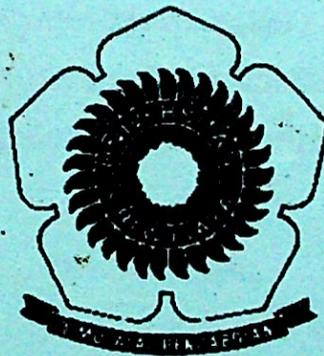


&MKN  
AK

**EVALUASI KECERNAAN RUMPUT KUMPAI TEMBAGA  
(*Hymenachne acutigluma*) AMONIASI SECARA *IN VITRO***

Oleh :  
**EKA SURYANA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA  
2008**

085 07

3/10/08  
3/10  
e  
C. 08/09  
2008

**EVALUASI KECERNAAN RUMPUT KUMPAI TEMBAGA  
(*Hymenachne acutigluma*) AMONIASI SECARA *IN VITRO***



**Oleh :  
EKA SURYANA**

R. 17451  
i. 17844



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA  
2008**

## SUMMARY

EKA SURYANA. The evaluation of digestibility at kumpai tembaga grass (*Hymenachne acutigluma*) amoniation by *in vitro* method (Supervised 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 at kumpai tembaga grass amoniation by *in vitro*. This research was held in two stages, the first was amoniation of kumpai tembaga grass dan the second was *in vitro* analysis. Both experiment was held at Laboratory of Nutrition, Agriculture Faculty of Sriwijayá University.

The research used Completely Randomized Design with 4 treatments and 4 replications which were R0( Kumpai tembaga grass without urea), R1 (Kumpai tembaga grass with urea 2%), R2 (Kumpai tembaga grass with urea 4%), R3 (Kumpai tembaga grass with urea 6%). Parameters measured were pH, concentration of N-NH<sub>3</sub>, dry matter digestibility, organic matter digestibility and gas production.

The result showed that the treatments were non significantly differences ( $P>0.05$ ) as dry matter digestibility, organic matter digestibility, gas production and pH rumen but significantly difference ( $P>0.05$ ) as concentration N-NH<sub>3</sub>.

## RINGKASAN

EKA SURYANA. Evaluasi Kecernaan Rumput Kumpai Tembaga (*Hymenachne acutigluma*) Amoniasi secara *In Vitro* (Pembimbing Dr.Ir. Armina Fariani, M.Sc dan Arfan Abrar, S. Pt, M.Si).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui evaluasi kecernaan rumput kumpai tembaga (*Hymenachne acutigluma*) amoniasi secara *in vitro*. Penelitian ini dilaksanakan dua tahap, tahap pertama yaitu amoniasi rumput kumpai tembaga (*Hymenachne acutigluma*), tahap kedua yaitu analisa *in vitro* dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap ( RAL ) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan yang terdiri dari R0 (Rumput kumpai tembaga tanpa urea), R1 (Rumput kumpai tembaga + urea 2 %), R2 (Rumput kumpai tembaga + urea 4 %), R3 (Rumput kumpai tembaga + 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 pemberian pengaruh yang tidak berbeda tidak nyata ( $P > 0.05$ ) terhadap koefisien cerna bahan kering, koefisien cerna bahan organik, produksi gas dan pH cairan rumen, namun memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap konsentrasi N-NH<sub>3</sub>.

**EVALUASI KECERNAAN RUMPUT KUMPAI TEMBAGA  
(*Hymenachne acutigluma*) AMONIASI SECARA *IN VITRO***



**Oleh :**

**EKA SURYANA**

**Skripsi**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Peternakan**

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

**INDERALAYA  
2008**

Skripsi

**EVALUASI KECERNAAN RUMPUT KUMPAI TEMBAGA  
(*Hymenachne acutigluma*) AMONIASI SECARA *IN VITRO***

Oleh :

