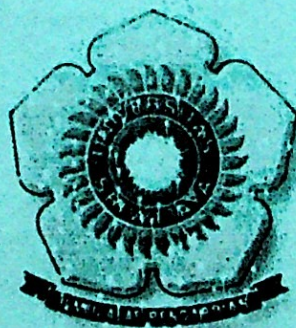


**PENGARUH AMONIASI BERTINGKAT TERHADAP
KANDUNGAN NUTRISI SEKAT PERASAN SAWIT**

Oleh:

YUNIDA FITRIANA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2013**

22982/23527

23005/23550

**PENGARUH AMONIASI BERTINGKAT TERHADAP
KANDUNGAN NUTRISI SERAT PERASAN SAWIT**



Oleh:

YUNIDA FITRIANA

S
636.080.7

Jun

P
2013



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2013**

SUMMARY

YUNIDA FITRIANA, The effect of technic multilevel ammoniation the nutrition of palm pressed fibre (Supervisor by Armina FARIANI and GATOT MUSLIM).

This research was conducted of accelerate the delignification process to shorten ammoniation time and to know the effect of multilevel ammoniation on palm pressed fibre digestility. This research was conducted at the Laboratory of Animal Husbandry Faculty of Agriculture, Sriwijaya University from February to May 2013.

This research used completely randomized design with 3 treatments and 3 replications there were palm pressed fibers without ammoniation (K0), palm pressed fibre ammoniation + 4% urea (K1), palm pressed fibre multilevel ammoniation (K2). The parameters observed were the dry matter, crude fiber, crude protein, crude fat, Neutral Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF), cellulose, hemicellulose and lignin.

The result showed that the treatment palm pressing fibre multilevel ammoniation (K₂) had different effect to dry matter, crude fiber, crude fat, crude protein, NDF, ADF, cellulose, hemicellulose and lignin. The could be concluded that multilevel ammoniation treatmeants with adding different urea with incubation time 2 weeks gave the best results on palm pressed fibre ammoniation.

RINGKASAN

YUNIDA FITRIANA. Pengaruh Amoniasi Bertingkat Terhadap Kandungan Nutrisi Serat Perasan Sawit (Dibimbing oleh ARMINA FARIANI dan GATOT MUSLIM).

Penelitian ini bertujuan dengan mempercepat proses delignifikasi untuk memperpendek waktu amoniasi untuk mengetahui pengaruh teknik amoniasi bertingkat terhadap kualitas nutrisi serat perasan sawit. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada bulan Februari 2013 sampai dengan Maret 2013.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan tiga perlakuan dan 3 ulangan. Serat Perasan Sawit tanpa amoniasi (K_0), Serat Perasan Sawit amoniasi 4% urea (K_1), Serat Perasan Sawit amoniasi bertingkat (K_2). Parameter yang diamati meliputi Bahan Kering, Serat Kasar, Protein Kasar, Lemak Kasar, Neutral Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF), Sekulosa, Hemiselulosa dan Lignin.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan K_2 (serat perasan sawit amoniasi bertingkat) memberikan pengaruh terhadap kandungan Bahan kering, Serat kasar, Lemak kasar, Protein kasar, NDF, ADF, Selulosa, Hemiselulosa dan lignin. Disimpulkan bahwa teknik amoniasi bertingkat memberikan pengaruh terhadap kandungan nutrisi serat perasan sawit yaitu menurunkan serat kasar serta meningkatkan kandungan protein kasar dan lemak kasar dibandingkan dengan amoniasi 4 % urea dan tanpa perlakuan amoniasi.

**PENGARUH AMONIASI BERTINGKAT TERHADAP
KANDUNGAN NUTRISI SERAT PERASAN SAWIT**

**Oleh
YUNIDA FITRIANA**

SKRIPSI

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

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2013**

Skripsi
PENGARUH AMONIASI BERTINGKAT TERHADAP KANDUNGAN
NUTRISI SERAT PERASAN SAWIT

Oleh
YUNIDA FITRIANA
05091004010

Telah diterima sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar
Sarjana Peternakan

Pembimbing I,



Dr. Irmawati Fariyani, M.Sc.

Pembimbing II,

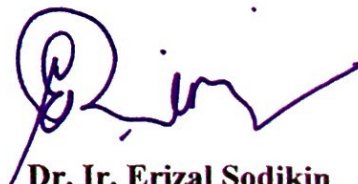


Gani Muslim, S.Pt, M.Si.

