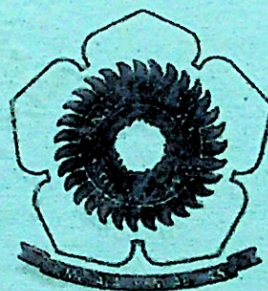


I&MKN
NAK

**EVALUASI KONSENTRASI N-AMONIA, KECERNAAN BAHAN KERING,
KECERNAAN BAHAN ORGANIK, PRODUKSI GAS DAN pH RUMEN
PADA PELEPAH SAWIT AMONIASI SECARA *IN VITRO***

Oleh

AYUMI SIHARTYATI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2006

07

1.1

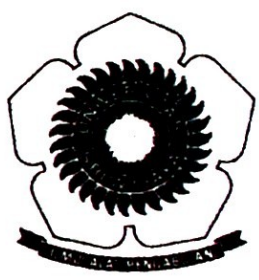
2
631.84107
Sih
e

14818/15180



208
EVALUASI KONSENTRASI N-AMONIA, KECERNAAN BAHAN KERANG, KECERNAAN BAHAN ORGANIK, PRODUKSI GAS DAN pH RUMEN PADA PELEPAH SAWIT AMONIASI SECARA *IN VITRO*

Oleh
AYUMI SIHARTYATI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2006

SUMMARY

AYUMI SIHARTYATI. Evaluation of N-ammonia concentration, dry matter digestibility, organic matter digestibility, gas production and rumen pH palm frond amination by *in vitro* technique (Supervised by Afnur Imsya and Armina Fariani).

The objective of this research was to know N-ammonia concentration, dry matter digestibility, organic matter digestibility, gas production and rumen pH palm frond amination by *in vitro* technique.

This research was conducted at Laboratory of Nutrition and Feed Animals Faculty of Agriculture Sriwijaya University this 2 months from February until March 2006. This research compared 2 treatments that were P₀ (palm frond amination 0 % urea + 15 % *poultry manure*) and P₁ (palm frond amination 4 % urea + 15 % *poultry manure*) every treatment consisting 4 replications. The parameters measured were N-ammonia concentration, dry matter digestibility, organic matter digestibility, gas production and rumen pH.

The data of the research was tabulated by using t-test. The result showed that the amination treatment resulted significantly differences to N-ammonia concentration, dry matter digestibility, organic matter digestibility and gas production. But it was no significantly differences to rumen pH. The conclusion of the research was amination treatment by addition urea 4 % gone the best result.

RINGKASAN

AYUMI SIHARTYATI. Evaluasi Konsentrasi N-amonia, pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik, produksi gas dan pH rumen pada pelepah sawit amoniasi secara *in vitro*. (Dibimbing oleh Afnur Imsya dan Armina Fariani).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi N-amonia, pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik, produksi gas dan pH rumen pelepah sawit amoniasi secara *in vitro*.

Penelitian ini di laksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya selama 2 bulan dari Februari sampai Maret 2006. Penelitian ini membandingkan 2 perlakuan yakni P₀ (pelepah sawit amoniasi urea 0 % + 15 % *poultry manure*) dan P₁ (pelepah sawit amoniasi urea 4 % + 15 % *poultry manure*) setiap perlakuan terdiri dari 4 kali ulangan. Parameter yang diukur meliputi konsentrasi N-amonia, pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik, produksi gas dan pH rumen

Data yang diperoleh dari penelitian ini diolah secara statistik dengan menggunakan uji t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan amoniasi berbeda nyata terhadap konsentrasi N-amonia, pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik dan produksi gas. Tetapi tidak berbeda nyata terhadap pH rumen. Kesimpulan dari penelitian ini adalah perlakuan amoniasi urea 4 % memberikan hasil terbaik.

