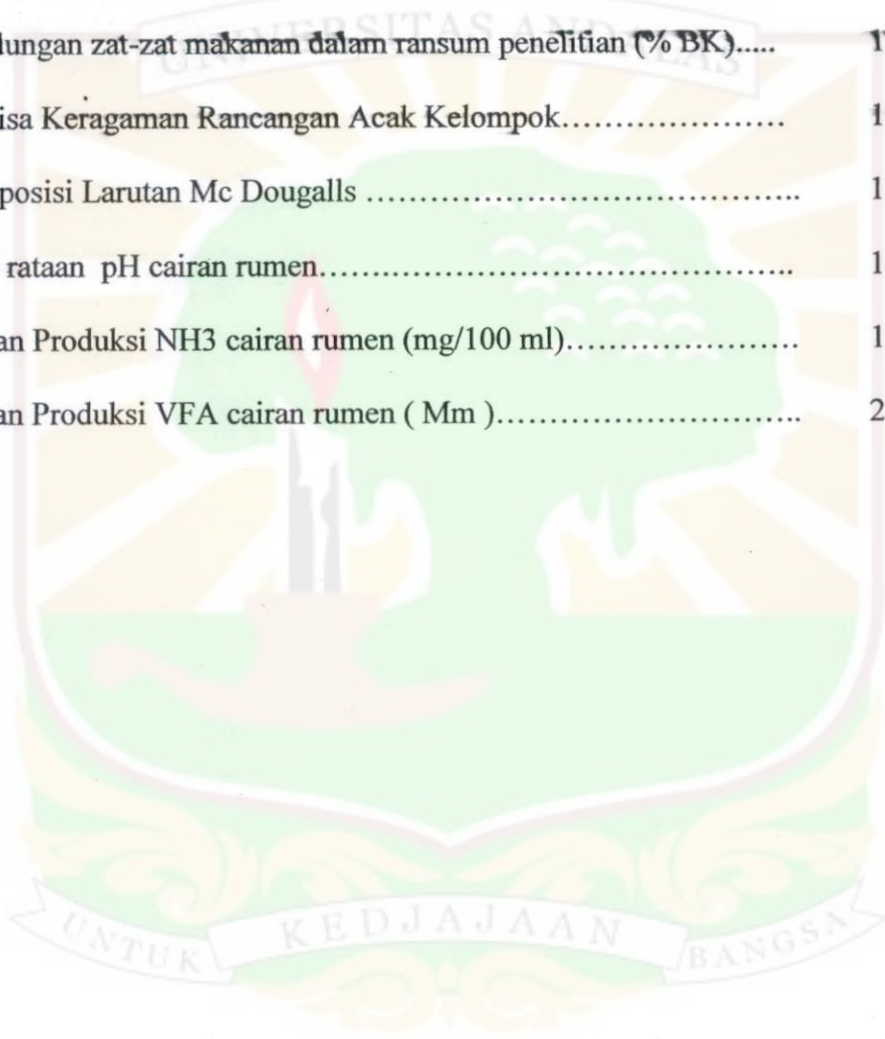
DAFTAR PUSTAKA.....	24
----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	27
----------------------	-----------

RIWAYAT HIDUP.....	32
---------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

<i>Tabel</i>	<i>Halaman</i>
1. Kandungan zat makanan dari beberapa jenis hasil samping industri kelapa sawit (% bahan kering).....	8
2. Komposisi Kimia Pelepah Sawit Amoniasi, Lumpur Sawit Bungkil Inti Sawit, dan Rumput Lapangan (% BK).....	12
3. Kandungan zat-zat makanan dalam ransum penelitian (% BK).....	12
4. Analisa Keragaman Rancangan Acak Kelompok.....	14
5. Komposisi Larutan Mc Dougalls	15
6. Nilai rataan pH cairan rumen.....	18
7. Rataan Produksi NH ₃ cairan rumen (mg/100 ml).....	19
8. Rataan Produksi VFA cairan rumen (Mm).....	21



DAFTAR LAMPIRAN

<i>Lampiran</i>	<i>Halaman</i>
1. Data dan Analisa Keragaman pH Cairan Rumen.....	27
2. Data dan Analisa Keragaman NH ₃ Cairan Rumen.....	28
3. Data dan Analisa Keragaman VFA cairan Rumen.....	31



DAFTAR GAMBAR

Gambar

Halaman

1. Skema produk dan hasil samping dari pabrik kelapa sawit..... 5



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ternak ruminansia merupakan salah satu penyumbang protein hewani yang paling potensial melalui daging dan susu. Salah satu tantangan yang dihadapi pada masa yang akan datang dalam pengembangan ternak ruminansia adalah bagaimana menyediakan pakan yang berkualitas baik dan tersedia sepanjang waktu dengan biaya yang cukup murah. Menghadapi kondisi seperti ini tentu perlu dicari bahan pakan alternatif, seperti pemanfaatan hasil ikutan dan limbah pertanian sebagai bahan pakan seperti pelepah kelapa sawit, lumpur sawit dan bungkil inti sawit.

Pelepah kelapa sawit cukup potensial dijadikan pakan alternatif pengganti rumput karena produksinya cukup banyak. Pelepah sawit berdasarkan penelitian (Mathius *et al.*, 2005) satu hektar lahan dengan 130 pohon kelapa sawit bisa didapat 20.020 kg pelepah segar/tahun. Pelepah sawit mempunyai potensi nutrisi yang memungkinkan digunakan sebagai pakan serat yaitu kandungan gizinya terdiri dari bahan kering (BK) 36.4 % protein kasar (PK) 5.8 %, serat kasar (SK) 44,8 % dan TDN 29,8 %. Walau kandungan gizinya memungkinkan digunakan sebagai sumber pakan serat, pelepah sawit sebagaimana limbah lainnya mengandung faktor pembatas pencernaan yaitu kandungan lignin yang cukup tinggi yaitu 26%. Lignin yang berikatan dengan selulosa menyebabkan selulosa tidak bisa dimanfaatkan oleh ternak sehingga memerlukan pengolahan terlebih dahulu.

Pengolahan pakan serat sudah banyak dilakukan diantaranya pengolahan secara kimia melalui amoniasi dan pengolahan secara biologis melalui fermentasi dengan kapang. Kedua teknik pengolahan ini terbukti mampu memperbaiki

kualitas pakan serat. Pengolahan pelepah kelapa sawit dengan amoniasi mampu memperbaiki kualitas bahan pakan. Hasil analisa menunjukkan bahwa pelepah kelapa sawit yang sudah di amoniasi dengan urea 3% menghasilkan pencernaan BK yang lebih baik (Ishida dan Abu Hasan,1992)

Disamping pelepah sawit, limbah lain yang bisa digunakan sebagai pakan konsentrat adalah bungkil inti sawit dan lumpur sawit. Bungkil inti sawit adalah limbah proses ekstraksi inti sawit. Limbah ini dapat diperoleh melalui proses kimia dan mekanik pabrik pengolahan kelapa sawit. Setiap satu ton TBS dapat menghasilkan inti sawit 5% dan dari 5% inti sawit dapat menghasilkan 45-46 % bungkil inti sawit. Produk bungkil inti sawit dipandang dari sudut bahan pakan ruminansia mempunyai nilai bahan pakan yang sangat penting artinya sebagai bahan penyusun ransum. Menurut uji coba di PTPN IV di kebun Dolok Ilir dengan konsumsi bahan kering 3% dengan formula yang komplit dapat meningkatkan tambahan bobot badan/hari/ekor sapi lokal 0,80kg (Siregar *et al*, 2006).

