

MKN  
K

**Evaluasi Kecernaan Rumput Kumpai Minyak  
(*Hymenachne amplexicaulis*) Amoniasi secara *In Vitro***

Oleh :

**Wiwis Efriyanti**



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

085 07

**INDERALAYA  
2008**

20/01/08  
Syr  
e  
e-olgap  
rod

**Evaluasi Kecernaan Rumput Kumpai Minyak  
(*Hymenachne amplexicaulis*) Amoniasi secara  $in vitro$**



Oleh :  
**Wiwis Efriyanti**



R. 17452  
No. 17045

**PROGRAM STUDI NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDERALAYA  
2008**

## RINGKASAN

**WIWIS EFRIYANTI.** Evaluasi Kecernaan Rumput Kumpai Minyak (*Hymenachne amplexicaulis*) Amoniasi secara *In Vitro* ( Pembimbing Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc dan Arfan Abrar, S.Pt, M.Si)

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kecernaan rumput kumpai minyak amoniasi secara *In Vitro*. Penelitian ini dilaksanakan dua tahap, tahap pertama yaitu amoniasi rumput kumpai minyak (*Hymenachne amplexicaulis*), tahap kedua pelaksanaan *In vitro* dilaboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap ( RAL ) yang terdiri dari 4 (empat) perlakuan dan 4 (empat) ulangan yang terdiri dari A0 (Rumput kumpai minyak tanpa urea) , A1 (Rumput kumpai minyak + urea 2 %), A2 (Rumput kumpai minyak + urea 4 %) dan A3 (Rumput kumpai minyak + urea 6 %). Parameter yang diamati adalah Koefisien cerna bahan kering, Koefisien cerna bahan organik, Produksi gas, Konsentrasi N-NH<sub>3</sub> dan Pengukuran derajat keasaman (pH) rumen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh berbeda nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap kecernaan bahan organik, dan Konsentrasi N-NH<sub>3</sub>. Namun, memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $P > 0.01$ ) terhadap koefisien cerna bahan kering, produksi gas dan pH secara *in vitro*.

## SUMMARY

**WIWIS EFRIYANTI.** The evaluation of digestibility of kumpai oil grass (*Hymenachne amplexicaulis*) amoniation by *in vitro* method. (advisor by Dr.Ir. Armina Fariani, M.Sc and Arfan abrar, S.Pt, M.Si)

The objective of this research was to study the evaluation of digestibility of kumpai oil grass amoniation by *in vitro* method. This research was held an two stage, the first was amoniation of kumpai oil grass (*Hymenachne amplexicaulis*) both experiment was held at laboratory of Nutrition and Feed Animal, Agriculture Faculty at Sriwijaya University.

The research used completely randomized design with 4 treatments and 4 replication. Which were A0 (kumpai oil grass without urea), A1 (kumpai oil grass with urea 2%), A2 (kumpai oil grass with urea 4%) and A3 (kumpai oil grass with urea 6%). Parameters measured were dry matter digestibility, organic matter digestibility of N-NH<sub>3</sub>, gas production and rumen acidity (pH).

The result showed that the treatment were significantly difference (P<0.01) an organic matter digestibility and concentration N-NH<sub>3</sub>, but non sinificantly differences (P>0.01) an dry matter digestibility, gas production and rumen acidity (pH).

**Evaluasi Kecernaan Rumput Kumpai Minyak**  
**(*Hymenachne amplexicaulis*) Amoniasi secara *In Vitro***

**Oleh**

**WIWIS EFRIYANTI**  
**05043108021**

**Skripsi**

**Sebagai syarat untuk mendapat gelar**  
**Sarjana peternakan**

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

**INDRALAYA**  
**2008**

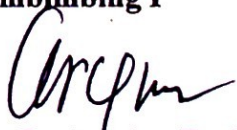
## Skripsi

### **Evaluasi Kecernaan Rumput Kumpai Minyak (*Hymenachne amplexicaulis*) Amoniasi secara *In Vitro***

Oleh  
**WIWIS EFRIYANTI**  
05043108021

telah diterima sebagai syarat  
untuk mendapat gelar  
sarjana peternakan

Pembimbing I



Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc  
NIP.131 630 010

Pembimbing II



Arfan Abrar, S.Pt. M.Si  
NIP. 132315751

Indralaya, Juli 2008  
Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya  
Dekan,