**EVALUASI KONSENTRASI N-AMONIA, KECERNAAN BAHAN KERING,
KECERNAAN BAHAN ORGANIK, PRODUKSI GAS DAN pH RUMEN
PADA PELEPAH SAWIT AMONIASI SECARA *IN VITRO***

**Oleh
AYUMI SIHARTYATI**

**SKRIPSI
Sebagai syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Peternakan**

**Pada
PROGRAM STUDI NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2006

Skripsi

**EVALUASI KONSENTRASI N-AMONIA, KECERNAAN BAHAN KERING,
KECERNAAN BAHAN ORGANIK, PRODUKSI GAS DAN pH RUMEN
PADA PELEPAH SAWIT AMONIASI SECARA *IN VITRO***

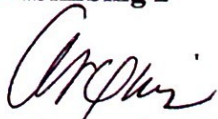
Oleh
AYUMI SIHARTYATI
05013108003

Telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Peternakan

Pembimbing 1


Afnur Imsya, S.Pt, MP

Pembimbing 2


DR. Ir. Armina Fariani, M.Sc

Indralaya, November 2006
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan



Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.
NIP. 130 516 530

Skripsi berjudul "Evaluasi Konsentrasi N-Amonia, Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik, Produksi Gas dan pH Rumen Pada Pelepah Sawit Amoniasi Secara *In Vitro* " oleh Ayumi Sihartyati telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 14 November 2006.

Komisi Penguji

1. Afnur Imsya, S.Pt, M.P.

Ketua

(.....)

2. Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc.

Sekretaris

(.....)

3. Muhakka, S.Pt, M.Si.

Anggota

(.....)

4. Asep Indra M. Ali, S.Pt.

Anggota

(.....)

5. Arfan Abrar, S.Pt, M.Si.

Anggota

(.....)

Mengetahui
a.n. Dekan
Pembantu Dekan I
Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Suparman, SHK.
NIP. 131 476 153

Indralaya, November 2006
Mengesahkan
Ketua Program Studi Nutrisi dan
Makanan Ternak



Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc.
NIP. 131 630 016

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, November 2006

Yang membuat pernyataan,

Ayumi Sihartyati

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 17 Februari 1984 di Sungai Gerong, Sumatera Selatan. Anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Bambang Sulistyono dan Ibu Nurbaiti, A.Ma.Pd. Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1995 di SD Tamansiswa Sungai Gerong, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama tahun 1998 di SLTP YKPP 3 Sungai Gerong dan Sekolah Menengah Umum tahun 2001 di SMU YKPP 2 Sungai Gerong. Sejak September 2001 tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Penelusuran Minat dan Keterampilan (PMDK).

Selama menjadi mahasiswa di Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, penulis pernah diangkat menjadi asisten dosen praktikum mata kuliah Dasar Reproduksi Ternak, Bahan Pakan dan Formulasi Ransum dan Nutrisi Non Ruminansia.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Evaluasi Konsentrasi N-Amonia, Kecernaan Bahan Kering, Kecernaan Bahan Organik, Produksi Gas dan pH Rumen Pada Pelepah Sawit Amoniasi Secara *In Vitro*

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada kedua orang tua dan keluargaku atas do'a dan dukungannya. Kepada Bapak Dr. Ir. Imron Zahri, M.S. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Ibu DR. Ir. Armina Fariani, M.Sc selaku Ketua Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak dan selaku pembimbing kedua, Ibu Afnur Imsya S.Pt, MP selaku pembimbing pertama terima kasih banyak atas ilmu dan kesabarannya dalam membimbing penulis dari pembuatan proposal penelitian sampai selesainya skripsi ini, serta kepada seluruh staff pengajar Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis juga tak lupa menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada teman-teman satu team Lita dan Nia atas kekompakannya, Ika dan Neny terima kasih atas hasil penelitiannya terdahulu, Tedy, Juli, Hendra, Demi, Arin, Barkah, Yayan, Irni, Yogi dan Santo terima kasih atas bantuan pada saat penelitian.

