

**PENGARUH PEMAKAIAN SILASE JERAMI JAGUNG SEBAGAI BAHAN  
PAKAN PENGGANTI HIJAUAN DALAM RANSUM RUMINANSIA  
SECARA *IN VITRO***

**Oleh :  
DESI PUSPA DEWI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA**

**2007**

633.150 7

Dew

P

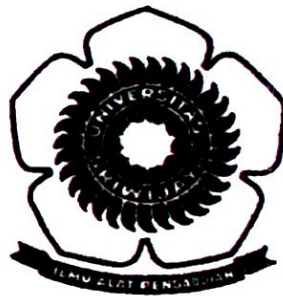
2007



**PENGARUH PEMAKAIAN SILASE JERAMI JAGUNG SEBAGAI BAHAN  
PAKAN PENGGANTI HIJAUAN DALAM RANSUM RUMINANSIA  
SECARA *IN VITRO***

16871  
17253

Oleh :  
**DESI PUSPA DEWI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA**

**2007**

## SUMMARY

DESI PUSPA DEWI. The Influence of Using Maize straw silage As The Substitute of Forage In Ruminant By *In Vitro* Technique (Supervised by Armina Fariani and Muhakka)

The objective of this research was to know the levels of using Maize straw silage as the substitute of forage in ruminant feed by *in vitro* technique. This research was divided in two phase, the first phase is making maize straw silage, and the second phase was *in vitro* analysis, at Laboratory of Nutrition and Feed Animals, Agriculture Faculty, at Sriwijaya University.

This research used Complete Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 3 replications  $S_0$  (0% maize straw silage + 100% benggala grass),  $S_1$  (75% maize straw silage + 25% benggala grass),  $S_2$  (50% maize straw silage + 50% benggala grass),  $S_3$  (75% maize straw silage + 25% benggala grass). Parameters were measured degree of acidity (pH), concentration of  $NH_3$ , gas production, dry matter digestibility, and organic matter digestibility.

The result showed that the treatments were significantly differences ( $P < 0,05$ ) in concentration of  $NH_3$  and gas production on 6, 12, 24, and 72 hours of incubation but the treatments were nodiffrence ( $P > 0,05$ ) in pH, dry matter digestibility and organic matter digestibility. The conclusion of this research was using silages maize stoner until level 75% can substitute of benggala grass in ruminant feed.

## RINGKASAN

DESI PUSPA DEWI. Pengaruh Pemakaian Silase Jerami Jagung Sebagai Bahan Pakan Pengganti Hijauan Dalam Ransum Ruminansia Secara *In Vitro*. (Pembimbing Armina Fariani dan Muhakka)

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan level pemakaian silase jerami jagung sebagai bahan pakan pengganti hijauan ternak ruminansia terhadap tingkat kecernan bahan kering, kecernaan bahan organik, konsentrasi N-NH<sub>3</sub>, produksi gas dan pH secara *In Vitro*. Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap, tahap pertama yaitu pembuatan silase jerami jagung, tahap kedua yaitu analisa secara *in vitro* dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan yang terdiri dari S<sub>0</sub> (0% Silase Jerami Jagung+100% Rumput Benggala), S<sub>1</sub> (25% Silase Jerami Jagung+75% Rumput Benggala), S<sub>2</sub> (50% Silase Jerami Jagung+50% Rumput Benggala), S<sub>3</sub> (75% Silase Jerami Jagung+25% Rumput Benggala). Parameter yang diamati adalah pengukuran derajat keasaman (pH), konsentrasi NH<sub>3</sub>, produksi gas, koefisien cerna bahan kering, dan koefisien cerna bahan organik.

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap konsentrasi NH<sub>3</sub> dan produksi gas pada waktu inkubasi 6, 12, 24, dan 72 jam, namun memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap derajat keasaman (pH), koefisien cerna bahan kering dan koefisien

cerna bahan organik. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pemakaian silase jerami jagung dapat digunakan sampai taraf 75% menggantikan rumput benggala.