**EKA SURYANA  
05043108011**

**Telah diterima sebagai salah satu syarat  
Untuk memperoleh gelar  
Sarjana Peternakan**

**Pembimbing I**



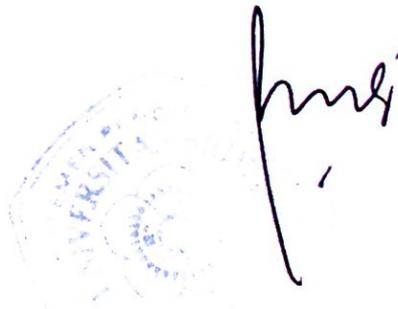
**Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc**  
NIP. 131 630 010

**Pembimbing II**



**Arfan Abrar S.Pt, M.Si**  
NIP. 132 315 751

**Indralaya, Agustus 2008  
Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya  
Dekan**



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

**Skripsi Berjudul Evaluasi Kecernaan Rumput Kumpai Tembaga  
(*Hymenachne acutigluma*) Amoniasi secara *In Vitro* oleh EKA SURYANA  
telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada 28 Juli 2008**

**Komisi Penguji**

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

Ketua

()

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

Sekretaris

()

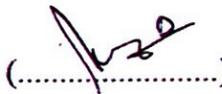
3. Muhakka, S.Pt, M.Si

Anggota

()

4. Gatot Muslim, S.Pt, M.Si

Anggota

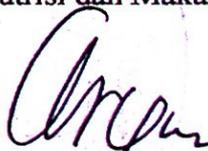
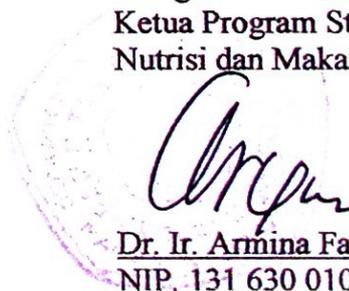
()

Mengetahui  
a.n.Dekan  
Pembantu Dekan I

()

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

Mengesahkan  
Ketua Program Studi  
Nutrisi dan Makanan Ternak

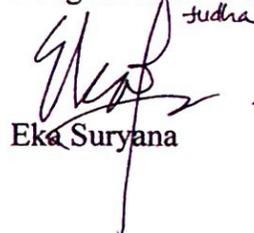
()  
()

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 penelitian dan investigasi saya sendiri dan belum pernah atau sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, Agustus 2008

Yang Membuat Pernyataan

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Eka Suryana', with a small 'Judra' written above it.

Eka Suryana

*Alhamdulillahillahi robbil 'Alamin*  
*Itulah ucapan terima kasihku- kepada-Mu ya Allah*  
*Yang tak akan pernah bisa membalas semua rahmat-Mu untukku*

*Tiada kata akhir sebuah perjuangan*  
*Tiada kata dalam berhenti menuntut ilmu*  
*Tiada kata mundur dalam mencapai cita – cita*  
*Tiada kata surut dalam menapak kehidupan*  
*Sekali melangkah terus melangkah*  
*Sekali berjalan terus berjalan*  
*Walaupun onak dan duri menghadang jalan*  
*Kendati tantangan dan rintih silih berganti*  
*Semangat dan cita – cita tidak pernah mati karena ini awal sebuah keberhasilan*

*Teruntuk Papa dan Mama tercinta*  
*Izinkan ku ukir persembahan ini*  
*Meski tak seindah ukiran sayang pada diriku*  
*Meski kata demi kata tersusun tak seindah nasehat yang diberikan*  
*Terimalah ini sebagai bagian dari baktiku dalam do'a dan restumu*  
*Perkenankan ananda terus berusaha meraih segala harapan*

*Terima kasih buat adikku dan seluruh keluargaku yang turut*  
*memberikan dukungan dan semangat selama ini.*

*Teristimewa untuk some one in My-blood (A. Yudha) yang telah memberikan*  
*dukungan atas semua pengorbanan, dorongan, cinta dan kasih sayang yang*  
*senantiasa mengisi hari – hari indahku*  
*mudah – mudahan semua terwujud tepat pada waktunya...*