Terima kasih juga kepada semua teman-teman di Program Studi Nutrisi Makanan Ternak Angkatan 2001.

Mudah-mudahan skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua dan semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan taufik dan hidayahnya kepada kita semua. Amin Ya Robbal Alamin.

Indralaya, November 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
C. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Potensi Pelepah Sawit (<i>Palm Fround</i>) Sebagai Pakan Ternak	4
B. Amoniasi Menggunakan Urea	5
C. Pencernaan Pada Ruminansia	7
D. Tingkat Kecernaan Pakan dengan Teknik <i>In Vitro</i>	8
III. MATERI DAN METODE	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	12
B. Materi Penelitian	12
C. Metode Penelitian	12
D. Peubah Yang Diukur	13
E. Pelaksanaan Penelitian	13
F. Analisis Data	17



IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
	A. Konsentrasi N-Amonia (N-NH ₃)	19
	B. Koefisien Cerna Bahan Kering (KCBK)	21
	C. Koefisien Cerna Bahan Organik (KCBO)	23
	D. Produksi Gas	25
	E. Derajat Keasaman (pH) Cairan Rumen	28
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	
	A. Kesimpulan	30
	B. Saran	30
	DAFTAR PUSTAKA	31
	LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi Kimia Pelepah Sawit Tanpa Amoniasi dan Pelepah Sawit Amoniasi Urea 4 % dengan penambahan 15 % poultry manure	7
2. Rataan Konsentrasi N-NH ₃ secara <i>in vitro</i> Masing-masing Perlakuan	19
3. Rataan Nilai Koefisien Cerna Bahan Kering (%) secara <i>in vitro</i> Pelepah Sawit Tanpa Amoniasi dan Pelepah Sawit Amoniasi Urea 4 %	21
4. Rataan Nilai Koefisien Cerna Bahan Organik (%) secara <i>in vitro</i> Pelepah Sawit Tanpa Amoniasi dan Pelepah Sawit Amoniasi Urea 4 %.....	23
5. Rataan Besarnya Potensi Produksi Gas (ml), Laju Produksi Gas (ml/jam) dan Jumlah Produksi Gas (ml/200mg) Masing-masing Perlakuan Pada Berbagai Waktu Inkubasi	25
6. Rataan Pengukuran pH Cairan Rumen secara <i>in vitro</i> Masing-masing Perlakuan Pada Berbagai Periode Waktu Inkubasi	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Grafik Jumlah Produksi Gas Perlakuan P_0 dan Perlakuan P_1 secara <i>in vitro</i> Pada Berbagai Waktu Inkubasi	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Hasil Penelitian	34
2. Uji t Konsentrasi N-Amonia (N-NH ₃)	39
3. Uji t Koefisien Cerna Bahan Kering	40
4. Uji t Koefisien Cerna Bahan Organik	41
5. Uji t Besarnya Potensi Produksi Gas	42
6. Uji t Jumlah Produksi Gas	48
7. Uji t Pengukuran pH Cairan Rumen	54

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan berhasil atau tidaknya suatu usaha peternakan disamping bibit dan tata laksana pemeliharaan. Pakan ternak ruminansia sebagian besar berupa hijauan, namun upaya pengembangan ternak ruminansia akan semakin sulit dilaksanakan bila hanya mengandalkan hijauan saja, karena persediaan hijauan relatif terbatas yang disebabkan oleh ketersediaan lahan untuk tanaman hijauan makanan ternak semakin menyempit. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan mencari alternatif sumber pakan yang baru, baik berasal dari limbah pertanian maupun dari limbah perkebunan serta sumber daya lain yang belum termanfaatkan. Pakan alternatif diharapkan akan berperan penting dalam mempertahankan hidup, pertumbuhan dan produksi ternak.