Lumpur sawit merupakan limbah proses ekstraksi pengolahan pabrik minyak sawit. Untuk setiap ton hasil akhir minyak sawit akan menghasilkan antara 2-3 ton lumpur sawit dalam bentuk cair (sludge) dan padat hasil dari pengolahan mesin decanter. Sebagai komponen terbesar dalam bahan ini adalah air 95%, bahan padat 4-5% dan dan sisa minyak 0,5-1% (Prayitno dan Darmoko,1994).

Ternak ruminansia mempunyai keuntungan lebih di banding dengan ternak monogastrik. Hal ini karena ruminansia mampu memanfaatkan makanan berserat tinggi dan protein nitrogen (NPN). NPN dan protein yang bermutu rendah akan didegradasi dalam rumen menjadi NH_3 yang selanjutnya di robah menjadi protein mikroba bermutu tinggi, sebagian besar (82%) mikroba rumen memerlukan ammonia untuk pertumbuhannya (Sutardi, 1978). Produksi asam lemak terbang (VFA), konsentrasi NH_3 dan pH rumen menggambarkan tingkat fermentabilitas bahan makanan. Semakin tinggi produksi VFA menggambarkan bahan sangat fermentable sehingga energi yang tersedia bagi ternak semakin banyak. Bagi mikroba rumen VFA mempunyai peran ganda, yaitu merupakan sumber energi dan sumber kerangka karbon bagi pembentukan protein mikroba (Hume, 1982). Begitu juga dengan konsentrasi NH_3 , jika konsentrasi NH_3 meningkat maka protein mikroba rumen yang tersedia juga tinggi.

Dari uraian diatas penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Taraf Pelepah Sawit Amoniasi, Lumpur Sawit dan Bungkil Inti Sawit Dalam Ransum Ruminansia Terhadap Karakteristik Cairan Rumen (pH, NH_3 dan VFA) secara *IN-VITRO*”**.

B. Perumusan Masalah

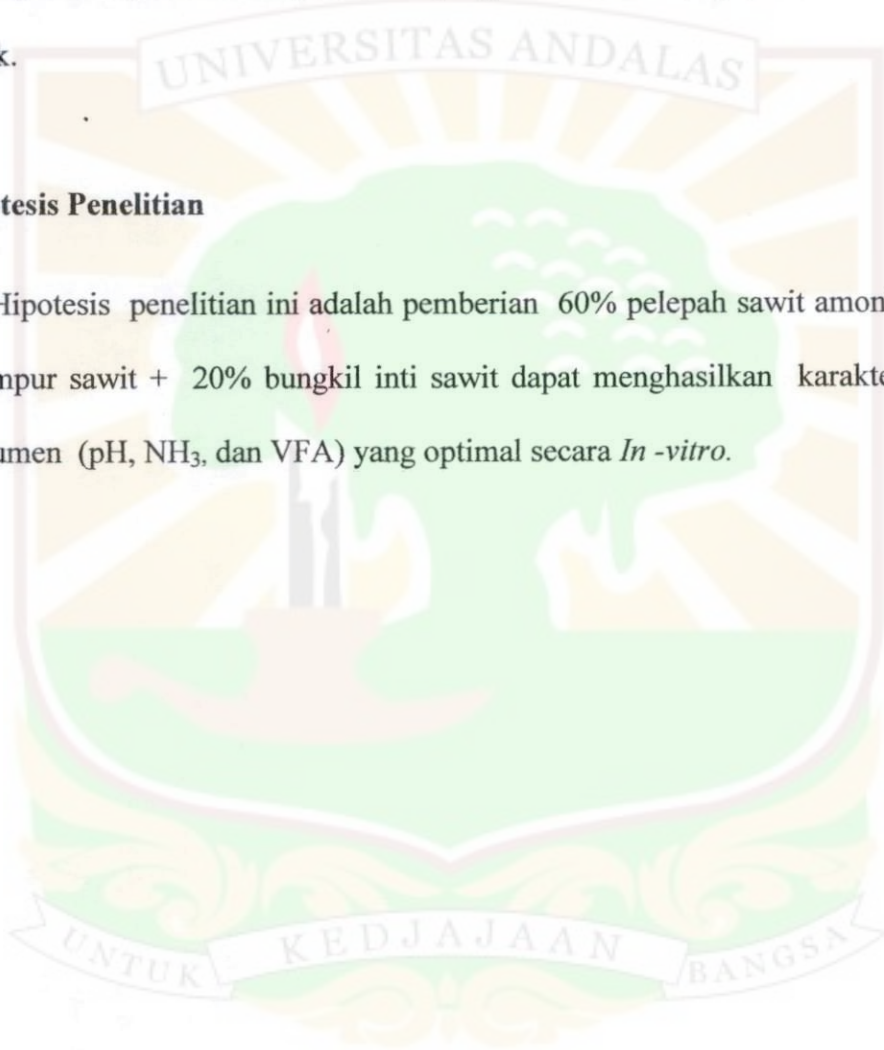
Permasalahan yang dapat dirumuskan pada penelitian ini yaitu apakah pemberian pelepah sawit amoniasi, lumpur sawit dan bungkil inti sawit mampu memberikan pengaruh yang baik terhadap karakteristik (pH, NH_3 , dan VFA) secara *in-vitro*.

C. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan beberapa level pelepah sawit amoniasi, lumpur sawit, dan bungkil inti sawit terhadap karakteristik (pH, NH_3 , dan VFA) secara *in-vitro*. Dan manfaat penelitian ini adalah dapat mengetahui level perlakuan yang aman untuk di aplikasikan langsung ke ternak.

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah pemberian 60% pelepah sawit amoniasi + 20% lumpur sawit + 20% bungkil inti sawit dapat menghasilkan karakteristik cairan rumen (pH, NH_3 , dan VFA) yang optimal secara *In -vitro*.

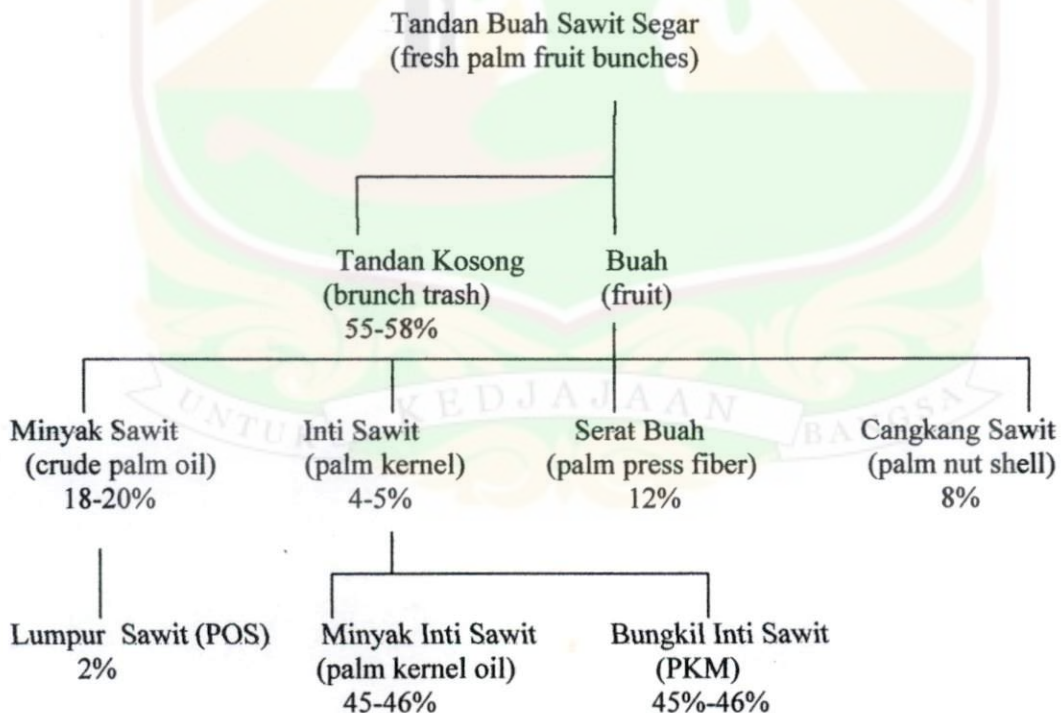


II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penyedia Bahan Pakan Berbasis Limbah Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guianensis*) bukan tanaman asli Indonesia melainkan berasal dari benua Afrika dan untuk pertama kalinya ditanam pada tahun 1848 sebagai tanaman koleksi Kebun Raya Bogor, kemudian disebarluaskan ke Sumatra dan Semenanjung Malaya (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 1980).