*Terima kasihku yang tak terhingga buat wiuw, M'rini, M' nurul dan y'lis atas*  
*kekompakannya hingga semua selesai tepat pada waktunya. Tak lupa juga*  
*terima kasihku buat teman – teman angkatan 2004 khususnya atas*  
*kebersamaannya selama ini (K'ali SPT, y'nia, moel, ril, eka, bagus dan ivan)*  
*almamaterku.....Himanumater JAYA*

*Terima kasih banyak buat Ibu Dr. Ir. Armina Fariani Msc selaku Pembimbing*  
*akademik sekaligus pembimbing Praktek lapang dan Skripsi ku dan Bapak*  
*Arfan Abrar SPT, Msi yang telah memberikan bimbingan, luangan waktu,*  
*pengarahan, masukan, dukungan dan dorongan selama ini.*

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Tanjung Enim pada tanggal 14 Januari 1987, merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Zakaria Abdul Kadir dan Ibu Herlina Muchtar, SP.

Pendidikan Sekolah Dasar pada SD. Kartika Jaya II-7 Tanjung Enim, diselesaikan pada tahun 1998. Sekolah Menengah Pertama pada SMP Al-Ikhlas Lubuk – Linggau dan selesai pada tahun 2001. Sekolah Menengah Atas pada SMU Negeri 3 Muara Enim selesai pada tahun 2004.

Pada tahun 2004 melalui Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Program studi Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis melakukan praktek lapangan pada tahun 2007 di Desa Talang Cempedak Kecamatan Jejawi Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) dengan Judul “ Sistem perkandangan dan pengendalian penyakit ternak kerbau di Desa Talang Cempedak Kecamatan Jejawi Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI). Pada Bulan Juli – September 2007 penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Sriwijaya angkatan Ke-67 di Kecamatan Lubuk Batang Kabupaten Ogan Komering Ulu (OKU).

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **Evaluasi Kecernaan Rumput Kumpai Tembaga (*Hymenachne acutigluma*) Amoniasi secara *In Vitro*** yang merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Sriwijaya.

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

1. Ibu Dr. Ir. Armina Fariani M.Sc sebagai Ketua Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Sriwijaya sekaligus sebagai pembimbing akademik dan pembimbing I “ Terima kasih atas ilmu, semua bantuannya selama ini dan atas kesabarannya dalam membimbing penulis selama kuliah dan menyelesaikan skripsi ini”
2. Bapak Arfan Abrar, S.Pt. M.Si selaku dosen pembimbing II “ Terima kasih atas semua petunjuk, ilmu, pengarahan, pikirannya sampai terselesainya skripsi ini.
3. Bapak Muhakka, S.Pt, M.Si dan Bapak Gatot Muslim S.Pt, M.Si sebagai pembahas skripsi “ Terima kasih atas semua saran dan perbaikannya”
4. Seluruh dosen dan staf yang ada di Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak “ Terima Kasih atas Masukan dan bantuannya selama ini, baik secara langsung maupun tidak “

5. Orangtua ku beserta keluargaku tercinta dan tersayang “Terima kasih atas kasih sayang, cinta, semangat, doa dan kesabarannya”.
6. Teman – teman satu team wiwis, rini, y’ lis, m’bak nurul “ Terima kasih atas kekompakkannya“ serta semua orang yang sudah dekat dengan penulis selama ini k’ali, y’nia, bagus, irfan, moel, mail, mas voer, eka, “Terima kasih atas bantuannya selama penelitian”
7. Teman – teman angkatan 2004 di Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak “Terima kasih atas Kenangan yang terukir indah yang tak terlupakan“.
8. AlmamaterKu.....Himanumater Jaya....

Penulis menyadari banyak kekurangan dan tidak kesempurnaan dalam skripsi ini karena keterbatasan kemampuan dan pengalaman. Namun penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukannya. Akhirnya penulis berharap semua kebaikan yang telah diberikan akan dibalas oleh Allah SWT AMIN.....