Inderalaya, Juli 2013

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya


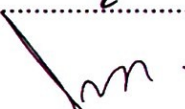


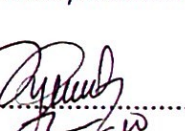
Dekan



Dr. Ir. Erizal Sodikin
19600211198503 1 002

Skripsi berjudul "Pengaruh Amoniasi Bertingkat Terhadap Kandungan Nutrisi Serat Perasan Sawit" Oleh YUNIDA FITRIANA telah dipertahankan didepan Komisi Penguji pada bulan Juli 2013

Komisi Penguji

- | | | |
|----------------------------------|------------|--|
| 1. Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc | Ketua | (..... ) |
| 2. Gatot Muslim, S.Pt, M.Si | Sekretaris | (..... ) |
| 3. Asep Indra M. Ali, S.Pt, M.Si | Anggota | (..... ) |
| 4. Drh. Dessi CM., M.Si | Anggota | (..... ) |
| 5. Dyah Wahyuni, S.Pt, M.Sc | Anggota | (..... ) |

Inderalaya, Juli 2013
Mengesahkan
Ketua Program Studi Peternakan



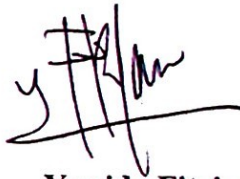
Muhakka, S.Pt, M.Si.

NIP. 19681219 200012 1 001

Saya yang 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 atau 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.

Inderalaya, Juli 2013

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Yunida Fitriana', written over a horizontal line.

Yunida Fitriana

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 16 Juni 1991 di Muaradua Oku Selatan, Sumatera Selatan, merupakan putri keempat dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Dahiri Sulaiman dan Ibu Syamsiah.

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak Pertiwi Muaradua pada tahun 1997, Sekolah Dasar di SDN 5 Muaradua pada tahun 2003, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama di SLTP N 1 Muaradua pada tahun 2006, dan Sekolah Menengah Atas pada tahun 2009 di SMAN 1 Buay Sandang Aji.

Pada tahun 2009 penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis persembahkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesempatan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Teknik Amoniasi Bertingkat terhadap Kandungan Nutrisi Serat Perasan Sawit*" dengan baik dan tepat pada waktunya.

Melalui kesempatan ini penulis sangat berterima kasih kepada Ibu Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Dekan Fakultas Pertanian dan Bapak ketua Program Studi Peternakan serta seluruh staf pengajar dan administrasi di Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya juga penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc. selaku pembimbing I dan Bapak Gatot Muslim, S.Pt., M.Si. selaku pembimbing II atas bimbingan dan arahan serta kesabaran yang diberikan kepada penulis selama penelitian berlangsung sampai skripsi ini terselesaikan. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Arfan Abrar, S.Pt., M.Si. sebagai motivator atas motivasi dan support tanpa henti serta waktu yang telah diluangkan, kepada Bapak Riswandi, S.Pt., M.Si., Bapak Asep Indra M Ali, S.Pt., M.Si., serta Ibu Dyah Wahyuni, S.Pt., M.Si., selaku penguji dan pembahas skripsi yang telah bersedia menguji dan memberikan saran konstruktif sehingga penulis dapat melalui semua proses dengan baik. Tak lupa rasa terimakasih juga penulis sampaikan kepada Kak Bela Fahriansyah, S.Pt. yang telah banyak membantu dan mensupport, sahabatku Rangga Putra, Anggriawan NTP, Nurlaili,

Lisa Fitri, Rina Ayu Nirmala, Mbak Nenny Afridayanti, S.Pt., Adik Rahma Tania Amelia, My BFF (Novia Riski, Shinta Shah Putri, Dianti Sucianty, Rafita dan Tiara Aprilia Putri Hernanda) dan teman-teman seangkatan PETERNAKAN'09 serta semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis. Rasa terimakasih tak terhingga juga penulis persembahkan kepada kedua orangtuaku yang tercinta yaitu ayahanda H. Dahiri Sulaiman dan ibunda Hj. Syamsiah, saudara-saudaraku yang tercinta cak Yenny Rahmawati, lak Alan Febriansyah dan kaccik Andra Wijaya serta seluruh keluarga yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan do'a, dorongan semangat, bantuan baik moril maupun materil dan dukungannya kepada penulis.

Saran dan kritik dari pembaca sangat diharapkan untuk menyempurnakan skripsi ini. Mudah-mudahan skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Inderalaya, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI



	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	3
B. Tujuan.....	3
C. Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Penyedia Bahan Pakan Berbasis Limbah Kelapa Sawit.....	4
a. Serat Perasan Sawit.....	4
B. Potensi Serat Perasan Sawit.....	5
C. Amoniasi	8
D. Urea	11
E. Analisa Proksimat	12
F. Analisa Van Soest.....	12
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	16
A. Tempat dan Waktu	16
B. Bahan dan Alat	16
C. Metode Penelitian	16
D. Pelaksanaan Penelitian	18