Elisabeth dan Ginting (2003) mengatakan bahwa untuk ternak ruminansia pelepah sawit dapat digunakan sebagai bahan pengganti rumput, sedangkan lumpur sawit (*sludge*) dan bungkil inti sawit dapat digunakan bahan sumber kosentrat, dan skema pengolahan kelapa sawit terlihat pada gambar 1.



Gambar 1 : Produk dan Hasil samping dari pabrik kelapa sawit (Devendra, 1978)

1. Pelepah sawit sebagai pakan ternak

Pelepah kelapa sawit cukup potensial dijadikan pakan alternatif pengganti rumput karena produksinya cukup banyak. Pelepah sawit berdasarkan penelitian (Mathius *et al.*, 2005) satu hektar lahan dengan 130 pohon kelapa sawit bisa didapat 20.020 kg pelepah segar/tahun. Pelepah sawit mempunyai potensi nutrisi yang memungkinkan digunakan sebagai pakan serat yaitu kandungan gizinya terdiri dari bahan kering (BK) 36,4 % protein kasar (PK) 5,8 %, serat kasar (SK) 44,8 % dan TDN 29,8 %. Walau kandungan gizinya memungkinkan digunakan sebagai sumber pakan serat, pelepah sawit sebagaimana limbah lainnya mengandung faktor pembatas pencernaan karena kandungan lignin yang cukup tinggi yaitu 26%. Lignin yang berikatan dengan selulosa menyebabkan selulosa tidak bisa dimanfaatkan oleh ternak sehingga memerlukan pengolahan terlebih dahulu. Strategi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan nilai nutrisi pelepah sawit adalah amoniasi dengan urea. Perlakuan pengolahan mampu memperbaiki kualitas bahan pakan.

2. Bungkil Inti Sawit.

Bungkil inti sawit merupakan hasil ikutan pada proses ekstraksi inti sawit. Bahan ini mempunyai gizi yang baik, mengandung asam-asam amino esensial dengan komposisi yang baik. Kandungan mineral relatif lebih tinggi, kecuali seng (lebih rendah dibandingkan dengan jagung) Fetuga *et al.*, (1977).

Zat makanan yang terkandung di dalamnya cukup bervariasi, protein kasar berkisar antara 18 – 19%. Kandungan serat kasarnya cukup tinggi untuk ternak menogastrik namun sangat baik sebagai pakan tambahan pada ternak ruminansia

seperti sapi perah dan kerbau. Pemberian bungkil inti sawit pada ternak akan meningkatkan kandungan lemak susu, kekentalan keju, dan mutu daging. Pemberian bungkil inti sawit pada sapi dapat meningkatkan bobot badan antara 0,6 – 1 kg/hari dengan tingkat konsumsi antara 4,8 – 6kg (Babjee, 1986), sedangkan menurut uji coba di PTPN IV di kebun Dolok Ilir dengan konsumsi bahan kering 3% dengan formula yang komplit dapat meningkatkan tambahan bobot badan/hari/ekor sapi lokal 0,80kg (Siregar *et al*, 2006).

3. Lumpur Minyak Sawit

Lumpur Minyak Sawit (LMS) merupakan salah satu limbah pengolahan sawit dari sejumlah pabrik pengolahan sawit (Hidayat *et al.*, 2007) dijelaskan juga LMS merupakan sumber daya yang cukup potensial sebagai pakan ternak, murah dan tersedia dalam jumlah besar dan relatif tersedia sepanjang waktu.

Sinurat *et al.*, (2004) menyatakan bahwa kandungan protein kasar LMS kering sekitar 9,6 % – 14, 52% hampir sama dengan kandungan Protein kasar dedak padi, yaitu 13,3%, dan kandungan lemak kasarnya 10,4%. Nilai *Total Digestible Nutrient*-nya dilaporkan 74%, lebih tinggi dibandingkan dedak padi yang hanya 70% (Agustin *et al.*, 1991). Devendra (1978) melaporkan bahwa domba yang diberi lumpur sawit pada tingkat level 10 sampai 60% menurunkan koefisien cerna bahan kering, bahan organik, protein, serat kasar, lemak, abu, energi dan retensi nitrogen menurun secara nyata, namun tidak pada abu. Dilaporkan pula bahwa campuran serat perasan buah dengan lumpur sawit dengan perbandingan 50/50 dan diberikan antara 10 sampai 60% pada domba, menunjukkan bahwa pada taraf 40% daya cerna bahan kering, bahan organik,

protein, serat kasar, energi dan retensi nitrogen meningkat. Pemberian diatas 40% mengakibatkan penurunan daya cerna yang tajam, kecuali abu dan energi. Lumpur minyak sawit tanpa perlakuan dapat diberikan pada ransum sampai tingkat 50% dari total konsentrat (Gohl, 1981). Dibawah ini dapat dilihat kandungan zat makanan dari beberapa jenis hasil samping kelapa sawit :

Tabel 1. Kandungan zat makanan dari beberapa jenis hasil samping industri kelapa sawit (% bahan kering).

komponem	Pelepah sawit	Lumpur sawit	Bungkil inti sawit
Bahan kering	86.1	91.1	91.8
Protein kasar	5.8	11.1	15.3
Serat kasar	48.6	17.0	15.0
Abu	3.30	9.0	5.0
Kalsium	0.32	0.70	0.20
Fosfor	0.27	0.50	0.52
TDN	29.8	45.5	65.4

Sumber : Idris *et al.* (1998)

B. Teknik Pengolahan Pakan Berserat

Amoniasi

Ada tiga sumber amoniak yang dapat dipergunakan dalam proses amoniasi yaitu : NH_3 dalam bentuk gas cair, NH_4OH dalam bentuk larutan, dan urea dalam bentuk padat. Satu-satunya sumber NH_3 yang murah dan mudah diperoleh adalah urea. Urea dengan rumus molekul $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ banyak digunakan dalam ransum ternak ruminansia karena mudah diperoleh, harga murah. Secara fisik urea berbentuk kristal padat berwarna putih dan higroskopis. Urea mengandung nitrogen sebesar 42 - 45% (Belasco, 1954). Perlakuan amoniasi dengan urea telah terbukti mempunyai pengaruh yang baik untuk pakan. Proses amoniasi lebih lanjut juga akan memberikan keuntungan yaitu meningkatkan kecernaan pakan

Urea yang diberikan pada ransum ternak ruminansia di dalam rumen akan dipecah oleh enzim urease menjadi amonium. Amonium bersama mikroorganisme rumen akan membentuk protein mikroba dengan bantuan energi. Apabila urea berlebihan atau tidak dicerna oleh tubuh ternak maka urea akan diabsorpsi oleh dinding rumen, kemudian dibawa oleh aliran darah ke hati dan di dalam hati dibentuk kembali amonium yang pada akhirnya diekresikan melalui urine dan feses (Sutardi, 1980).