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	3
1.3. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Rumput kumpai tembaga.....	4
2.2. Perlakuan amoniasi.....	6
2.3. Rumen dan Aktifitasnya.....	7
2.4. Uji Kecernaan secara invitro.....	9
III. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	12
3.1. Waktu dan tempat .....	12
3.2. Materi Penelitian.....	12
3.3. Metode Penelitian.....	13
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	14
3.5. Parameter pengamatan.....	16
3.6. Analisa Data .....	18



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	19
4.1. Kecernaan Bahan Kering (KCBK) .....	19
4.2. Kecernaan Bahan Organik (KCBO) .....	20
4.3. Konsentrasi N-amonia (N-NH <sub>3</sub> ).....	22
4.4. Produksi gas.....	24
4.5. Derajat Keasaman (pH) Rumen.....	26
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	28
5.1. Kesimpulan .....	28
5.2. Saran .....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Pembuatan larutan <i>buffer</i> untuk fermentasi.....	15
2. Rataan koefisien cerna bahan kering (KCBK).....	19
3. Rataan koefisien cerna bahan organik (KCBO) .....	21
4. Rataan konsentrasi N-NH <sub>3</sub> .....	22
5. Rataan karakteristik produksi gas.....	24
6. Rataan pengukuran derajat keasaman (pH) cairan rumen.....	26



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
1. Rumput Kumpai Tembaga ( <i>Hymenachne acutigluma</i> ) .....	5
2. Grafik 1. Produksi gas (ml) terhadap lama inkubasi (jam).....	25

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
1. Data hasil analisa statistika konsentrasi N-amonia .....	32
2. Uji lanjut Duncan (DMRT) pada pengukuran N-amonia.....	33
3. Data hasil analisa statistika pencernaan bahan kering (KCBK) .....	34
4. Data hasil pencernaan bahan organik (KCBO) .....	35
5. Data hasil rataan produksi gas.....	36
6. Data derajat keasaman (pH) sebelum inkubasi.....	37
7. Data derajat keasaman (pH) inkubasi 24 jam.....	38
8. Data derajat keasaman (pH) inkubasi 48 jam.....	39
9. Gambar penelitian.....	40

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pengembangan usaha ternak ruminansia tidak terlepas dari masalah ketersediaan hijauan, karena hijauan merupakan sumber pakan utama dimana hampir 60-70% sumber energi untuk ruminansia berasal dari hijauan. Pada umumnya sumber hijauan tersebut berasal dari rumput yang tumbuh secara alam dan belum dibudidayakan terutama untuk peternakan rakyat.

Hijauan pakan ternak saat ini terbentur oleh semakin terbatasnya lahan karena meningkatnya penggunaan lahan untuk sektor industri, transportasi, pemukiman serta tanaman pangan sehingga dilakukan usaha untuk memanfaatkan lahan rawa yang memiliki hijauan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan.

Salah satu hijauan rawa yang dapat dimanfaatkan adalah rumput kumpai tembaga (*Hymenachne acutigluma*). Rumput kumpai tembaga merupakan salah satu rumput yang banyak terdapat di daerah rawa namun rumput ini mengandung lignin yang dapat mengakibatkan rumput kumpai sukar untuk dicerna maka untuk meningkatkan nilai gizi dari rumput kumpai perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum diberikan pada ternak. Pengolahan yang dapat dilakukan antara lain dengan amoniasi. Perlakuan amoniasi dengan urea dapat merenggangkan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa sehingga mudah dicerna oleh mikroba rumen, disamping itu juga dapat meningkatkan kandungan nitrogennya

(Komar,1984). Keuntungan amoniasi menggunakan urea adalah selain pengerjaannya mudah, juga dapat meningkatkan kualitas dari pakan.