Sumber bahan pakan alternatif sebaiknya mudah diperoleh, tersedia dalam jumlah yang banyak dengan biaya yang murah, mempunyai nilai gizi yang layak sebagai pakan ternak serta tidak mengganggu kesehatan ternak yang memakannya (Pramayanti, 2000). Salah satu pakan alternatif yang dapat dimanfaatkan adalah pelepah sawit.

Pelepah sawit merupakan produk perkebunan kelapa sawit yang dapat diperoleh sepanjang tahun bersamaan dengan panen tandan buah segar. Ditinjau dari pengembangan kelapa sawit, jumlah luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia tahun 2000 diperkirakan mencapai 21 18,8 ribu hektar dengan jumlah produksi 4,094

juta ton (Badan Pusat Statistik, 2003). Luas areal perkebunan kelapa sawit di Sumatera Selatan pada saat ini 488.693 hektar dengan produksi 1.459.723 ton (Dinas Perkebunan Propinsi Sumatera Selatan, 2004). Pohon kelapa sawit dapat menghasilkan 22 pelepah dengan rata-rata bobot pelepah per batang mencapai 2,2 kg (setelah dikupas untuk pakan), sehingga setiap hektar dapat menghasilkan pelepah segar untuk pakan sekitar 9 ton per ha per tahun atau setara dengan 1,64 ton per ha per tahun bahan kering (Diwyanto *et al.*, 2003).

Elisabeth dan Ginting (2003) melaporkan bahwa kandungan nutrisi pelepah sawit adalah sebagai berikut: bahan kering 86,2 %, protein kasar 5,8 %, serat kasar 48,6 %, abu 3,3 % dan TDN 29,8 %. Serat kasar merupakan komponen penyusun terbesar dari pelepah sawit, yang terdiri dari hemiselulosa 33,9 %, selulosa 31,7 %, lignin 17,4 % dan silika 0,6 %.

Pemanfaatan pelepah sawit sebagai pakan ternak masih terbatas karena tingginya kandungan lignin yang menyebabkan rendahnya pencernaan, sehingga diperlukan aplikasi teknologi untuk meningkatkan nilai gizi dan pencernaan dari pelepah sawit tersebut. Salah satu cara yang bisa dilakukan adalah amoniasi dengan menggunakan urea.

Amoniasi urea merupakan aplikasi teknologi yang mudah dan murah untuk diterapkan di lapangan dalam upaya memperbaiki kualitas pakan berserat, dimana dengan amoniasi dapat merenggangkan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa sehingga bahan yang diamoniasi mudah dicerna oleh enzim mikroba rumen, disamping juga dapat meningkatkan kandungan nitrogennya (Komar, 1984). Amoniasi dengan level urea 4 % telah terbukti dapat menurunkan kandungan lignin pelepah sawit dari 16,94 % menjadi 14,83 % (Handesti, 2006).

Pengujian pencernaan bahan pakan dapat dilakukan langsung pada ternak (*in vivo*) tapi memiliki keterbatasan dalam hal waktu, materi, tenaga dan biaya, sehingga dicari jalan untuk mengembangkan metode laboratorium yang meniru percobaan pencernaan secara *in vivo* salah satunya dengan metode *in vitro*. Metode *in vitro* adalah percobaan di laboratorium yang meniru kondisi rumen dimana bahan pakan dicerna oleh mikroorganisme atau enzim yang fungsinya sama seperti pada saluran pencernaan ruminansia. Keuntungan metode ini dibanding dengan metode *in vivo* atau *in sacco* adalah waktunya lebih singkat, biaya lebih rendah, berkurangnya pengaruh ternak dan dapat dikerjakan dengan beberapa pengulangan sekaligus (Close dan Menke, 1986). Berdasarkan uraian dan pemikiran diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pencernaan pelepah sawit amoniasi sebagai pakan ternak ruminansia secara *in vitro*.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi N-NH₃, pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik, produksi gas dan pH rumen pada pelepah sawit amoniasi secara *in vitro*.

