

Skripsi

**PENGARUH PENAMBAHAN DOSIS UREA
DALAM AMONIASI TONGKOL JAGUNG TERHADAP KANDUNGAN
NEUTRAL DETERGENT FIBER(NDF), ACID DETERGENT FIBER(ADF)
SELULOSA, HEMISELULOSA DAN LIGNIN**

Oleh

NOVI DWI YANTI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2008**

636.085 of
Yan
P
2008



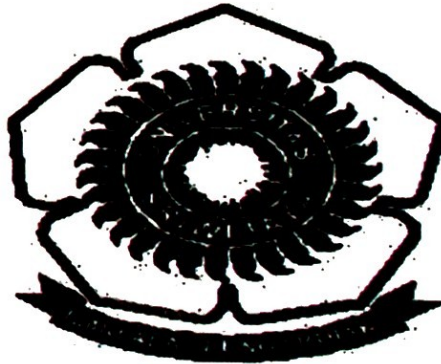
Skripsi

**PENGARUH PENAMBAHAN DOSIS UREA
DALAM AMONIASI TONGKOL JAGUNG TERHADAP KANDUNGAN
NEUTRAL DETERGENT FIBER(NDF), ACID DETERGENT FIBER(ADF)
SELULOSA, HEMISELULOSA DAN LIGNIN**

Oleh

NOVI DWI YANTI

17138
17526.



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2008**

SUMMARY

NOVI DWI YANTI. The Effect of urea using dose in corn cob amoniation on NDF, ADF, cellulose, hemicellulose and lignine content (Supervised by Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc and Muhakka, S.Pt, M.Si).

The objective of this research was to study the effect of best urea using dose in corn cob amoniation on NDF, ADF, cellulose, hemicellulose and lignine content.

This research was done in two steps. The first step was producing corn cob amoniation with in 5 days and the second step was analyzed on NDF, ADF, cellulose, hemicellulose and lignine content amoniation corn cob. There were held on Animal Feed and Nutritive Laboratory of Agriculture Faculty, Sriwijaya University.

This research used Complete Randomized Design with 4 treatments and 4 replications, include : N0 (corn cob + 0% urea), N1 (corn cob + 2% urea), N2 (corn cob + 4% urea), and N3 (corn cob + 6% urea). Every treatments added with *poultry manure* 15% of corn cob dry weight. The parameters measured were NDF, ADF, cellulose, hemicellulose and lignine.

This research showed that by added urea dose 4% resulted significantly differences of decrease NDF (10,94%), ADF (13,76%), cellulose (20,59%), hemicellulose (6,49%) and lignin (22,53%) in corn cob amoniation content.

RINGKASAN

NOVI DWI YANTI. Pengaruh Penambahan Dosis Urea Dalam Amoniasi Tongkol Jagung Terhadap Kandungan NDF, ADF, selulosa, hemiselulosa dan lignin (Dibimbing oleh Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc dan Muhakka, S.Pt, M.Si).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan dosis urea terbaik dalam amoniasi tongkol jagung terhadap kandungan NDF, ADF, selulosa, hemiselulosa dan lignin.

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama yaitu pembuatan amoniasi tongkol jagung selama 5 hari dan tahap kedua yaitu analisa kandungan NDF, ADF, selulosa, hemiselulosa dan lignin yang dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan, yaitu : N0 (tongkol jagung + 0% urea), N1 (tongkol jagung + 2% urea), N2 (tongkol jagung + 4% urea) dan N3 (tongkol jagung + 6% urea). Setiap perlakuan ditambah dengan *poultry manure* sebanyak 15% dari berat kering tongkol jagung. Parameter yang diamati adalah NDF, ADF, selulosa, hemiselulosa, dan lignin.

Berdasarkan hasil penelitian ini bahwa penambahan dosis urea 4% berpengaruh nyata terhadap penurunan kandungan NDF (10,94%), ADF (13,76%), selulosa (20,59%), hemiselulosa (6,49%) dan lignin (22,53%) amoniasi tongkol jagung.