Ayumi (2006) melaporkan bahwa pelepah sawit yang diamoniasi dengan menggunakan urea 4 % dan penambahan 15 % *poultry manure* dapat meningkatkan konsentrasi N-NH<sub>3</sub> rumen, pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik dan produksi gas secara *in vitro*. Iman (2008) 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. Nurilita (2006) melaporkan bahwa pelepah sawit amoniasi dalam ransum dapat meningkatkan rumput lapang sampai taraf 100 % serta dapat meningkatkan konsentrasi NH<sub>3</sub> secara *in vitro*.

Untuk mengetahui manfaat suatu bahan makanan perlu dilakukan percobaan pencernaan pada ternak, karena hasil analisa kimia hanya menggambarkan nilai zat – zat makanannya tanpa nilai manfaatnya. Pengujian untuk mengetahui pencernaan bahan makanan tersebut dapat dilakukan secara *in vitro*, *in vivo* dan *in sacco*. Prinsip metode *in vitro* adalah meniru pencernaan yang terjadi di retikulorumen (Tillman *et al.*,1991). Menurut Tilley dan Terry (1963) menyatakan bahwa metode *in vitro* adalah suatu pendugaan pencernaan secara tidak langsung yang dikerjakan di laboratorium dengan meniru proses yang terjadi di dalam saluran pencernaan ternak ruminasia.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pencernaan amoniasi rumput kumpai tembaga sebagai pakan ternak ruminansia secara *in vitro*, sehingga dapat memberikan manfaat dan informasi dalam ilmu nutrisi dan makanan ternak ruminansia.

### **B. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui evaluasi pencernaan rumput kumpai tembaga (*Hymenachne acutigluma*) amoniasi secara *in vitro*.

### **C. Hipotesa Penelitian**

Penambahan urea sampai dengan 6 % pada pembuatan amoniasi rumput kumpai tembaga dapat meningkatkan kecernaannya secara *in vitro*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arora, S. P. 1983. *Pencernaan Mikroba pada Ruminansia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Askar S dan Abdurachman (1999). Pengaruh penambahan zink methionin kedalam simulasi rumen secara *in vitro* terhadap produksi VFA. *Jurnal Peternakan*. Balai Penelitian Ternak
- Anonimous. 2003. *Luas Lahan Menurut Penggunaannya di Sumatera Selatan*. BPS. Palembang.
- Ayumi, S. 2006. Evaluasi konsentrasi N-amonia, pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik, produksi gas dan pH rumen pada pelepah sawit amoniasi secara *in vitro*. Skripsi. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Cameron, A.G. 2003. *Hymenachne*. Principal Agronomist Pasture Development, Technical Bulletin No.E33, Darwin (Agdex No.131/32).
- Dwiprihati, D. 2008. Pengaruh berbagai dosis urea dalam amoniasi rumput kumpai tembaga (*hymenachne acutigluma*) terhadap kandungan NDF, ADF, Hemiselulosa, Selulosa dan lignin. Skripsi (Belum dipublikasikan). Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya
- Fithria, N. 2006. Pengaruh pemakaian pelapah sawit amoniasi sebagai bahan pakan pengganti hijauan dalam ransum ternak ruminansia secara *in vitro*. Skripsi. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Guide Wide Management. 2003. *Hymenachne or Olive Hymenachne*. Australia.
- Handesti, N. 2006. Level penggunaan urea dalam amoniasi pelepah sawit terhadap kandungan NDF, ADF, hemiselulosa, selulosa, lignin, silika. Skripsi. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Hungate, R. E. 1966. *The Rumen and Its Microbes*. Academic Press. New York.
- Iman, A. 2008. Pengaruh penambahan urea dalam amoniasi rumput kumpai tembaga (*Hymenachne acutigluma*) terhadap kandungan bahan kering, serat kasar, protein kasar, lemak kasar dan BETN. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya
- Jhonson, R. R. 1966. Tehnique and Procedures for *In Vitro* and *in Vivo* Rumen Studies, *J. Anim. Sci* (85) : 855-875