**Skripsi**

**PENGARUH PEMAKAIAN SILASE JERAMI JAGUNG SEBAGAI BAHAN  
PAKAN PENGGANTI HIJAUAN DALAM RANSUM RUMINANSIA  
SECARA *IN VITRO***

**Oleh  
DESI PUSPA DEWI  
05013108029**

**telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian**

**Pembimbing I**



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

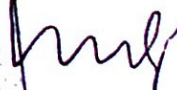
**Pembimbing II**



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

**Indralaya, Agustus 2007**

**Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya  
Dekan,**



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

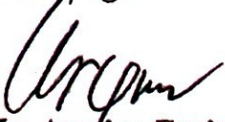
**Skripsi**

**PENGARUH PEMAKAIAN SILASE JERAMI JAGUNG SEBAGAI BAHAN  
PAKAN PENGGANTI HIJAUAN DALAM RANSUM RUMINANSIA  
SECARA *IN VITRO***

**Oleh  
DESI PUSPA DEWI  
05013108029**

**telah disetujui untuk diseminarkan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian**

**Pembimbing I**



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

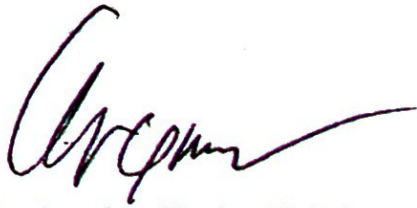
**Pembimbing II**



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

**Indralaya, Agustus 2007**



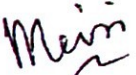

**Ketua Program Stud Nutrisi dan  
Makanan Ternak**



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

Skripsi berjudul Pengaruh Pemakaian Silase Jerami Jagung Sebagai Bahan Pakan Pengganti Hijauan Dalam Ransum Ruminansia Secara *In Vitro* oleh Desi Puspa Dewi telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 20 Agustus 2007


**Komisi Penguji**

- |                                  |         |  |
|----------------------------------|---------|--|
| 1. Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc  | Ketua   | (.....  .....)   |
| 3. Ir. Erfi Raudhati, M.Sc       | Anggota | (.....  .....)   |
| 4. Meisji Liana Sari, S.Pt. M.Si | Anggota | (.....  .....)   |
| 5. Arfan Abrar, S.Pt. M.Si       | Anggota | (.....  .....) |

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian

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

Indralaya, Agustus 2007  
Mengesahkan,  
Ketua Program Studi Nutrisi dan  
Makanan Ternak

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



## PERNYATAAN

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

Indralaya, Agustus 2007

Yang membuat pernyataan,



Desi Puspa Dewi

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 23 Desember 1982 di Bangka (Bangka Belitung), merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak A. Madjid dan Ibu Rita Neli Wati.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1995 di SDN1 BATENG, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 1998 di SLTP PGRI BATENG, Sekolah Menengah Umum pada tahun 2001 di SMUN1 BATENG.

Tahun 2001 penulis diterima sebagai mahasiswa Program studi Nutrisi dan Makanan Termak di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN).

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemakaian Silase Jerami Jagung Sebagai Bahan Pakan Pengganti Hijauan Secara *In Vitro*“.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ibu Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc dan bapak Muhakka, S.Pt., M.Si sebagai pembimbing I dan pembimbing II atas kesabaran, arahan dan bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada ibu Afnur Imsya, S.Pt., MP selaku pembimbing akademik (PA) yang telah banyak membantu. Dekan Fakultas Pertanian, Ketua Jurusan Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak Ibu Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc dan seluruh staf Dosen Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Sriwijaya.

Untuk my love Abang Eko dan anakku Zetto tercinta yang selalu mengasihi dan Mendoakanku. Kepada bapak, ibu, mba'Yanti, ka'Aji, adikku Rendi keponakanku Chemy dan keluarga di Bangka yang selalu mendoakan, menyayangi, memberikan nasehat dan dorongan untukku tetap sabar, tawakal dan tak putus asa. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada teman baikku selama penelitian yang telah banyak membantu Nyak, Ita', Mimi, Demi, Om Itam, Santo, Tetra, Erik N Hindun (Thank's atas Do'a dan semangatnya). Taklupa penulis ucapkan terima kasih kepada semua teman-teman di Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak yang tak

bisa disebut satu persatu yang telah memberikan dukungan moral dan motivasi yang besar kepada penulis.