**PENGARUH PENAMBAHAN DOSIS UREA
DALAM AMONIASI TONGKOL JAGUNG TERHADAP KANDUNGAN
NEUTRAL DETERGENT FIBER(NDF), ACID DETERGENT FIBER(ADF)
SELULOSA, HEMISELULOSA DAN LIGNIN**

Oleh

**NOVI DWI YANTI
05043108018**

SKRIPSI

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

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

**INDRALAYA
2008**

Skripsi

**PENGARUH PENAMBAHAN DOSIS UREA
DALAM AMONIASI TONGKOL JAGUNG TERHADAP KANDUNGAN
NEUTRAL DETERGENT FIBER(NDF), ACID DETERGENT FIBER(ADF)
SELULOSA, HEMISELULOSA DAN LIGNIN**

Oleh

**NOVI DWI YANTI
05043108018**

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

Pembimbing I



Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc

Pembimbing II



Muhakka, S.Pt, M.Si

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



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

Skripsi

**PENGARUH PENAMBAHAN DOSIS UREA
DALAM AMONIASI TONGKOL JAGUNG TERHADAP KANDUNGAN
NEUTRAL DETERGENT FIBER(NDF), ACID DETERGENT FIBER(ADF)
SELULOSA, HEMISELULOSA DAN LIGNIN**

Oleh

**NOVI DWI YANTI
05043108018**

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

Pembimbing I



Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc

Pembimbing II



Muhakka, S.Pt, M.Si

**Indralaya, Juni 2008
Program Studi
Nutrisi dan Makanan Ternak
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Ketua,**



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

Skripsi berjudul "Pengaruh Penambahan Dosis Urea Dalam Amoniasi Tongkol Jagung Terhadap Kandungan Neutral Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF), Selulosa, Hemiselulosa dan Lignin" oleh Novi Dwi Yanti telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 26 Mei 2008.


Komisi Penguji

- | | | |
|---------------------------------|------------|---------|
| 1. Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc | Ketua | (.....) |
| 2. Muhakka, S.Pt, M.Si | Sekretaris | (.....) |
| 3. Arfan Abrar, S.Pt, M.Si | Anggota | (.....) |
| 4. Dr. Ir. M. Umar Harun. MS | Anggota | (.....) |

Mengetahui,
Program Studi
Nutrisi dan Makanan Ternak
Ketua,


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

Indralaya, Juni 2008
Mengesahkan
Pembantu Dekan I
Fakultas Pertanian


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

Saya bertanda tangan di bawah 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 tidak diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar keserjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, Juni 2008

Yang Membuat Pernyataan



Novi Dwi Yanti

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Palembang pada tanggal 26 November 1986. Merupakan putri ke dua dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Denawi dan Ibu Dewa Murni.

Pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) diselesaikan pada tahun 1992 di TK Arimbi Palembang, lalu menyelesaikan Sekolah Dasar (SD) Negeri 614 Palembang pada tahun 1998. Kemudian dilanjutkan ke Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) Muhammadiyah 4 Palembang diselesaikan pada tahun 2001 serta Sekolah Menengah Atas diselesaikan di SMA Arinda pada tahun 2004.

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi yang berjudul **''Pengaruh Penambahan Dosis Urea dalam Amoniasi Tongkol Jagung Terhadap Kandungan Neutral Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF), Selulosa, Hemiselulosa dan Lignin''** dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada :

- Bapak Prof. Dr. Ir. Imron Zahri, M.S selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
- Bapak Dr. Ir. H. Suparman, SHK selaku Pembantu Dekan I Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
- Ibu Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc selaku Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya sekaligus sebagai pembimbing pertama dan pembimbing akademik.
- Bapak Muhakka, S.Pt, M.Si selaku pembimbing kedua terima kasih atas kesabaran, arahan dan saran – saran selama penulisan skripsi ini.
- Bapak Dr. Ir. M. Umar Harun, MS dan Arfan Abrar, S.Pt, M.Si selaku pembahas.
- Ibu Ir. Erfi Raudhati, M.Sc selaku Komisi Tugas Akhir.

- Bapak Gatot Moeslim, S.Pt, M.Si yang telah membantu meluruskan jawaban dari banyaknya pertanyaan.
- Teristimewa kepada kedua orang tuaku, Arba, kak Ery, mbak Dewi, Dona, Dedex dan keponakanku Adel yang selalu mendoakan, manyayangi, memberikan nasehat dan dorongan moril.
- Teduh Kentcana Saxti yang akan mendampingiku kelak terima kasih atas doa dan motivasi yang diberikan selama penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.
- Sahabatku Ayu, Fenyot, Moelnyez, Lia, Nunung, Ria, Rieka, Nover, Eka co, Mael, Mina, Rini, Wiwiez, Eka ce, Septa, mbak (Tetra,S.Pt, Hindun S.Pt, Liez, Sri), kak (Ali, Rino, Munir, Wigy, Erick, S.Pt, Taufik, S.Pt) dan Syaiful'05 serta semua anak-anak Nutrisi dan Makanan Ternak atas bantuannya.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis pribadi, dunia peternakan dan para pembaca pada umumnya meskipun penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna. Akhir kata Penulis berharap kepada Allah SWT semoga diberikan bimbingan-Nya dalam menjalani hidup di dunia ini sehingga mendapat Surga-Nya di akhirat nanti.