- 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.*
- Kibbler, H., and Bahnisch, L.M. 1999. Distribution of *Hymenachne acutigluma* (steudel) Guilliland in Poned Pasture is Limited by Phososynthetic Response to Temperature. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. Vol. 39(4).
- Komar, A. 1984. *Teknologi Pengolahan Jerami Sebagai Makanan Ternak*. Dian Grahita. Jakarta.
- Kaswari, T., A. Yani., Afzalani. 2000. Pengaruh Injeksi Larutan Urea Terhadap Nilai pH dan Pola Fermentasi di Dalam Rumen pada Domba yang Mendapat Rumput Rawat. Laporan Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Land Protection. 2006. *Hymenachne Amplexicaulis* Declared Class 2. Queensland Government. Australia
- Margiaty, 2008. Pengaruh degradasi tanin kulit kopi oleh *aspergillus niger* dan kecernaannya secara *in vitro*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya
- Maynard, L.A., John K.Loosli., Harold F. Hintz., Richard G.Warner. 1979. *Animal Nutrition*. Seventh Edition. McGraw – Hill Book Company. New york
- Menke K H and Steingass H 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and gas production using rumen fluid. *Animal Feed Resource and Development* 28, 7-55.
- Nasution, A., M. Ridwan., A. Latief., R. Anwar. 1988. Pengamatan Deskriptif Rumput Kumpai di Kecamatan Muaro Kumpoh dan Kotamadya Jambi. Laporan Penelitian Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Orskov, E. R. 1982. *Protein Nutrition in Ruminant*. Academic Press. London
- Pathak and Ranjhan, S. K. 1979. *Manajemen and Feeding of Buffaloes*. Vicas Publishing House. Put. Ltd. New Delhi.
- Soejono, M. 1986. The Effect of Duration (weeks) Urea Ammonia Treatment on In Vivo Digestibility. Unpublished.
- Syartika, R. 2000. Karakteristik Degradasi Beberapa Jenis Rumput Rawa yang Tumbuh Didaerah Jambi Menggunakan Teknik *In Sacco*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi

- Sutardi, T. 1978. *Ihtisar Ruminologi*. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan IPB. Bogor
- Sutardi T. 2001. *Revitalisasi peternakan sapi perah melalui penggunaan ransum berbasis limbah pertanian dan suplemen mineral organik*. Laporan akhir RUT VIII. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sutardi, T., D. Sastradipraja., T. Toharmadt., S. Anita., T. Jakadidjaja dan I. G. Permana. 1993. *Peningkatan produksi ternak ruminaria melalui amoniasi pakan serat bermutu rendah, defaunasi dan suplementasi sumber protein tahan degradasi dalam rumen*. Laporan Penelitian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Supriyati., Yulistiani dan E.wina. 2000. *Pengaruh suplementasi Zn, Cu dan Mo anorganik dan organik terhadap pencernaan rumput secara in vitro*. *Jurnal Peternakan*. Balai Penelitian Ternak Vol.5 Hal: 276-279
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1991. *Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach*. International Student and Mc. Graw Hill Kogakusha Limited. Tokyo
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan Lebdosoekodjo. 1991. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tilley, J. M.A and Terry, R.A. 1963. *A two Stage Technique for The In Vitro Digestion of Forage Crops*. *J. Brit. Grassl*
- Warly, L., Hermon, A. Kamaruddin, R.W.S. Ningrat dan Elihasridas. 1996. *Pemanfaatan hasil ikutan agroindustri sebagai makanan ternak ruminansia*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing V/I. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Jakarta.
- White BA dan Mackie IR (1990) *Recent Advances in Rumen Microbial Ecology and Metabolism: Potential Impact on Nutrient Output*. *Journal of Dairy Science* Vol. 73: 2971-2995
- Yulistiani, D.,J.R. Gallagher., R.Van Barneveld. 2000. *Nitritive value improvement of rice straw varieties for ruminants as determined by chemical composition and in vitro organic matter digestibility*. *Research Institute for Animal Production*. Bogor