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

**Skripsi Berjudul Evaluasi Kecernaan Rumpuk Kumpai Minyak (*Hymenachne amplexicaulis*) Amoniasi secara *In Vitro* oleh Wiwis Efriyanti telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada 25 Juli 2008**

**Komisi Penguji**

**1. Dr. Ir. Armina Fariani, M. Sc**

**Ketua**

()

**2. Arfan Abrar, S. Pt, M. Si**

**Sekretaris**

()

**4. Muhakka, S. Pt, M. Si**

**Anggota**

()

**5. Gatot Muslim, S. Pt, M. Si**

**Anggota**

()

**Mengetahui  
Pembantu Dekan 1  
Fakultas Pertanian**

**Indralaya, Agustus 2008**

**Mengesahkan  
Ketua Program Studi Nutrisi dan  
Makanan Ternak**



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



**Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc  
NIP. 131 630 010**



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 pengamatan dan investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan atau gelar sama ditempat lain.

Indrelaya, Juli 2008

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Wiwis Efriyanti', with a stylized flourish at the end.

Wiwis Efriyanti



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul Evaluasi Kecernaan Rumput Kumpai Minyak (*Hymenachne amplexicaulis*) Amoniasi secara *In vitro* baik yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, yaitu:

- Ibu Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc sebagai Ketua Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dan sebagai Pembimbing Akademik sekaligus sebagai pembimbing I ”terima kasih atas semua ilmu dan bantuan serta kesabaran yang diberikan dalam membimbing penulis”
- Bpk Arfan Abrar, S. Pt, M. Si sebagai pembimbing II ” terima kasih atas semua curahan tenaga, waktu dan ilmu yang diberikan dimana sangat membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini menjadi lebih baik”
- Seluruh dosen dan Staf yang ada di Program Studi Nutrisi dan makanan Ternak ” terima kasih atas ilmu dan masukan serta bantuannya baik secara langsung maupun tidak langsung”.
- Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini
- Almamaterku

Penulis menyadari dengan keterbatasan ilmu, kemampuan dan pengalaman yang penulis miliki, skripsi ini masih jauh dari sempurna. Namun, penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukannya. Akhirnya penulis berharap semoga semua kebaikan kita di balas oleh Allah SWT. Amin.

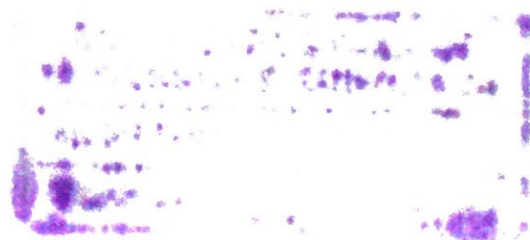
Inderalaya, Juni 2008

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Wiwis Efriyanti, lahir di Batu Ampar 16 Juni 1984. Penulis merupakan anak keempat dai enam bersaudara dari pasangan bapak Romlan dan ibi Halipah.

Penulis menyelesaikan pendidikan di SD Negeri 02 Batu Ampar (1997), SLTP Negeri 03 SP. Padang (2000) dan SMA Negeri 01 Kayu Agung (2003) dan pada tahun 2004 melalui SPMB penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Nutrisi Dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Inderalaya



## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	3
C. Hipotesa.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
A. Potensi Rumput Kumpai sebagai Pakan Ternak .....	4
B. Amoniasi .....	5
C. Pencernaan Pada Ruminansia.....	8
D. Uji Tingkat Kecernaan pakan dengan Teknik <i>In Vitro</i> .....	9
III. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	12
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	12
B. Bahan dan Alat .....	12
C. Metode Penelitian.....	12
D. Pelaksanaan Penelitian.....	13
1. Pembuatan Rumput Kumpai.....	13