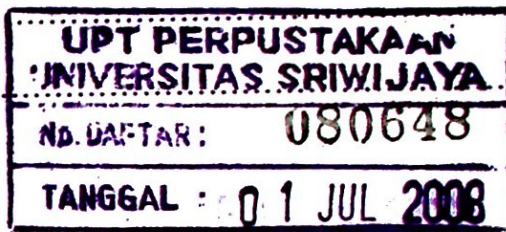
Indralaya, Juni 2008

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxx
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	2
C. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Potensi Tongkol Jagung (Corn cob) Sebagai Pakan Ternak Ruminansia.....	4
B. Amoniasi Urea dan Penambahan Enzim Urease.....	5
C. Neutral Detergent Fiber (NDF) dan Acid Detergent Fiber (ADF).....	8
D. Selulosa.....	9
E. Hemiselulosa.....	9
F. Lignin.....	10
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat.....	12
B. Alat dan Bahan.....	12
C. Metode Penelitian.....	12



D. Pelaksanaan Penelitian.....	13
E. Peubah yang Diamati.....	14
A. Neutral Detergent Fiber (NDF).....	14
B. Acid Detergent Fiber (ADF).....	14
C. Selulosa.....	15
D. Hemiselulosa.....	15
E. Lignin.....	15
F. Analisa Data.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Kandungan NDF.	17
B. Kandungan ADF.....	19
C. Kandungan Selulosa.....	21
D. Kandungan Hemiselulosa.....	22
E. Kandungan Lignin.....	23
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN.....	30

DAFTAR TABEL

Halaman

1. Kandungan Zat-Zat Makanan Tongkol Jagung.....	5
2. Rataan Pengaruh Dosis Urea dalam Amoniasi Tongkol Jagung Terhadap Kandungan NDF	17
3. Rataan Pengaruh Dosis Urea dalam Amoniasi Tongkol Jagung Terhadap Kandungan ADF dan Selulosa.....	19
3. Rataan Pengaruh Dosis Urea dalam Amoniasi Tongkol Jagung Terhadap Kandungan Hemiselulosa.....	23
4. Rataan Pengaruh Dosis Urea dalam Amoniasi Tongkol Jagung Terhadap Kandungan Lignin.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Analisis Statistik Kandungan NDF Tongkol Jagung Amoniasi.....	31
2. Analisis Statistik Kandungan ADF Tongkol Jagung Amoniasi.....	33
3. Analisis Statistik Kandungan Selulosa Tongkol Jagung Amoniasi.....	35
4. Analisis Statistik Kandungan Hemiselulosa Tongkol Jagung Amoniasi.....	37
5. Analisis Statistik Kandungan Lignin Tongkol Jagung Amoniasi.....	39
6. Larutan NDS.....	41
7. Larutan ADS.....	42

DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Pemisahan Bagian-Bagian Hijauan Segar (Forage) Dengan Pelarut Detergent.....11
2. Langkah-Langkah Pembuatan Amoniasi Tongkol Jagung.....43
3. Bahan Baku Amoniasi Tongkol Jagung.....44

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu faktor penentu utama yang mempengaruhi keberhasilan suatu usaha peternakan adalah pakan. Ketersediaan pakan hijauan saat ini memiliki kendala yaitu semakin berkurangnya lahan untuk pengembangan usaha peternakan dan tanaman pakan sebagai akibat adanya perluasan pemukiman, industri dan tanaman pangan sehingga perhatian terhadap sumber pakan untuk memenuhi kebutuhan ternak menjadi prioritas utama dalam usaha peternakan. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah pertanian berpotensi untuk mengatasi masalah dalam penyediaan pakan. Limbah pertanian yang dapat menjadi sumber pakan adalah tongkol jagung.