C. pH Cairan Rumen

Nilai pH cairan rumen merupakan interaksi keseimbangan antara kapasitas penyangga (buffer capacity) dengan kesamaan atau kebebasan produk fermentasi. Sayuti (1989) menyatakan bahwa pH cairan rumen dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu:

1. Jumlah saliva yang masuk ke rumen
2. Aktivitas fermentasi atau produksi fermentasi yakni kadar VFA dalam rumen
3. Pengolahan pakan sebelum di berikan ke pada ternak
4. Kadar air pakan juga mempengaruhi pH rumen.

pH ideal rumen berkisar antara 6,9 -7,3 dimana pada kondisi pH tersebut dapat mendukung pertumbuhan mikroba rumen, pH yang kurang dari 6,00 dapat menghambat proses proteolisis dan deaminasi. Naiknya pH menyebabkan konsumsi akan bertambah, di samping itu naiknya pH dapat mengurangi populasi protozoa secara drastis. Di dalam rumen temperaturnya cukup konstan yang berkisar antara 36-40°C, kehadiran air dan air ludah dapat menciptakan suatu



lingkungan yang basah dan netral dengan kapasitas buffer yang terjamin (Arora,1989).

D. Rumen dan Aktifitasnya

Pencernaan merupakan serangkaian proses yang terjadi dalam alat pencernaan sehingga memungkinkan terjadi penyerapan (Tilman dkk.1989).

Proses pencernaan ruminansia terjadi secara:

- a. Mekanis (mulut)
- b. Fermentatif (mikroba rumen)
- c. Hidrolisis (enzim pencernaan)

Sutardi (1978) menjelaskan sistem pencernaan fermentatif pada ruminansia kapasitasnya cukup besar, hal ini yang menyebabkan perbedaan sistem pencernaanya dengan ternak lain.

Adanya mikroba rumen menyebabkan ternak ruminansia mampu mencerna hijauan yang mengandung selulosa tinggi dan mengubah senyawa Non Protein Nitrogen (NPN) menjadi protein mikroba (siregar,1994). Produksi akhir fermentatif oleh mikroba berupa Volatile Fatty Acids (VFA) menghasilkan energi yang diserap oleh dinding rumen melalui penonjolan yang mempunyai jari yang di sebut villi-villi. Bahan-bahan yang tidak tecerna akan bergerak kearah abomasum dan usus halus (Blakely dan Bade. 1992).

Faktor yang mempengaruhi produk akhir dari degradasi karbohidrat yaitu:

1. Kondisi makanan yang diberikan dan bentuk fisik dari makanan
2. Tipe makanan ,frekuensi pemberian makanan
3. Level makanan dan penambahan bahan additif

E. Penilaian Manfaat pakan dengan teknik *in-vitro*

Pengukuran degradasi suatu pakan di dalam rumen ternak ruminansia dapat dilakukan menggunakan teknik *in-vitro* dan *in-sacco*. Degradasi *in-vitro* merupakan pengukuran degradasi pakan di dalam tabung fermentasi yang meniru situasi, kondisi, dan proses pencernaan dalam saluran pencernaan ruminansia terutama dalam rumen (Church dan Pond, 1988).

Tilley dan Terry (1963) mengembangkan teknik *in-vitro* dengan cara menginkubasikan hijauan makanan ternak di dalam tabung fermentator berisi campuran cairan rumen dan larutan penyangga (*buffer*). Teknik tersebut terdiri dari dua tahap dimana tahap pertama untuk melihat degradasi di dalam rumen dan tahap ke dua dikembangkan untuk mengetahui lebih banyak kecernaan di dalam usus halus. Kelebihan teknik *in-vitro* diantaranya adalah degradasi dan fermentasi pakan terjadi di dalam rumen dapat diukur secara cepat dalam waktu relatif singkat, biaya ringan, jumlah sampel yang dievaluasi lebih banyak dan kondisi terkontrol (Church dan Pond, 1988). Kelemahan dari metoda ini adalah tidak dapat diamati pengaruh pakan terhadap ternak yang dijadikan induk semang, serta sulit diketahui tingkat kesukaan ternak terhadap bahan pakan yang diberikan (Jhonson, 1966). Selain itu pengukuran kecernaan dengan meniru kondisi di dalam alat pencernaan ternak yang dikerjakan dalam kondisi laboratorium yang dikontrol oleh manusia, sangat mungkin dijumpai beberapa hal yang dapat menjadi sumber variasi. Sumber variasi tersebut antara lain adalah ukuran dan jumlah sampel yang digunakan (Tilley and Terry, 1963).

III. MATERI DAN METODE PENELITIAN

A. Materi Penelitian

1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelepah sawit amoniasi, lumpur sawit, bungkil inti sawit, rumput lapangan dan cairan rumen serta larutan Mc Dougalls.

Tabel 2. Komposisi Kimia Pelepah Sawit Amoniasi, Bungkil Inti sawit, Lumpur Sawit dan Rumput Lapangan (% BK).

	Pelepah sawit amoniasi	Bungkil Inti sawit	Lumpur Sawit	Rumput lapangan
Bahan Organik	94.76	83.64	81.6	91.7
Protein Kasar	7.25	16.96	11.29	10.92
Serat Kasar	29.32	20.21	18.61	30.6
Lemak Kasar	2.07	3.79	9.11	1.97
NDF	76.42	70.04	66.67	61.64
ADF	57.8	50.28	51.58	42.63
Selulosa	39.47	41.38	37.67	34.78
Hemiselulosa	18.62	19.76	15.09	19.01
Lignin	18.33	8.9	13.91	7.85
TDN	50.37	74.39	60.51	60.00

Sumber : Hasil Analisa Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas (2012)

Tabel 3. Kandungan zat-zat makanan dalam Ransum Penelitian (% BK).

	A	B	C	D	E
Bahan Organik	91.7	85.95	87.27	88.58	89.90
Protein Kasar	10.92	11.21	10.81	10.4	10.00
Serat Kasar	30.6	22.16	23.23	24.30	25.37
Lemak Kasar	1.97	5.93	5.53	4.52	3.82
NDF	61.64	63.18	64.2	65.21	66.22
ADF	42.63	42.18	42.80	43.43	44.05
Selulosa	34.78	27.19	27.43	27.79	29.44
Hemiselulosa	19.01	21	21.39	21.78	22.17
Lignin	7.85	14.23	14.67	15.11	15.56
TDN	60.00	60.24	59.23	58.22	57.21

Sumber : Berdasarkan Persentase Dari Komposisi Ransum perlakuan (Tabel 3)

2. Alat

Alat yang digunakan adalah seperangkat alat untuk pengukuran degradasi zat makanan secara *in vitro* berupa *water bath*, kain kasa, botol fermentor, kertas saring, pompa vakum termos air, cawan, penutup karet, penutup aluminium, thermometer, dan tabung reaksi. Alat untuk membuat larutan Mc Dougall's yaitu *beaker glass*, labu ukur kapasitas 1 liter, *elenmeyer*, *magnetic stirrer*, pH meter, pipet dan seperangkat alat-alat laboratorium lainnya.

B. Metode Peneliftian

Metode yang di pakai dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 macam perlakuan dan 3 kali ulangan, di mana perlakuannya adalah sebagai berikut:

A = Rumput

B = 30% pelepah sawit amoniasi + 50% lumpur sawit + 20% bungkil inti sawit

C = 40% pelepah sawit amoniasi + 40% lumpur sawit + 20% bungkil inti sawit

D = 50% pelepah sawit amoniasi + 30% lumpur sawit + 20% bungkil inti sawit

E = 60% pelepah sawit amoniasi + 20% lumpur sawit + 20% bungkil inti sawit

Model matematis dari rancangan yang digunakan sesuai dengan rancangan menurut Steel and Torrie (1991).