Saran dan kritik yang bersifat membangun penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Mudah-mudahan skripsi ini dapat dipergunakan dan dimanfaatkan sebaik-baiknya, Amin.

Indralaya, 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Hipotesis.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Jerami Jagung Sebagai Pakan Ternak .....	4
2.2. Silase .....	6
2.3. Degradasi Zat Makanan dalam Rumen dan Faktor yang Mempengaruhinya.....	8
2.4. Kecernaan Secara <i>In Vitro</i> .....	10
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN</b>	
3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....	13
3.2. Alat dan Bahan .....	13
3.3. Metode Penelitian.....	14
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	14
3.4.1. Proses Pembuatan Silase Jerami Jagung .....	14

3.4.2. Proses Penyusunan Ransum Penelitian .....	15
3.4.3. Proses Pencernaan Fermentatif Secara <i>In Vitro</i> .....	15
3.4.4. Proses Pembuatan Larutan MC Dougall's .....	16
3.5. Peubah yang Diamati .....	17
3.5.1. Pengukuran Derajat Keasaman (pH).....	17
3.5.2. Penentuan Kadar NH <sub>3</sub> .....	17
3.5.3. Pengukuran Produksi Gas .....	18
3.5.4. Koefisien Cerna Bahan Kering (KCBK).....	18
3.5.5. Koefisien Cerna Bahan Organik (KCBO).....	18
3.6. Analisa Data .....	19

#### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Produksi Gas .....	20
4.2. Derajat Keasaman (pH).....	23
4.3. Konsentrasi NH <sub>3</sub> .....	25
4.4. Koefisien Cerna Bahan Kering (KCBK).....	27
4.5. Koefisien Cerna Bahan Organik (KCBO).....	29

#### **V. KESIMPULAN DAN SARAN.....31**

5.1. Kesimpulan .....	31
5.2. Saran .....	31

#### **DAFTAR PUSTAKA.....32**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Grafik Produksi Gas.....	22

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Nutrisi Silase Jerami Jagung.....	8
2. Komposisi Kimia Bahan Penyusun Ransum.....	13
3. Komposisi Bahan Pakan Konsentrat.....	15
4. Komposisi Kimia Bahan Pembuat Mc Dougall's.....	16
5. Karakteristik Besarnya Potensi Gas, Laju Produksi dan Produksi gas.....	20
6. Nilai pH Ransum Perlakuan Secara <i>In Vitro</i> .....	23
7. Konsentrasi NH <sub>3</sub> Ransum Perlakuan.....	25
8. Koefisien Cerna Bahan Kering.....	27
9. Koefisien Cerna Bahan Organik.....	29



# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Indonesia mempunyai dua iklim yang terdiri dari musim hujan dan musim kemarau. Kedua musim ini sangat berpengaruh sekali terhadap produksi hijauan pakan ternak. Secara umum di musim hujan hijauan pakan ternak jumlahnya cukup melimpah baik kualitas maupun kuantitasnya. Pada musim kemarau jumlah hijauan pakan ternak berkurang dan sangat rendah, baik kualitas maupun kuantitasnya sehingga penyediaan hijauan makanan ternak dalam jumlah dan kualitas yang cukup sepanjang tahun sangat tidak mungkin, apabila tidak diatasi dengan sistem pengaturan penyimpanan atau pengawetan hijauan secara baik serta pemanfaatan limbah-limbah pertanian.