Tongkol jagung di beberapa daerah Indonesia cukup banyak dan belum dimanfaatkan secara optimal. Produksi jagung di Indonesia adalah 75.566 ton/tahun dengan produksi tongkol jagung 22.669,8 ton/tahun, sedangkan di Sumatera Selatan produksi jagung adalah 12.413,4 ton/tahun dengan produksi tongkol jagung 3.724,02 ton/tahun (BPS, 2006). Kandungan zat-zat makanan tongkol jagung adalah bahan kering 90%, protein kasar 3%, serat kasar 36%, lemak kasar 0,5%, abu 2%, BETN 48,5%, kadar abu 10%, TDN 48%, ADF 43% dan NDF 88% (Parakkasi, 1999).

Aylinawati dan Susiani (2003) melaporkan bahwa tongkol jagung merupakan limbah padat yang mengandung lignoselulosa dan lignohemiselulosa. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan nilai nutrisi dengan menurunkan

kandungan lignin serta selulosa, dan meningkatkan daya cerna dari tongkol jagung yaitu dengan cara memberikan perlakuan kimia dengan menggunakan urea yang disebut amoniasi.

Penggunaan amoniasi urea pada dosis 4% dapat meningkatkan protein kasar serta menurunkan kandungan NDF, ADF, selulosa, hemiselulosa dan lignin dari suatu bahan pakan. Putri (2007) melaporkan bahwa amoniasi urea dengan dosis 4% dapat meningkatkan protein kasar (32%) dan menurunkan serat kasar (21%) tongkol jagung amoniasi. Handesti (2006) juga sebelumnya melaporkan bahwa amoniasi urea pada dosis 4% dapat menurunkan NDF (9,80%), ADF (11,18%), selulosa (12,84), hemiselulosa (6,06%) dan lignin (12,45) pelepah sawit amoniasi.

Proses amoniasi urea dapat dipercepat dengan penambahan sumber urease seperti *poultry manure* (kotoran ayam), dimana dengan adanya enzim urease dalam *poultry manure* akan merangsang hidrolisa urea membentuk ammonia dan CO₂ dalam waktu yang singkat. Warly *et al* (1997) melaporkan bahwa dengan penambahan *poultry manure* 15% dapat mempersingkat waktu amoniasi jerami padi dari 21 hari menjadi 5 hari.

Berdasarkan uraian maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui dosis urea yang terbaik dalam amoniasi tongkol jagung terhadap kandungan Neutral Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF), selulosa, hemiselulosa dan lignin.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan dosis urea terbaik dalam amoniasi tongkol jagung terhadap kandungan Neutral Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF), selulosa, hemiselulosa dan lignin.

C. Hipotesis

Penggunaan dosis urea 4% dengan penambahan *poultry manure* sebanyak 15% pada masing-masing perlakuan dalam amoniasi tongkol jagung dapat menurunkan kandungan Neutral Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF), selulosa, hemiselulosa dan lignin.



DAFTAR PUSTAKA

- Amri, U. 1993. Pengaruh penambahan tongkol jagung sebagai pengganti sebagian jagung dalam makanan penguat terhadap daya cerna ransum pada ternak domba lokal. Tesis. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Anggorodi, R. 1990. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia. Jakarta.
- Arifin, H.M. 1989. Hidrolisis jerami padi menggunakan asam dan enzim dengan perlakuan awal asam sulfat sebagai pelarut. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Aylinawati dan Susiani, E. 2003. Pengaruh berbagai pre-treatment pada limbah tongkol jagung terhadap aktivitas enzim selulase hasil fermentasi substrat padat dengan bantuan *Aspergillus niger*. Jurnal Ilmu Dasar 6(4): 9-12.
- Badan Pusat Statistik. 2006. Statistik Indonesia. Jakarta.
- Bacon, J.S.D.A., Chesson and A.H Gordon. 1981. Deacetylation and enhancement of digestibility. *Afric. Environm.* 6 : 124-125.
- Bell, Brian. 1997. Forage and Feed Analysis. Agriculture and Rural Representative Ontario. Ministry of Agriculture Food and Rural Affairs. www.ag.info.omafra.com.(diakses Juni 2007).
- Church, D.C. 1976. Digestive Physiology. In : Volume I Digestive Physiology and Ruminants. 2nd. Published by D. C. Church. Distributed by O and B Book, 1215 Kline Place Corvalis. Oregon 97330, USA.
- Church, D.C. 1979. Digestive fisiology and Nutrition of Ruminant. Vol 2. Oxford Press. USA.
- Davendra, C. 1981. Roughages resources for feeding ruminant in the asian region invited. Papers Presented at First Asean Workshop on the Technology of Feed Production Utilising Food Waste Materials. Bandung.
- Djayanegara, A., dan P. Sitorus. 1983. Problematika pemanfaatan limbah pertanian untuk makanan ternak. Jurnal Litbang II : 73.
- Elvira, S. 2005. Pengaruh dosis urea dalam amoniasi tongkol jagung terhadap degradasi ADF, NDF, selulosa dan hemiselulosa dalam rumen secara *In-vitro*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Girindra, A. 1986. Biokimia I. PT Gramedia. Jakarta.