C. Hipotesis Penelitian

Pelepah sawit yang diamoniasi dengan urea 4 % dan penambahan 15 % poultry manure menghasilkan konsentrasi N-NH₃, pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik, produksi gas dan pH rumen lebih baik dibanding pelepah sawit yang tidak diamoniasi.

DAFTAR PUSTAKA



- Aritonang, D. 1986. Perkebunan kelapa sawit sumber pakan ternak di Indonesia. Jurnal Badan Litbang Pertanian.
- Arora, S.P. 1983. *Microbial Digestion in Ruminants*. Diterjemahkan oleh Murwani, R. 1989. *Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2003. [http : // www.bps.go.id](http://www.bps.go.id). (diakses tanggal 27 Maret 2005).
- Close, W.H, and K.H. Menke. 1986. *Selected Topics in Animal Nutrition*. University of Hohenheim. The Institute of Animal Nutrition. Germany.
- Davis, C.H. 1983. Experiences in Bangladesh with improving the nutritive value of straw, in : *The Utilization of Fibrous Agricultural Residues* (Ed. G. R. Pearce). (Aust. Gov. Publishing Service, Canberra).
- Dinas Perkebunan Propinsi Sumatera Selatan. 2004. *Buku Saku Data Perkebunan Sumatera Selatan Tahun 2004*. Palembang.
- Diwyanto, K., D. Sitompul, I. Manti, I.W. Mathius dan Soentoro. 2003. Pengkajian pengembangan usaha sistem integrasi kelapa sawit-sapi. Prosiding Lokakarya Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu. 9-10 September 2003. Departemen Pertanian Bekerjasama dengan Pemerintah Provinsi Bengkulu dan P.T. Agrinical.
- Djajanegara, A, A. R. Ambar and M. Rangkuti. 1981. Application of urea to increase the digestibility of rice straw during storage. *AFAR Newsletter*, V.I. no 2.
- Elisabeth, J dan S.P. Ginting. 2003. Pemanfaatan hasil samping industri kelapa sawit sebagai bahan pakan ternak sapi potong. Prosiding Lokakarya Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu. 9-10 September 2003. Departemen Pertanian Bekerjasama dengan Pemerintah Provinsi Bengkulu dan P.T. Agrinical.
- Erizal, P. 2002. Evaluasi nilai nutrisi jerami padi hasil proses amoniasi yang difermentasi dengan effective microorganism-4 (EM-4) secara *in vitro*. Skripsi. Universitas Jambi. Jambi.
- Handesti, N. 2006. Level penggunaan urea dalam amoniasi pelepah sawit terhadap kandungan NDF, ADF, hemiselulosa, selulosa, lignin dan silika. Skripsi. Universitas Sriwijaya. Indralaya.