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

Keterangan :

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

μ = Nilai tengah umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

β_j = Pengaruh kelompok ke-j

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

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS

i = Banyak perlakuan (1,2,3,4 dan 5)

j = Kelompok (1,2 dan 3)

Perbedaan anatar nilai tengah perlakuan dilakukan dengan pengujian dengan uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test) (Stell and Torrie,1991). Analisa keragaman dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4. Analisa Keragaman Rancangan Acak Kelompok:

Sumber . Keragaman	Db	JK	KT	F hit	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5-1	JKP	KTP/4	KTP/KTS		
Kelompok	3-1	JKK	KTK/2	KTK/KTS		
Sisa	4(3-1)	JKS	KTS/8			
Total	15-1	JKT				

C. Peubah yang di amati

Peubah yang di amati didalam penelitian ini adalah :

1. Derajat keasaman (pH) dari cairan rumen.
2. Kosentrasi NH₃ (mg/100 ml) cairan rumen
3. Total VFA (mM) cairan rumen

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Penyiapan pelepah sawit Amoniasi

Pelepah sawit yang telah dicacah dengan potongan 2 – 3 cm diangin-anginkan kemudian cacahan disirami secara merata dengan larutan 3% urea (Ishida dan Abu Hasan, 1992). Perbandingan BK pelepah sawit dan air untuk pelarut urea yaitu 1:1. Cacahan kemudian dimasukkan ke dalam plastik dan secara perlahan-lahan didapatkan agar plastik tidak rusak. Kantong plastik diikat agar kedap udara dan disimpan selama 21 hari.

2. Persiapan *In-Vitro*

a. Pembuatan larutan Mc Dougalls

Larutan ini sebagai buffer dalam fermentasi *in-vitro* dengan komposisi sebagai berikut:

Tabel 5. Komposisi Larutan Mc Dougalls

Bahan Kimia	Banyak Larutan (gram)
NaHCO ₃	9,80
Na ₂ HPO ₄	7,00
KCL	0,57
MgSO ₄ ·7H ₂ O	0,12
NaCL	0,47
CaCl ₂ ·2H ₂ O	0,05

Sumber : Tilley dan Terry (1963)

Semua bahan dilarutkan dalam 1 liter aquadest, sementara larutan buffer ini disiapkan sehari sebelum fermentasi, kemudian diletakkan dalam shaker water bath pada suhu 39° dan gas CO₂ selama 30-60 detik untuk mempertahankan kondisi anaerob, pHnya diukur mendekati 7 dengan menggunakan NaOH 20 % atau H₃PO₄ 20 %.

b. Pengambilan cairan rumen

Cairan rumen diambil pada pagi hari saat sapi dipotong di tempat pemotongan hewan. Cairan rumen dimasukkan kedalam termos agar temperature tetap 39°C, dan kondisi tetap anaerob. Kemudian di bawa ke laboratorium yang perlengkapan fermentasi *In-vitro* telah disiapkan.

c. Evaluasi secara in-vitro

Timbang sebanyak 2,5 gram sampel dan dimasukan kedalam Erlenmeyer. Kemudian ditambahkan buffer sebanyak 200 ml dan 50 ml cairan rumen pada

masing-masing Erlenmeyer. Setelah penambahan rumen segera alirkan CO₂ kira-kira 30-60 detik agar kondisi menjadi anaerob. Tutup tabung dengan penutup karet bervariasi untuk pengeluaran gas. Letakan tabung dalam *shaker water bath* yang telah diukur suhunya 39°C, inkubasi dilakukan 48 jam. Setelah itu tabung yang telah diangkat diletakkan didalam baskom yang berisi bongkahan es, tujuannya untuk mematikan aktivitas mikroba. Kemudian lakukan sentrifuse selama 30 menit dengan kecepatan 1200 rpm untuk memisahkan supernatan dengan padatan, selanjutnya supernatan digunakan untuk menganalisa karakteristik cairan rumen (NH₃ dan VFA) secara *in-vitro*.

E. Prosedur Pengukuran pH, NH₃, dan VFA.

1. Derajat Keasaman (pH) cairan rumen

Pengukuran pH dilakukan setelah masing-masing periode inkubasi dihentikan dengan alat pH meter. Sebelum digunakan alat tersebut distandarisasi dengan larutan baffle antara pH 4 dan 7, setelah itu sampel disentrifuge dengan kecepatan 1200 rpm selama 30 menit. Supernatan diambil untuk analisa kadar NH₃, dan VFA.

2. Konsentrasi NH₃

Penentuan produksi NH₃ dilakukan dengan Conway Method. Cairan rumen sebanyak 1 ml diletakan pada salah satu sekat cawan Conway, pada sisi yang lain diletakkan 1 ml Na₂CO₃ jenuh. Pada bagian tengah diisi dengan asam borat berindikator methyl merah. Kemudian Conway ditutup rapat dengan cawan bervaselin lalu digoyang-goyangkan supaya supernatan bercampur dengan Na₂CO₃. Setelah itu dibiarkan selama 24 jam, amonia yang terikat dengan asam

borat dititrasi dengan H_2SO_4 0,005 N sampai titik awal perubahan dari warna biru menjadi kemerah-merahan.

Kadar NH_3 dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{NH}_3 \text{ (mg/100 ml)} = \text{N H}_2\text{SO}_4 \times \text{ml titrasi H}_2\text{SO}_4 \times 17 \times 100$$

3. Pengukuran produksi VFA

Penentuan kadar VFA dilakukan dengan teknik Destilasi Uap.

Supernatan dipipet sebanyak 5 ml dan dimasukkan kedalam tabung destilasi, kemudian ditambahkan 1 ml H_2SO_4 15% lalu tabung destilasi segera ditutup. Alat destilasi tersebut dipanaskan. Hasil destilasi ditampung dalam Erlenmeyer yang berisi NaOH 0,5 N sebanyak 5 ml. Proses destilasi berakhir sampai destilat yang ditampung mencapai volume \pm 250 ml. Kemudian ditambahkan 3 tetes indikator pp (phenolphthaline) dan dititrasi dengan HCL 0,5 sampai terjadi perubahan warna ungu menjadi bening.

Kadar total VFA dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{VFA} = (a-b) \times \text{N HCL} \times (1000/5) \text{ mM}$$

Keterangan :

a = ml HCL titrasi blanko (5 ml NaOH)

b = ml titrasi sampel

F. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kampus Unand Limau Manis di Laboratorium Gizi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas yang di mulai pada bulan Januari sampai April 2012.

IV. Hasil dan Pembahasan

A. Derajat Keasaman

Hasil pengukuran pH cairan rumen dari kelima perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata pH cairan rumen

Perlakuan	Rataan
A	6.89
B	6.98
C	6.94
D	6.94
E	6.93
SE	0.06

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata ($P < 0,05$)
SE : 0.06

Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P < 0.05$) terhadap pH (derajat keasaman). Setelah dilakukan uji lanjut DMRT didapatkan bahwa perlakuan A berbeda tidak nyata ($P < 0.05$) terhadap perlakuan B, C, D, dan E. Nilai pH cairan rumen pada penelitian ini berkisar antara 6.89 - 6.98, dilihat dari kisaran nilai pH masih merupakan kondisi yang cukup optimal untuk pertumbuhan mikroba rumen. Menurut Church (1988) pH rumen yang ideal untuk perkembangbiakkan mikroorganisme adalah berkisar antara 6-7. Orskov dan Vans Soest (1982) juga menyatakan bahwa pH cairan rumen turun sampai di bawah 6,00 dapat menghambat proses proteolisis dan deaminasi karena pertumbuhan mikroba selulolitik akan terganggu dan pencernaan serat kasar akan menurun.