Salah satu limbah pertanian yang bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak ialah limbah tanaman jagung yang berupa jerami jagung. Produksi limbah tanaman jagung di Indonesia cukup banyak. Luas lahan tanaman jagung di Sumatera Selatan 56.635 ha yang menghasilkan jerami jagung sekitar 28.317 ton per tahun (Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultural, 2006). Jerami jagung akan sangat berlimpah pada saat panen tiba, agar jerami jagung ini bisa dimanfaatkan dalam waktu lama maka perlu dilakukan proses pengawetan seperti silase dengan penambahan additive seperti inokulan.

Hasil penelitian Lestari (2005) dan Sembiring (2006), melaporkan bahwa hasil terbaik diperoleh pada penambahan molases sebanyak 9%, dengan kandungan nilai gizi bahan kering 75,97%, abu 7,39%, lemak 5,64%, serat kasar

22,01%, BETN 53,526%, protein kasar 21,10%, kalsium 0,62%, fosfor 0,67% dan pH 3,6.

Hasil penelitian Ariyuni (2006) melaporkan bahwa silase jerami jagung dengan penambahan molases sebanyak 9% dapat digunakan sebagai pakan ternak ruminansia, karena dapat menghasilkan pencernaan bahan kering 94,298%, pencernaan bahan organik 93,516%, konsentrasi  $\text{NH}_3$  5,059 mM, dan produksi gas 6,993 ml/jam. Tingkat pencernaan silase jerami jagung tanpa penambahan molases 9% menghasilkan pencernaan bahan kering 92,382%, pencernaan bahan organik 91,788%,  $\text{NH}_3$  2,921 mM, dan produksi gas 5,477 ml/jam secara *in vitro*. Berdasarkan dari nilai gizi dan tingkat pencernaan dari beberapa penelitian maka dapat dilihat bahwa jerami jagung dapat digunakan sebagai pengganti hijauan, namun seberapa besar jerami jagung tersebut dapat menggantikan hijauan belum pernah diteliti. Untuk itulah dilakukan penelitian dengan judul pengaruh penggunaan silase jerami jagung dalam rasum ternak ruminansia terhadap tingkat pencernaan bahan kering, bahan organik serta konsentrasi N-amonia rumen secara *in vitro*.

## 1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui level penggunaan silase jerami jagung sebagai bahan pakan pengganti hijauan ternak ruminansia terhadap tingkat pencernaan bahan organik, pencernaan bahan kering, konsentrasi N- $\text{NH}_3$ , produksi gas dan pH secara *In-vitro*.

### **1.3. Hipotesa Penelitian**

Silase jerami jagung diduga dapat digunakan sampai dengan 75% sebagai pengganti hijauan dalam ransum ternak ruminansia secara *in-vitro*.

## DAFTAR PUSTAKA



- Ariyuni, R. (2006). Evaluasi konsentrasi n-amonias, pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik, produksi gas dan pH rumen pada silase jerami jagung secara *in vitro*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Astuti, A.D., Sastradipraja, Bambang, K. 1993. Pengaruh perlakuan jerami jagung dengan asam asetat terhadap metabolisme *in vitro* dan *in vivo* pada kambing laktasi. Laporan Penelitian. Fakultas Kedokteran Hewan IPB. Bogor.
- Arora, S.P. 1989. Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia (terjemahan oleh Retno muwanti). Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Asmuri. 1985. Pengaruh penyisipan leguminosa makanan ternak diantara tanaman jagung terhadap kualitas hijauan makanan ternak. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Black, J. L. and G. J. Faichnery. 1982. Alternatif system for assesing the nitrogen value of feeds for ruminant. Br. Sci. Anim. Vol. 6 : 107-118.
- Chruch. D.C. 1989. Digestive Physiology and Nutrition of ruminant. Vol 2. Oxford Press. USA. 564 p.
- Cullison, A. E. 1978. Feed and Feeding. Prentice-Hall of Indian Private Limited. New Delhi.
- Close, W.H, and K.H. Menke. 1986. Selected Tropics Animal Nutrition. University of Hohenheim. The Institute of Animal Nutrition. Germany.
- Doyle, P.T., C. Devendra, and G.R. Pearce. 1986. Rice Staw as A feed for Ruminants. International Development Program of Australia Universities and Colleges Ltd. Canberra. 75-77.
- Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2006. Luas Tanam dan Luas Panen Jagung Provinsi Sumatera Selatan. Sumatera Selatan.
- Duran, M dan Komischarchuk, S. 1988. Influence of major mineral on rumen microbiota. C. Nutr. 118. 249-260.
- Fithri, L. 2002. Pengaruh penggunaan EM-4 (Effektive Microorganisme) pada fermentasi jerami jagung amoniasi terhadap pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik konsentrasi  $\text{NH}_3$  *in vitro*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprojo dan A.D. Tillman. 1997. Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