- Khazaal, K., Dentinho, M.T., Riberio, J.M. and Orskov, E.R. 1993. A comparison of gas production during incubation with rumen content *in vitro* and nylon bag degradability as predictors of the apparent digestibility *in vitro* and voluntary intake of hays. *Brits.Soc.Anim.Prod.*
- Komar, A. 1984. Teknologi Pengolahan Jerami Sebagai Makanan Ternak. Dian Grahita. Jakarta.
- Lubis. D. A. 1993. Ilmu Makanan Ternak. PT Pembangunan. Jakarta.
- Marlina. 2005. Pengaruh taraf isi rumen dan NH_3 pada proses amoniasi jerami padi terhadap pencernaan bahan kering, konsentrasi NH_3 dan produksi VFA total secara *in vitro*. Skripsi. Universitas Jambi. Jambi.
- Mathius, I.W., D. Sitompul, R.J. Manurung dan Azmi. 2003. Produk sampingan tanaman dan pengolahan buah kelapa sawit sebagai bahan dasar pakan komplet untuk sapi : Suatu Tinjauan. Prosiding Lokakarya Sistem Integrasi Kepala Sawit-Sapi. Bengkulu. 9-10 September 2003. Departemen Pertanian Bekerjasama dengan Pemerintah Provinsi Bengkulu dan P.T. Agrinical.
- Menke, K. H., Raab. L., Salewski, A., H. Steingass, D. Fritz and W. Schnender. 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedingstuff from the gas production when they incubated with rumen liquoi *in vitro*. *J. Agri. Sci. Camb.*
- Menke, K. H. and Steingass. H. 1989. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and *in vitro* gas production using rumen fluid. *Animal Research and Development.*
- Nicollic, J., Anna, M. Jovanovic, D. Djorjevic, D. Stosic, R. Coniljanic, and L. J. Bezbradica. 1972. Some effects of dietary composition on the utilization of urea on bovine rumen. Tracer studies on non protein nitrogen. IAEA. Vienna.
- Orskov, E. R. 1982. Protein Nutrition in Ruminants. Academic Press. London.
- Osuji, P.O., I.V. Nshlai and H.Khalili. 1993. Feed Evaluation. International Livestock Center for Afrika. Addwas Ababa. Ethiopia.
- Patmi. 2003. Evaluasi profil degradasi dan fermentasi daun sengon di dalam rumen secara *in vitro*. Skripsi. Universitas Jambi. Jambi.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Pramayanti, D. I. 2000. Pengaruh aras urea dalam amoniasi tandan kosong sawit terhadap kandungan selulosa, lignin, silika dan hemiselulosa. Skripsi Universitas Andalas. Padang.

- Pusat Penelitian Limbah Kelapa Sawit. 1993. Usulan Kebijakan Pengembangan Agribisnis Kelapa Sawit di Indonesia Pada PJPT II. Forum Komunikasi Kelapa Sawit. Medan.
- Ranjak, S.K, and N.N. Pathak. 1979. Management and Feeding of Buffaloes. Vikas Publishing House PVT. Ltd. New Delhi.
- Sari, I. I. 2006. Tingkat penggunaan urea dalam amoniasi pelepah sawit terhadap kandungan zat-zat makanan berdasarkan analisa proksimat. Skripsi. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Satter , L. D. and I. L. Slyter. 1974. Effect of amonia concentration on rumen microbial protein production *in vitro*. Brith J. Nut.
- Soejono, M., R. Utomo dan S. Priyono S. B. 1985. Pengaruh perlakuan alkali terhadap pencernaan *in vitro* bagase. Prosiding Seminar Pemanfaatan Limbah Tebu untuk Pakan Ternak.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1991. Principle and Procedures of Statistics. Mc Grow-Hill International Book Company. Singapore.
- Sutardi, T. 1978. Ikhtisar Ruminologi. Bahan Penataran Kursus Peternakan Sapi Perah di Kayu Ambon. Lembang. BPPLP-Dit.Jend.Peternakan FAO.
- Sutardi, T., S.H. Pratiwi, A, Adnan dan Nuraini, S. 1980. Peningkatan pemanfaatan jerami padi melalui hidrolisa basa, suplementasi urea dan belerang. Buletin Makanan Ternak Vol 6 Bogor.
- Sutardi, T., D. Sastradipraja, T. Toharmadt, S. Anita, T. Jakadidjaja dan I. G. Permana. 1993. Peningkatan produksi ternak ruminansia melalui amoniasi pakan serat bermutu rendah, defaunasi dan suplementasi sumber protein tahan degradasi dalam rumen. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Tilley, J. M. A. and R. A. Terry. 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. J. Br. Grass. Soc.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohaadiprodjo, S. Prawirokusumo dan Lebdoesokodjo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Van Soest, P.J. 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant. Commstock publishing associates. A devision of Cornell University Press. Ithaca and London.
- Warly, L., Hermon, A. Kamaruddin, R.W.S. Ningrat dan Elihasridas. 1996. Pemanfaatan hasil ikutan agroindustri sebagai makanan ternak ruminansia. Laporan Penelitian Hiba Bersaing V/I. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Jakarta.