2. Pelaksanaan <i>In Vitro</i> .....	14
a. Penentuan Konsentrasi N-Amonia (N-NH <sub>3</sub> ).....	15
b. KCBK dan KCBO.....	16
c. Produksi Gas.....	16
d. Pengukuran Derajat Keasaman (pH) Cairan Rumen.....	17
E. Analisa Data.....	17
IV. PEMBAHASAN.....	18
A. Koefisien Cerna Bahan Kering (KCBK).....	18
B. Koefisien Cerna Bahan Organik (KCBO).....	21
C. Produksi Gas.....	22
D. Derajat Keasaman (pH).....	25
E. Konsentrasi N-amonia (N-NH <sub>3</sub> ).....	26
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
A. Kesimpulan.....	29
B. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN.....	34

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi Larutan Mc Doughall.....	14
2. Nilai KCBK masing-masing perlakuan secara <i>in vitro</i> .....	17
3. Nilai KCBO masing-masing perlakuan secara <i>in vitro</i> .....	20
4. Karakteristik produksi gas.....	22
5. Pengukuran derajat keasaman (pH) inkubasi secara <i>in vitro</i> .....	24
6. Konsentrasi N-NH <sub>3</sub> secara <i>In vitro</i> masing-masing perlakuan.....	25

## DAFTAR GRAFIK

	Halaman
1. Rataan produksi gas masing-masing perlakuan.....	23

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data hasil penelitian.....	38
2. Data statistik N-amonia.....	41
3. Data statistik KCBK.....	43
4. Data statistik KCBO.....	44
5. Rataan produksi gas.....	46
6. Derajat keasaman (pH) sebelum inkubasi.....	47
7. Derajat keasaman (pH) inkubasi 24 jam.....	48
8. Derajat keasaman (pH) inkubasi 48 jam.....	49
9. Foto-foto penelitian.....	50



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Rumput kumpai minyak (*Hymenachne amplexicaulis*) merupakan salah satu jenis rumput rawa yang berpotensi cukup baik sebagai hijauan makanan ternak. Rumput kumpai minyak mempunyai habitat di daerah rawa atau payau yang cerah, terbuka serta tumbuh lebih baik ditempat tergenang air dengan kedalaman air mencapai 1 – 2 meter (Soerjani, *et al.*, 1987)

Heyne (1994) menyatakan bahwa rumput kumpai minyak (*Hymenachne amplexicaulis*) disukai hewan pemamah biak dan sering dipotong oleh penduduk sebagai makanan ternak. Di daerah Talang Cempedak Kecamatan Jejawi Kabupaten Ogan Komering Ilir, rumput kumpai minyak ini merupakan salah satu hijauan yang sangat disukai ternak kerbau yang digembalakan di rawa. Rumput kumpai ini dimakan oleh ternak kerbau dengan cara direnggut langsung dari rawa-rawa tempat kerbau tersebut digembalakan, sedangkan di Palembang dan Banyuasin rumput kumpai banyak digunakan oleh peternak sebagai pakan sapi.

Rumput kumpai minyak mempunyai kemampuan untuk beradaptasi pada lingkungan yang berair sehingga sangat baik tumbuh pada daerah rawa, namun rumput ini mengandung lignin yang dapat mengakibatkan tanaman ini sukar untuk dicerna (Sutardi, 1993). Adanya kandungan lignin pada rumput kumpai minyak ini dapat dikurangi dengan cara amoniasi. Pada proses amoniasi ini digunakan urea yang berfungsi untuk melonggarkan ikatan-ikatan lignin, selulosa, dan silika yang merupakan faktor penyebab rendahnya daya cerna jerami bagi ternak. Kadar



protein kasar tersebut diperoleh dari amonia di dalam urea yang berperan dalam memuaikan serat selulosa. Pemuaian ini memudahkan penetrasi enzim selulosa dan meningkatkan kandungan protein kasar melalui peresapan nitrogen dalam urea (Rahayu, 2008)