- Hartadi, H., S. Reksohadiprojo dan A.D. Tillman. 1997. Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hungate, R.E. 1966. The rumen and procedues for *in vitro* and *in vivo* rumen studies, J. Amin. Sci (85): 855-875.
- Iksan, M. 2004. Teknik fermentasi hijauan makanan ternak. 10-06 00:00:00.: (<http://www.iptek.id>) diakses 10 Juni 2004.
- Jackson, M.G. 1977. Review Article : The alkali treatment of staw. Anim. Feed Sci. and Technol. 2 : 105-30.
- Johnson, R.R. 1986. Technique of procedure for in vitro and in vivo rumen edition. studies. J. Anim. Sci 95 : 855 – 875.
- Khazaal, K., M. T. Dentinho., J. M. Riberio and E.R. Oskov. 1993. A comparison of gas produktion during incubation with rumen content in vitro nylon bag degrability as predictors of apparent digestibility in vitro and voluntary in take of hays. Brits. Anim Prod. 57: 105-112.
- Koswara, J. 1989. Budidaya Tanaman Palawija Jagung. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Laconi, E.B. 1992. Pemanfaatan Manure Ayam Sebagai Suplemen Non Protein Nitrogen (NPN) Dalam Pembuatan Silase Jerami Padi Untuk Ternak Kerbau. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Lestari, D. 2005. Respon berbagai dosis molases pada silase jerami jagung (*Zea mays L*) terhadap kandungan kalsium dan phosphor. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Leng, L.A. 1995. Short Courses In Ruminant Nutrition. Faculty of Animal Science. Andalas University. Padang. West Sumatera. Indonesia. From 28 to 29 July. 1995.
- Lubis, D.A. 1994. Teknologi Pengolahan Jerami Sebagai Makanan Ternak. Yayasan Dian Grahita. Jakarta.
- Mahdalia, A. 2001. Pengaruh Fermentasi Jerami Jagung dengan *Effektive Microorganisme-4* (EM-4) Terhadap Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Malau, E.H. 2001. Pengukuran pencernaan bahan kering dan bahan organik serta fermentabilitas bokasi jerami padi dan bokasi jerami jagung secara *in vitro*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi.