- Gohl, B. 1981. Tropical Feeds. Feed Information Summaries and Nutritive Values. Animal Production and Health Series FAP N0.12.
- Gould, J.M., and S.N. Freer. 1984. High efficiency ethanol production from lignocellulosic residues pretreated with alkali hydrogen peroxide. *Journal Biotechnology and Bioengineering* 26 : 868-878.
- Handesti, N. 2006. Tingkat penggunaan urea dalam amoniasi pelepah sawit terhadap kandungan NDF, ADF, selulosa, hemiselulosa, lignin dan silika. Skripsi. Fakultas Pertanian Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Herawati, R, M. Soejono dan S. Padmowijoto. 1987. Pengaruh amoniasi urea jerami padi terhadap kadar protein kasar, serat dan pencernaan *in-vitro* varietas padi di Yogyakarta. *Proceedings Bioconversion Project Second Workshop on Crop Residues for Feed and Other Purposes*. Grati. 16-17 November 1987.
- Ibrahim, M.N.M. and J. B. Schiere. 1985. Procedures in treating straw with urea proceeding. Potential of Race Straw in Ruminant Feeding. Department of Animal Science. University of Paradeniya. Srilanka.
- Karti, P.D.M.H. 1999. Budidaya hijauan dan teknologi pakan. Universitas Terbuka. Jakarta.
- Klopfenstein, Y. 1978. Chemical treatment of crop residues. *J. Animal Science*. 46 : 841.
- Morrison, I. B. 1961. *Feed and Feeding Abridged*. 9th Ed. The Morrison Publishing Company. Canada.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Universitas Indonesia. Press.
- Pearce, G.R. 1983. The utilization of fibrous agriculture residues. Australia Government Publishing Service. Canberra.
- Prawirokusumo, S. 1994. Ilmu Gizi Komparatif. BPFE. Yogyakarta.
- Putri, T.H. 2007. Pengaruh penambahan dosis urea dan *poultry manure* dalam amoniasi tongkol jagung terhadap kandungan protein kasar, serat kasar dan bahan kering. Skripsi. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Siregar, S.B. 1995. Ransum Ternak Ruminansia. Penebar Swadaya. Bogor.

- Soejono, M., R. Utomo dan Widyantoro. 1987. Peningkatan nilai nutrisi jerami padi dengan berbagai perlakuan (rangkuman). *Proceedings Biocoverion Project Second Workshop on Crop Residues for Feed and Other Purposes*. Grati. 16-17 November 1987.
- Sudjana, A. Rifih, A dan Sudjadi, M. 1991. *Jagung*. Badan Penelitian dan Pengembangan Petani. Bogor.
- Sutardi, T. 1980. *Peluang dan tantangan pengembangan ilmu-ilmu nutrisi ternak. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Nutrisi Ternak*. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor.
- Steel, R.G.D dan J.H. Torrie. 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistik. Suatu Pendekatan Biometrik*. Diterjemahkan oleh: Sumantri. PT Gramedia. Jakarta.
- Tangendjaja dan Gunawan. 1998. *Jagung dan limbahnya untuk makanan ternak*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdoesoekojo. 1998. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Utomo, R., M. Soejono and J.B Schiere. 1987. Review of duration and concentration urea treated straw on digestibility. *Proceedings Bioconversion Project Second Workshop on Crop Residues for Feed and Other Purposes*. Grati. 16-17 November 1987.
- Van Soest, P.J. 1982. *Nutritional Ecology of the Ruminant : Ruminant Metabolism, Nutritional Strategies the Cellulolytic Fermentation and the Chemistry of Forages and Plant Fibers*. Cornall University O & B Books Inc. USA.
- Warly, L. Hermon, A. Kamaruddin, R.W.S. Ningrat dan Elihasridas. 1997. *Pemanfaatan hasil ikutan agroindustri sebagai makanan ternak rumiensia*. Laporan penelitian Hibah Bersaing V/I Perguruan Tinggi. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Jakarta.
- Widayati, E dan Y. Widalestari. 1996. *Limbah untuk pakan ternak*. Penerbit Trubus Agrisarana. Surabaya.