Banyak penelitian yang telah dilakukan dalam pemanfaatan urea dalam proses amoniasi seperti hasil penelitian Handesti (2006) yang melaporkan bahwa penggunaan urea dalam amoniasi pelepah sawit dengan penambahan urea pada level 4% dan penambahan *poultry manure* sebanyak 15% dapat menurunkan kandungan NDF, ADF, hemiselulosa, selulosa, lignin dan silika. Hal ini sejalan dengan penelitian Sari (2006) melaporkan bahwa pemberian urea pada level 4% memberikan pengaruh terbaik terhadap kualitas nilai gizi pelepah sawit amoniasi.

Rino (2008) melaporkan bahwa perlakuan dengan pemberian urea sampai 4% memberikan hasil terbaik pada amoniasi rumput kumpai minyak (*Hymenachne amplexicaulis*). Iman (2008) juga melaporkan bahwa rumput kumpai tembaga (*Hymenachne acutigluma*) yang di amoniasi dengan urea 4% dan penambahan 15% *poultry manure* dapat meningkatkan protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan BETN. Kualitas suatu bahan pakan untuk ternak ruminansia tidak hanya dapat dilihat dari kandungan nutrisi secara kimiawi saja, tetapi dilanjutkan dengan melihat sampai sejauh mana pakan tersebut dapat dicerna oleh ternak. Tehnik evaluasi yang relatif sederhana dan efisien adalah melalui tehnik pengukuran pencernaan secara *in vitro*, dimana pencernaan *in vitro* merupakan pengukuran pencernaan bahan pakan didalam tabung fermentasi yang meniru atau

menyerupai situasi, kondisi dan proses pencernaan ruminansia terutama dalam rumen (Tilley dan Terry, 1963).

Dengan melakukan uji *in vitro* terlebih dahulu pada bahan pakan sebelum diberikan kepada ternak maka kita akan mengetahui pencernaan bahan pakan tersebut. Pengujian secara *in vitro* pada hijauan makanan ternak, limbah pertanian dan perkebunan dilakukan agar dapat diberikan ke ternaknya secara langsung atau secara *in vivo*. Keuntungan metode *in vitro* ini dibandingkan dengan metode *in vivo* dan *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 di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pencernaan amoniasi rumput kumpai minyak sebagai pakan ternak ruminansia secara *in vitro*.

## **B. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pencernaan rumput kumpai minyak amoniasi secara *In Vitro*.

## **C. Hipotesa**

Penambahan urea sampai dengan 6 % pada amoniasi rumput kumpai minyak (*Hymenachne ampexicaulis*) dapat meningkatkan pencernaannya secara *in vitro*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adelin M. 1995. Peningkatan Kualitas Pucuk Tebu dengan Penambahan Urea sebagai pakan Ternak Ruminansia. Skripsi. Fakultas Peternakan; Jambi. Universitas Jambi.
- Anggorodi, R. 1990. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. Gramedia. Jakarta
- Anonimous. 1988. Pengamatan Deskriptif Rumput Kumpai di Kecamatan Muara Kumpai Kota Madya Jambi. Laporan Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi
- Arora, S. P. 1995. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Edisi kedua. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Bogdan, A. V. 1977. *Tropical Pasture and Plant (Grass and Legumes)*. Longman Inc. London and New York.
- Church DC. 1979. Rumen Microbiology In Digestive Physiology and Nutrition of Ruminant 2<sup>nd</sup> ed., Vol. 1, O & B Books. Corvallis, Oregon-USA.
- Chuzaemi, S., Hermanto., Soebarinoto., S. Herni. 1997. Evaluasi Protein Pakan Ruminansia melalui Pendekatan Sintesis Protein Mikrobial didalam Rumen: Evaluasi Kandungan RDP dan UDP pada beberapa Jenis Hijauan Segar, Limbah Pertanian dan Konsentrat. Lembaga Penelitian, Universitas Brawijaya; Malang. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati* Vol. 09 No. 1
- Close, W. H, and K.H. Menke. 1986. *Selected Topics in Animal Nutrition*. University of Hohenheim. The Institute of Animal Nutrition. Germany
- Djajanegara. A, A. R. Ambar and M. Ranguh. 1981. Application of Urea to In Increase The Digestibility Of Rice Straw During Stroge. *AFAR Newsletter* V. 1. No. 1
- E. Grenet and Besle. J. M. 1991. Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion. Institut National De La Recherche Agronomique. Universite Paris.
- Hamidah. S. 2003. Degradasi Bahan Kering, Protein Kasar, Serat kasar dan Lemak kasar Ransum yang Menggunakan Tongkol Jagung Amoniasi (TJA) secara *In Vitro*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang

- Hanafi ND. 2004. Perlakuan Silase dan Amoniasi Daun Kelapa Sawit sebagai Bahan Baku pakan Domba. Jurnal Peternakan. Program Studi Produksi Ternak. Fakultas Pertanian; Medan. Universitas Sumatera Utara.
- Handesti, N. 2006. Penggunaan Level Urea Dalam Amoniasi Pelepah Sawit Terhadap Kandungan NDF, ADF, Selulosa, Hemiselulosa, Lignin dan Silika. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Heyne, K. 1994. *Tumbuhan Berguna Indonesia I*. Balitbang. Jakarta
- Iman, A. 2008. Pengaruh penambahan urea dalam ammoniasi rumput kumpai tembaga (*Hymenocahne acutigluma*) terhadap kandungan bahan kering, serat kasar, protein kasar, lemak kasar dan BETN. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya
- Ismartoyo. 2000. Degradasi dan Fermentasi Bahan Pakan Ruminansia oleh Mikroba Rumen Dalam Sistem Consecutive Batch Culture (CBC). Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak; Makasar. Universitas Hasanudin.
- Johnson, R. R. 1966. Tehnique and Procedures for *In Vitro* and *In Vivo* Rumen Studies, J. Anim. Sci (85) : 855-875
- Khazal, K., Dentinho, M.T., Riberio, J.M., and Orskop, E.R. 1993. A Comparison of gas production during incubation with rumen content in vitro nylon bag degradability as predictors of apparent digestibility in vitro and voluntary in take og hays. Brits. Anim Prod. 57 : 105-112
- Lohani, M. N. Trung, L. T. Okomoto and E. E. Abenir. 1986. Hastening Urea Treatment of Rice Straw Using Ether *Giliricidia Sepium* or Poultry Manure. Philipine
- Maynard, L. A., J. K. Looslie, R. G. Warner and H. F. Hinzt. 1979. Animal Nutrition 7<sup>th</sup> Edition. Mc. Graw-Hill. Book Co., Inc. New Delhi
- Menke, K. H. and Steingass. H. 1988. Estimation of The Energetic Feed Value Obtained From Chemical Analisis and *In Vitro* Gas Production Using Rumen Fluid. Animal Research and Development
- Murtidjo, B. A. 1992. Memelihara Kambing sebagai Ternak Potong dan Perah. Kanisius. Yogyakarta
- Nista Delly., Hesty, N., A. Taufik. 2004. Teknologi Pengolahan Pakan Sapi. Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan. BPTU Sembawa. Sumatera Selatan.