- Maynard, L.A., J.K. Loosli, R.G. Warner and H. Hinz. 1979. *Animal Nutrition*. 7<sup>th</sup> Ed. Mc Graw-Hill Book Company Inc. New Delhi.
- McDonald, P., R.A. Henderson and S.J.E. Heron. 1991. *The Biochemistry of Silage*. Chalcombe Publication. Britain.
- McDonald, P., R.A. Edwards and J.F.D. Greenhalg. 1988. *Animal Nutrition* 4<sup>th</sup> Ed Longman Scientific and Technical. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Menke, R. H. and H. Steinggas. 1989. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and *in vitro* gas production using rumen fluid. *Anim. Rev.* 28 : 7 – 55.
- Menke, R. H. and H. Steinggas. 1989. The Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and *in vitro* gas production using rumen fluid. *J. Agric. Sci. Camb.* 93: 217-222.
- Mirmani, A. 1993. Pengaruh penyisipan beberapa jenis hijauan dan tingkat penjarangan pada tanaman jagung beberapa aspek produksi hijauan makanan ternak. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Muslichah, S. 1994. Nilai nutrisi pakan berserat tinggi yang difermentasikan dengan mikroba asal tanah. Skripsi Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Nista, D., H. Natalia, A. Taufik. 2004. *Teknologi Pengolahan Pakan (UMMB, Fermentasi Jerami, Amoniasi Jerami, Silase, Hay)*. Departemen Pertanian. Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan. BPTU Sembawa. Sumatera Selatan.
- Orskov, E. R. and McDonald. 1982. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurement weighted according to rate of passage. *J. Agric. Sci Camb.* 92 : 499-503.
- Orskov, E. R., F. D. Deb Hovell and F. Mould. 1979. The Use of Nylon Bag Technique for Evaluation of Feedstuff. *Trop. Anim Prod* 5 : 195-213.
- Osuji, P. O., I. V. Nsahlai and H. Kalali. 1993. *Feed Evaluation*. International Livestock Center For Afrika. Addis Ababa. Ethiopia.
- Owens, F. N. and W. G. Bergen. 1983. Nitrogen Metabolisme of Ruminant Animal. *J. Anim. Sci.* (75).
- Parakkasi, A. 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia*. Universitas Indonesia, Press. Jakarta.
- Pathak and Ranjhan, S. K. 1979. *Management and Feeding of Bufaloes*. Vicas Publishing House. Put. Ltd. New Delhi.

- Philipson, A.T. 1970. Biochemistry. I. Nitrogen and Charbohidrat Metabolisme. Physiology of Digestion and Metabolisme in the Ruminants. Pp. 411. Oriel Press Ltd., England.
- Salim, R., R. Amirudin, B. Irawan. 2002. Pengawetan Hijauan dengan cara basah (pembuatan silase). Direktorat Jenderal Peternakan Departemen Pertanian, Dinas Peternakan Propinsi Jawa Barat dan Japan International Cooperation Agency (JICA). PT Sony Sugema Presindo. Bandung.
- Satter, L. D. And L. L. Slyter. 1974. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production I vitro. Brit. J. Nutr 32: 194-208.
- Selly. 1994. Peningkatan Kualitas Pakan Serat Bermutu Rendah dengan Amoniasi dan Inokulan Digesta Rumen. Skripsi. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Sembiring, Robianta. 2006. Kualitas silase jerami jagung (*Zea mays L*) pada berbagai dosis molases. Skripsi FP. Universitas Sriwijaya (tidak dipublikasikan).
- Steel, R.G. D dan J.H, Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik. Suatu Pendekatan Biometrik. Terjemahan Sumatri. PT Gramedia. Jakarta.
- Sudjana, A., Rifih, A., Sudjadi, M. 1991. Jagung Bahan Penelitian dan Pengembangan Petani. Bogor.
- Susetyo, S. 1980. Padang Pengembalaan. Departemen Makanan Ternak. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Sutardi, T. 1980. Sapi Perah dan Pemberian Makanannya. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Sutardi, T. 1978. Standarisasi Mutu Protein Bahan Makanan Ruminansia Berdasarkan Parameter Jenderal Pendidikan Tinggi. Jakarta..
- Hartadi H., Soedomo Reksohadiprodjo. 1998. Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tillman, A.D. Hartadi dan H.,S. Reksohadiprodjo. 1982. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Van Soest, P. J. 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant. Durham and Downey, Inc. Post Land.
- Waldo, D. R. 1978. The Use of Direct Acidification in Silage Production in : Fermentation of Silage. A. Review National Feed Ingredients Association. IOWA.

- Wardani, K. L. 2007. Pengaruh tingkat protein dan TDN konsentrat terhadap performa kambing kacang dengan pakan dasar rumput benggala (*Panicum maximum*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Warner, A.C.I. 1959. Proteolysis of Rumen Microorganism. *J. Gen Microbial.* 14 : 749-62.
- Yasin, S. dan B. Indarsih. 1988. *Seluk Beluk Peternakan*. Anugrah Karya. Jakarta.
- Yamaguchi, M. 1983. *Word Vegetables, Principles Production and Nutritive Value*. Published by Van Nostrand Reinhold Co. Inc., New York.