Berbeda tidak nyatanya nilai pH yang di peroleh pada masing-masing perlakuan disebabkan oleh adanya keseimbangan produksi VFA dan NH_3 , sesuai dengan pendapat Arora (1989) bahwa pH rumen akan tetap karena adanya

keseimbangan VFA (bersifat asam) dan NH_3 (bersifat basa). Selain itu berbeda tidak nyatanya nilai pH juga dipengaruhi oleh pemberian buffer Mc. Dougall's (saliva buatan) yang berperan dalam mempertahankan pH sehingga pH rumen tetap stabil, sesuai pendapat Cruch (1988) menyatakan bahwa saliva berperan sebagai buffer untuk menjaga kestabilan pH cairan rumen. Dan pH cairan rumen yang optimal untuk pertumbuhan dan aktivitas mikroba rumen berkisar antara 6-7, apabila pH turun dibawah 6.0 atau naik di atas 7 maka kehidupan mikroba selulolitik akan terganggu dan pencernaan serat akan menurun. Nilai derajat keasaman yang diperoleh dari hasil penelitian pada setiap perlakuan ini sesuai dengan pH untuk perkembangan mikroba selulolitik.

B. Kosentrasi NH_3 Cairan Rumen

Nilai rata-rata kosentrasi NH_3 cairan rumen secara *in-vitro* dari penelitian dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rataan produksi NH_3 cairan rumen (mg/100 ml cairan rumen)

Perlakuan	Rataan
A	18.83 ^a
B	15.16 ^b
C	14.59 ^b
D	13.80 ^b
E	13.60 ^b
SE	0.79

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P > 0,05$)

SE : 0.79

Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh berbeda nyata ($P > 0.05$) terhadap kosentrasi NH_3 . Setelah dilakukan uji lanjut DMRT didapatkan bahwa perlakuan A berbeda nyata ($P > 0.05$) terhadap

perlakuan B, C, D, dan E. Perlakuan B, tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C, D, dan E.

Berbeda tidak nyatanya perlakuan B, C, D, dan E terhadap konsentrasi NH_3 disebabkan oleh hampir samanya kadar protein dari ransum perlakuan yang digunakan sehingga N-NH_3 hampir juga sama. (Tingginya konsentrasi NH_3 perlakuan A (18,83) cairan rumen disebabkan karena tingginya jumlah protein yang terdegradasi dimana protein didalam rumen akan digunakan untuk membentuk NH_3 . Semakin banyak protein yang terdegradasi maka semakin banyak NH_3 yang terbentuk. Hal ini sesuai dengan pendapat Sayuti (1989) bahwa peningkatan protein yang terdegradasi akan meningkatkan produksi NH_3 dalam rumen.

(Kecendrungan menurunnya konsentrasi NH_3 pada perlakuan E disebabkan menurunnya jumlah protein yang terdegradasi dan menurunnya pertumbuhan dari mikroba, sehingga pencernaan protein menjadi rendah ini terjadi karena tingginya pemakaian pelepah sawit amoniasi yang mengandung lignin yang cukup tinggi (Tabel 3). Sutardi (1980) menyatakan bahwa kandungan lignin merupakan salah satu faktor penghambat kerja enzim mikroba dalam mencerna zat makanan karena lignin berperan untuk memperkuat struktur dinding sel organ dengan mengikat selulosa dan hemiselulosa sehingga sulit dicerna oleh mikroorganisme. Ranjhan dan Pathak (1979) bahwa kadar NH_3 cairan rumen diantaranya dipengaruhi oleh sumber nitrogen makanan, kelarutan dan tingkat degradasi protein, laju pengosongan isi rumen, absorpsi amonia serta nitrogen dari bakteri.

Rataan produksi NH_3 -cairan rumen hasil penelitian berkisar antara 18.83-13.60 mg/100 ml cairan rumen. Nilai ini telah memenuhi kebutuhan NH_3 untuk aktifitas dan pertumbuhan mikroorganisme rumen. Sesuai dengan pendapat Satter dan Slyter (1974) bahwa kebutuhan minimal NH_3 untuk pertumbuhan mikroba rumen adalah sekitar 5 mg/100 ml cairan rumen.

C. Produksi VFA (Volatile Fatty Acid) Cairan Rumen.

Asam lemak terbang merupakan sumber utama energi bagi ternak ruminansia yang dihasilkan dari proses fermentasi pakan dalam rumen. Hasil pengukuran produksi VFA dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rataan produksi VFA cairan rumen (mM)

Perlakuan	Rataan
A	106.1 ^a
B	91.61 ^b
C	89.99 ^b
D	91.60 ^b
E	67.49 ^c
SE	4.80

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

SE : Standar Error

Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,01$) terhadap produksi VFA cairan rumen. Setelah dilakukan uji DMRT didapatkan perlakuan A berbeda sangat nyata dengan perlakuan B, C, D, dan perlakuan E. Perlakuan B, C, dan D juga menunjukkan berbeda sangat nyata dengan perlakuan E. Antara perlakuan B, D, dan C tidak ada perbedaan yang nyata.

Berbeda tidak nyata ($P > 0.05$) produksi VFA pada perlakuan B, C, dan D disebabkan oleh sumber karbohidrat dari ransum perlakuan (Tabel 3) yang hampir sama. Rendahnya produksi VFA pada perlakuan E (67.49 mM) dibanding perlakuan B (91.61 mM), C (89.99 mM) dan D (91.60 mM) disebabkan oleh kandungan lignin perlakuan E yang tinggi (15.56%) akibatnya mikroba sulit mendegradasi serat kasar sehingga VFA cairan rumen yang diperoleh sedikit. Hal ini sesuai dengan pendapat sayuti (1989) bahwa lignin dapat menghambat pemanfaatan selulosa dan hemiselulosa untuk membentuk VFA. Selain itu juga dipengaruhi oleh kandungan Silika dari ransum perlakuan tersebut (Tabel 3).

Tingginya produksi VFA perlakuan A (kontrol) dibanding perlakuan B, C, D, dan E pada Tabel 8 dipengaruhi oleh kandungan lignin ransum perlakuan A lebih rendah (7,85%) sehingga mikroba dengan mudah mendegradasi karbohidrat dan VFA yang dihasilkan juga tinggi. Sesuai pendapat Davies (1982) menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi VFA mencerminkan peningkatan karbohidrat pakan yang mudah larut.

Pada Tabel 8 terlihat bahwa Total VFA dari perlakuan A, B, C, dan D telah mencukupi kebutuhan mikroba rumen untuk perkembangan dan pertumbuhan yang maksimal. Sesuai dengan pernyataan Sutardi (1983) kisaran total VFA yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan aktifitas mikroba yang maksimal adalah 80- 160 mM cairan rumen.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan pelepah sawit amoniasi, lumpur sawit dan bungkil inti sawit level 50% Pelepah Sawit Amoniasi + 30% Lumpur Sawit + 20% Bungkil Inti Sawit masih dapat digunakan sebagai pakan ternak ruminansia.

B. Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan agar dilakukan secara *in-vivo* agar dapat dilihat secara nyata pengaruh pemberian pelepah sawit amoniasi, bungkil inti sawit, dan lumpur sawit terhadap penambahan bobot badan.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, F. 1991. Penggunaan Lumpur Sawit Kering dan Serat Sawit dalam Ransum Pertumbuhan Sapi Perah. Tesis. Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Arora, S. P. 1989. Pencernaan Mikroba pada Ternak Ruminansia, Diterjemahkan oleh Retno Murwani. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Babjee, A.M. 1986. Palm kernel cake as a new feed for cattle. Asian Livestock 11 (5) : 50 – 55.
- Blakely, J. dan D. H. BADE. 1991. Ilmu Peternakan, Edisi Keempat. Terjemahan oleh B. Srigandono. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Belasco, J.C. 1954. New nitrogen compound for ruminant A laboratory Evaluation. J. Anim. Sci. 13 : 601 – 610.
- Church, D. C. and W. G. Pond. 1988. The Ruminant Animal Digestive Physiology and Nutrition. Prentice Hall, Englewood Cliff, New York.
- Conway, E. J and O'Malley. 1942. Micro-Diffusion Methods. Ammonia and Urea Using Buffered Absorbent (Revised Methods for Ranges Greater Than 10 μ N) Biochemical journal 36; 655-661
- Davies, H. L. 1982. Nutrition and Growth Manual Australian University International Development Program, Melbourne.
- Devendra, C. 1978. Utilization of Feeding stuffs from the Oil Palm. Interaksi : Feeding stuffs for Livestock in South East Asia. Malaysia Society of Animal Production. Serdang Selangor, Malaysia.
- Elisabeth, Y, S.P. Ginting. 2003. Pemanfaatan Hasil Samping Industri Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pakan Ternak Sapi Potong. Prosiding Lokakarya Nasional. Bengkulu, 9-10 September 2003. Departemen Pertanian Bekerjasama dengan Pemerintah Bengkulu dan PT. Agrinical (2004).
- Fetuga, B.L., G.M. Babatunde and V.A. Oyenuga. 1977. The value of palm kernel meal in finishing diets for pigs. I, II. J. Agric. Sci. Camb. 88 : 663-669.
- Gohl, B. 1981. Tropical Feeds. Feed Information Summaries and Nutritive Values. Animal Production and Health Series FAP No.12.
- Hidayat, Soetrisno, E., Akbarillah, T. 2007. Produksi Ternak Sapi Berbasis Hasil Ikutan Kebun Sawit Melalui Peningkatan Kualitas Pakan, Manupulasi Ekosistem Mikroba Rumen Dan Protein By Pass. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Lembaga Penelitian Universitas Bengkulu.

- Hume, I. D. 1982. Digestion and Protein Metabolisme. In A course Manual in Nutrition and Growth. Ed (H.L. Davies) Australia University. International Development Program (AUIDP).
- Idris, Moh. S., A.F. Mohamad dan Dahlan Ismail. 1998. Utilization of oil palm by-products as livestock feed *dalam* Proc. National Seminar on Livestock and Crop Integration in Oil Palm: "Towards Sustainability". A. Darus, M.T. Dolmat dan S. Ismail (eds). 12-14 May 1998, Johor-Malaysia.
- Ishida, M., Abu Hasan, O., 1992. Chemical composition and in vitro digestibility of leaf and petiole from various location of OPF. In Proc. 15th MSAP Convergence on Vision 2020 Towards more Efficient and effective Animal production Strategies. Malaysian Soc. For Anim. Production, Malaysia, pp. 115-118
- Jhonson, R. 1966. Techniques and procedures for in-vitro and in-vivo rumen studies. J. Animal Science. 25: 825 – 875
- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 1980. Palm Indonesia. Balai Pustaka. Jakarta.
- Laboratorium Gizi Ruminansia, 2012. Fakultas Peternakan, UNAND. Padang.
- Mathius, I.W., A.P. Sinurat, B.P. Manurung, D.M. Sitompul, dan Azmi. 2005. Pemanfaatan Lumpur – Bungkil Sebagai Bahan Pakan Sapi Potong. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Orskov, E. R. 1982. Protein Nutrition in Ruminants Academic Press, New York.
- Parayitno dan Darmoko, 1994. Prospek Industri Bahan Baku Limbah Padat Kelapa Sawit di Indonesia. Berita Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan. Sumut.
- Ranjhan, S. K and Pathak. 1979. Management and Feeding of Buffaloes. Vicas Publishing House. Put. Ltd, New Delhi.
- Satter, L. D. and L. L. Slyter. 1974. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production *in-vitro*. Birth. Nut. 33:1999-2000.
- Sayuti, N. 1989. Ruminologi. Kuliah Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Sinurat, A. P., T. Mathius, I. W. Sitompul, D. M. dan Manurung, B. P. 2004. Intregasi Sawit-Sapi : Upaya Pemenuhan Gizi Sapi Dari Produk Samping . Prosiding Seminar Nasional : Sistem Intregasi Tanaman Ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Bekerja Sama Dengan BPTP Bali dan Crop-Animal System research Network (CASREN). PP424-429.

- Siregar, S. B. dan B. Betta. 1994. Ransum Ternak Ruminansia. Penerbit PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Siregar Z.; Hasnudi.; S. Umar., I. Sembiring. 2006. *Tim Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian USU. Bekerjasama dengan PTPN IV dalam rangka membangun pabrik pakan ternak berbasis limbah sawit.*
- Steel, PGD. dan J H.Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Geometrik. Terjemahan B. Sumantri. PT Gramediaa. Jakarta.
- Sutardi, T. 1978. Ikhtisar Ruminologi. Bahan Penataran Khusus Peternakan Sapi Perah di Kayu Ambon. Lembang, BLPP. Dirjen Peternakan / FAO.
- _____, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi I Sapi Perah dan Pemberian Makanannya. Departemen Ilmu Makanan ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sutardi, T., N. A. Sigit dan T. Tahamat. 1983. Standarisasi Mutu Protein Bahan Makanan Ruminansia Berdasarkan Parameter Metabolismenya oleh Mikroba Rumen. Laporan Penelitian, Direktorat Pembinaan dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Tilley, J. M and R. A. Terry. 1963. A two stage technique for the in-vitro digestion of forage crops. J. Br. Grassland. Soc. Vol. 18 : 104-111.
- Tillman, A. D., H. Hartadi., S. Reksohardiprodjo., S. Prawiro Kusomo dan S. Lebdoesoekojo. 1989. Ilmu Makanan Ternak. Cet. 4. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Van Soest, P.J. 1982. Nutritional Ecology of The Ruminant, Comstock Publishing Assoc. Cornell University Press, USA.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data dan Analisa Keragaman pH Cairan Rumen

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A	7.04	6.88	6.76	20.68	6.89
B	7.15	6.90	6.90	20.95	6.98
C	6.82	6.89	7.12	20.83	6.94
D	6.90	7.14	6.78	20.82	6.94
E	7.13	6.89	6.77	20.79	6.93
Jumlah	35.04	34.7	34.33	104.07	
Rata-rata	7.08	6.94	6.87		

$$FK = \frac{(104.07)^2}{15} = 722,04$$

$$JKT = (7.04^2 + \dots + 6.77^2) - FK$$

$$= 0.2772$$

$$JKK = \frac{(35.04^2 + \dots + 34.33^2)}{5} - FK$$

$$= 0.0504$$

$$JKP = \frac{(20.68^2 + 20.95^2 + 20.83^2 + 20.82^2 + 20.79^2)}{3} - FK$$

$$= 0.0124$$

$$JKS = 0.2772 - 0.0124 - 0.0504 = 0.214$$

Tabel sidik ragam :

Sumber	Db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
Keragaman						
Perlakuan	4	0.05	0.0126	0.47061 ^{ns}	3.84	7.01
Kelompok	2	0.012	0.0062	0.232133 ^{ns}	4.46	8.65
Sisa	8	0.214	0.0268			
Total	14	0.277				