- Peace, G. R. 1983. Experience in Bangladesh With Improving The Nutritive Value Of Straw, In : The Utilization Of Fibrous Agriculture Residues (Ed. G. R. Pearce). (Aust. Gov. Publishing Service, Canberra)
- Preston, T. R and R. A. Leng. 1987. Matching Ruminant Production System With Available Resources in The Tropics and Sub Tropics. Penambul Books Armidale. Australia
- Rahayu, A. B. 2008. Penanganan Limbah Pertanian Pakan Ternak Jerami Olahan. Departemen Pertanian. [Http://www.agroinfo.com](http://www.agroinfo.com). (8 Februari 2008)
- Rino. 2008. Pengaruh Penambahan Urea dalam Amoniasi Rumput Kumpai Minyak (*Hymenachne amplexicaulis*) terhadap Kandungan Bahan Kering, Serat kasar, Protein Kasar, Lemak Kasar dan BETN. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian; Palembang. Universitas Sriwijaya.
- Rohman, M. Z. 2007. Evaluasi Nilai Nutrisi Rumput Rawa sebagai Pakan Ternak Di Rawa Lebak Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Rossi E. 1999. Pengaruh Sumber Protein dan Karbohidrat dengan Tingkat Degradasi Rumen yang Berbeda terhadap Degradasi Zat makanan dan Karakteristik Fermentasi Rumen secara *In Vitro*. Jurnal Peternakan dan Lingkungan. Vol. 05 NO. 02 hal: 33-39
- Sari, I. I. 2006. Level Penggunaan Urea Dalam Amoniasi Pelepeh Sawit Terhadap Kandungan Bahan Kering, Serat Kasar, Protein Kasar, BETN dan Lemak Kasar. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Satter, L. D. and I. L. Slyter. 1974. Effect Of Amonia Concentration On Rumen Microbial Protein Production *In Vitro*. *Brith J. Nut*
- Scheinder. L. A. and W. P. Flatt. 1975. The Evaluation of Feed Trough Digestibility Experiment. The University of Georgia Press. Athena
- Soerjani, M. A. J. G. H. Kostermans dan Tjitospomo. 1987. Weed Of Rice In Indonesia. Balai Pustaka. Jakarta.
- Sofyan A dan Febrisiantosa. A. 2007. Tingkatkan Kualitas Pakan Ternak dengan Silase Komplit. UPT. BPPTK-LIPI. Yogyakarta
- Steel, R. G. D dan J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik. Suatu Pendekatan Biometrik. Terjemahan Sumantri. PT. Gramedia. Jakarta

- Supriyati., Yulistiani, D., Wina, E., Hamid, H., and B. Haryanto. 1999. Pengaruh Suplementasi Zn, Cu dan Mo Anorganik terhadap Kecernaan Rumput secara *in vitro*. *Jurnal Peternakan*. Balai Penelitian Ternak. Vol. 5 No. 1 hal: 276-279
- Sutardi. 1992. Pengembangan Pakan Ternak Ruminansia. *Proceeding Seminar Nasional Usaha Peningkatan Productivitas Peternakan Rakyat*. Universitas Jambi. jambi
- Sutardi. 1993. *Seminar Nasional Pengembangan Peternakan Rakyat (Sapi, Kerbau dan Unggas)*. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Jambi
- Sutardi, T. 1978. *Ihktisar Ruminologi*. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan IPB. Bogor
- Sutardi, T., N. A. Sigit, dan T. Toharmat. 1983. *Standarisasi Mutu Protein Bahan Makanan Ruminansia Berdasarkan Parameter Metabolismenya Oleh Mikroba Rumen*. Laporan Penelitian. Direktorat Pembinaan dan Pengabdian pada Masyarakat Dirjen Dikti, Depdikbud.
- Syartika, R. 2000. *Karakteristik Degradasi Beberapa Jenis Rumput Rawa yang Tumbuh Didaerah Jambi Menggunakan Teknik In Sacco*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi
- Tilley, J. M.A and Terry, R.A. 1963. *A two Stage Technique for The In Vitro Digestion of Forage Crops*. *J. Brit. Grassl*
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadoprodjo dan S. Lebdosoekojo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wallace. R. J. 1991. *Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion*. Institut National De La Recherche Agronomique. Universite Paris.
- Warly, L., Hermon, A. Kamaruddin, R. W. S. Ningrat dan Elihasridas. 1996. *Pemanfaatan Hasil Ikutan Agro Industri sebagai Makanan Ternak Ruminansia* Laporan Penelitian Hibah Bersaing V/I. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Jakarta
- Yulistiani D, Gallagher JR, Barneveld RJV. 2000. *Intake and Digestibility of Untreated and Urea Treated Rice Straw Base Diet Fed to Sheep*. University of Adelaide. South Australia. *Jurnal Anim Scien*. Vol. 8 No. 1 hal: 8-16.