Ket : ns = non signifikan

$$SE = \frac{\sqrt{KTS}}{5} = 0.06$$

Lampiran 2. Data dan Analisa Keragaman NH3 Cairan Rumen

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A	19.12	18.27	19.12	56.51	18.83
B	14.45	15.72	15.30	45.47	15.16
C	13.60	17.00	13.17	43.77	14.59
D	14.20	11.47	15.72	41.39	13.80
E	11.90	12.75	16.15	40.80	13.60
Jumlah	76.25	76.49	79.04	227.94	
Rataan	15.21	15.29	15.8		

$$FK = \frac{(227.94)^2}{15} = 3464.78$$

$$JKT = (18.83^2 + \dots + 16.15^2) - FK = 83.8996$$

$$JKK = \frac{(76.07^2 + \dots + 79.04^2) - FK}{5} = 4.0094$$

$$JKP = \frac{(56.51^2 + \dots + 40.80^2) - FK}{3} = 54.38$$

$$JKS = 83.8996 - 4.0094 - 54.3858 = 25.5043$$

Tabel Sidik Ragam :

Sumber	Keragaman	Db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
						5%	1%
	Perlakuan	4	54.3800	13.5964	4.2648*	3.84	7.01
	Kelompok	2	4.0100	2.0047	0.6288	4.46	8.65
	Sisa	8	25.5043	3.1880			
	Total	14					

Ket : ns = non signifikan
* = berbeda nyata

Uji Lanjut DMRT

$$SE = \frac{\sqrt{KTS}}{5} = 0.79$$

Perlakuan	SSR 0.05	SE	LSR 0,05	SSR 0,01	SE	LSR 0,01
2	3,26	0,79	2,57	4,24	0,79	3,34
3	3,39	0,79	2,67	5,00	0,79	3,95
4	3,47	0,79	2,74	5,14	0,79	4,06
5	3,52	0,79	2,78	5,23	0,79	4,13

Rangking Rataan terbesar keterkecil

A	B	C	D	E
18.83	15.16	14.59	13.79	13.60

Selisih antar perlakuan dengan nilai LSR

Perlakuan	Selisih	LSR 0.05	LSR 0.01	Ket
A-B	3.67	2.57	3.34	**
A-C	4.24	2.67	3.95	**
A-D	5.04	2.74	4.06	**
A-E	5.23	2.78	4.13	**
B-C	0.57	2.57	3.34	ns
B-D	1.37	2.67	3.95	ns
B-E	1.56	2.74	4.06	ns
C-D	0.8	2.57	3.34	ns
C-E	0.99	2.67	3.95	ns
D-E	0.19	2.57	3.34	ns

Superskrip : A^a

B^b

C^b

D^b

E^b

Lampiran 3. Data dan Analisa Keragaman VFA Cairan Rumen

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	1	2	3		
A	101.24	106.06	111.00	318.30	106.10
B	96.42	86.80	91.60	274.82	91.61
C	91.60	86.78	91.60	269.98	89.99
D	101.24	86.78	86.78	274.80	91.60
E	72.31	67.49	62.67	202.47	67.49
Jumlah	462.81	433.91	443.65	1340.37	
Rataan	92.56	86.78	88.73		

$$FK = \frac{(1340.37)^2}{15} = 119772.8$$

$$JKT = (101.24^2 + \dots + 62.67^2) - FK$$

$$= 2602.223$$

$$JKK = \frac{(462.81^2 + \dots + 434.65^2)}{5} - FK$$

$$= 86.478$$

$$JKP = \frac{(318.3^2 + \dots + 202.5^2)}{3} - FK$$

$$= 2306.972$$

$$JKS = 2602.22 - 86.478 - 2306.972 = 208.7721$$

Tabel Sidik Ragam :

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	2,307	576.743	22.1004**	3.84	7.01
Kelompok	2	86	191.5	7.33815**	4.46	8.65
Sisa	8	209	26.0965			
Total	14					

Ket : ns = non signifikan

** = berbeda sangat nyata

Uji Lanjut DMRT

$$SE = \frac{\sqrt{KTS}}{5} = 1.02$$

Perlakuan	SSR 0,05	SE	LSR 0,05	SSR 0,01	SE	LSR 0,01
2	3,26	1.02	3.32	4.24	1.02	4.32
3	3,39	1.02	3.45	5.00	1.02	5.2
4	3,47	1.02	3.53	5,14	1.02	5.24
5	3,52	1.02	3.59	5,23	1.02	5.33

Nilai rata-rata terbesar keterkecil

A B D C E
~~106.1~~ ~~91.63~~ ~~91.6~~ ~~89.99~~ ~~67.49~~

Perlakuan	Selisih	LSR 0,05	LSR 0,01	ket
A-B	14.47	3.32	4.32	**
A-D	14.5	3.45	5.2	**
A-C	16.11	3.53	5.24	**
A-E	38.61	3.59	5.33	**
B-D	0.03	3.32	4.32	ns
B-C	1.64	3.45	5.2	ns
B-E	24.14	3.53	5.24	**
D-C	1.61	3.32	4.32	ns
D-E	24.11	3.45	5.2	**
C-E	22.5	3.32	4.32	**

Superskrip : A^a B^b C^b D^b E^c



LABORATORIUM GIZI RUMINANSIA

FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS

Kampus Limau Manis Telp/Fax (0751) 71464 PO BOX 79 Padang 25163 e-mail : faterna@unand.ac.id

Padang, 5 mai 2012

kepada Yth :

dr : **Yuniarti**
P : 0810 611 041
urusan : Ilmu Peternakan

yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa hasil analisa kimia dari sampel:

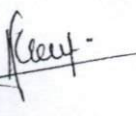
ap (jenis) : Cairan Rumen
diambil Dari : Sampel Invitro
jumlah Sampel : 15 Macam Sampel

HASIL ANALISA KIMIA SAMPEL

Sampel	pH	NH3	VFA
A1	7.04	19.12	101.24
A2	6.88	18.27	106.06
A3	6.76	19.12	111.00
B1	7.15	14.45	96.42
B2	6.90	15.72	86.78
B3	6.90	15.30	91.60
C1	6.82	13.60	91.60
C2	6.89	17.00	86.78
C3	7.12	13.17	91.6
D1	6.90	14.02	101.34
D2	7.14	11.47	86.78
D3	6.78	15.72	86.78
E1	7.13	11.90	71.31
E2	6.89	12.75	67.49
E3	6.77	16.15	62.67

ditantu Oleh :

PLP Lab.Nutrisi Ruminansia



Asma

NIP.196207111984032001


Kepala Lab. Nutrisi Ruminansia
Prof. Dr. Ir. Mardjati Zam, MS
NIP. 19656191990032002

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Yuniarti dari pasangan Bapak Ismail (alm) dan Ibu Yusma. Penulis merupakan anak kedelapan dari sebelas bersaudara, dilahirkan di Pinaga, Pasaman Barat pada tanggal 05 Juni 1990. Tahun 1997 memasuki jenjang pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 01 pinaga dan tamat pada tahun 2003, pada tahun yang sama penulis melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SLTP Negeri 2 Pasaman dan tamat pada tahun 2005, kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Negeri 1 Talamau dan tamat pada tahun 2008. Pada tahun 2008 penulis dinyatakan lulus sebagai salah satu mahasiswi di Fakultas Peternakan Universitas Andalas pada Jurusan Peternakan melalui jalur PMDK. Kemudian pada tanggal 11 Juli sampai 31 Agustus 2011 mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Jorong Bukik Sikumpa, Nagari Pauh Duo Nan Batigo, Kecamatan Pauh Duo, Kabupaten Solok Selatan. Pada tanggal 18 September 2011 sampai tanggal 31 Januari 2012 penulis melakukan kegiatan *Farm Experience* di UPT Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Selanjutnya penulis melakukan penelitian tentang **Pengaruh Taraf Pelepah Sawit Amoniasi, Lumpur Sawit dan Bungkil Inti Sawit Dalam Ransum Ruminansia Terhadap Karakteristik Cairan Rumen (pH, NH₃ dan VFA) Secara *In-vitro*** dilaboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas bulan Januari sampai April 2012.

PENULIS