E. Peubah yang Diamati	19
a. Analisa Proksimat.....	19
1. Bahan Kering	19
2. Serat Kasar	20
3. Protein Kasar	21
4. Lemak Kasar	21
b. Analisa Van Soest	21
1. <i>Neutral Detergent Fiber</i> (NDF)	21
2. <i>Acid Detergent Fiber</i> (ADF)	22
3. Selulosa	22
4. Hemiselulosa	22
5. Lignin	22
F. Analisa Data	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
A. Kandungan Bahan Kering	24
B. Kandungan Serat Kasar	25
C. Kandungan Lemak kasar	27
D. Kandungan Protein Kasar	28
E. Kandungan NDF dan ADF	30
F. Kandungan Selulosa dan Hemiselulosa	32
G. Kandungan Lignin	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN	36
DAFTAR PUSTAKA	37

LAMPIRAN.....	41
Lampiran 1	42
Lampiran 2	44
Lampiran 3	46
Lampiran 4	48
Lampiran Foto Penelitian	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Produk sampingan Tanaman Kelapa Sawit	4
2. Komposisi Nutrien Serat Perasan Sawit	7
3. Rerata Kandungan Bahan Kering	24
4. Rerata Kandungan Serat Kasar	26
5. Rerata Kandungan Lemak Kasar	27
6. Rerata Kandungan Protein Kasar	29
7. Rerata Kandungan NDF dan ADF	30
8. Rerata Kandungan selulosa dan Hemiselulosa	32
9. Rerata Kandungan Lignin	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Proses Penyemprotan Urea	10
2. Urea Padat	11



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyusutan lahan akibat meningkatnya penggunaan lahan untuk sektor industri, perumahan dan transportasi merupakan permasalahan dalam penyediaan bahan baku pakan ternak ruminansia karena peluang hijauan dan penyediaan hasil samping pertanian juga berkurang sehingga kebutuhan pakan dengan kandungan nutrisi berkualitas yang dibutuhkan untuk meningkatkan produktivitas juga akan sedikit. Perkebunan kelapa sawit pada tahun 2010 mencapai 7,1 juta ha (Direktorat Jendral Perkebunan, 2010) dan diprediksikan akan meningkat setiap tahun serta dapat dimanfaatkan untuk memicu produksi dengan memenuhi kebutuhan pakan ternak terutama sapi potong. Meningkatnya areal perkebunan kelapa sawit diiringi dengan peningkatan produk samping kebun yaitu pelepah, daun dan batang sedangkan dari hasil ikutan pengolahan kelapa sawit yaitu tandan kosong, bungkil inti sawit, lumpur sawit/solid dan serat perasan sawit (Kawamoto *et al.*, 2001).

Serat perasan sawit (SPS) adalah salah satu hasil samping pengolahan dari hasil pemerasan buah kelapa sawit. Menurut Diwyanto *et al.*, 2004 serat perasan sawit dihasilkan setiap hektar luasan perkebunan kelapa sawit sebanyak 2,681 Kg BK/th berarti dalam 7,1 juta ha luas perkebunan kelapa sawit (90% berproduksi) dihasilkan sebesar 16,888 M/T BK/th. Serat perasan sawit yang melimpah dapat dijadikan alternatif sebagai pakan secara terus menerus dan tidak tergantung dengan musim, selain itu serat perasan sawit memiliki kandungan protein kasar yang rendah (3,93%) dan tingginya kandungan serat kasar (48,10%) yang merupakan faktor pembatas penggunaannya sebagai pakan ternak (Rahman *et al.*, 2007) tetapi kualitas

nutrisi dari serat perasan sawit masih dapat ditingkatkan dengan pengolahan pakan secara kimiawi yaitu amoniasi menggunakan urea.

Teknik amoniasi dapat meningkatkan kualitas nutrisi serat perasan sawit agar dapat bermanfaat bagi ternak dan dapat menambah kadar protein kasar. Kadar protein kasar tersebut diperoleh dari amoniak dalam urea yang berperan dalam melonggarkan serat kasar. Pemuaian ini memudahkan penetrasi enzim selulosa dan meningkatkan kandungan protein kasar melalui peresapan nitrogen dalam urea (Shiddieqy, 2005). Pengolahan ini pada prinsipnya menggunakan urea sebagai sumber amonia yang dicampurkan kedalam serat perasan sawit. Pencampuran urea dengan serat perasan sawit harus dilakukan dalam kondisi hampa udara (anaerob) dengan waktu pemeraman yang optimum dalam proses amoniasi jerami padi adalah 3-4 minggu atau bahkan mencapai 6-8 minggu, tergantung pada temperatur lingkungan.

Perlakuan amoniasi dengan urea lebih lama karena dibutuhkan proses perombakan urea menjadi amonia. Amonia yang dihasilkan pada proses amoniasi menyebabkan perubahan komposisi dan struktur dinding sel yang berperan untuk membebaskan ikatan antara lignin dengan selulosa dan hemiselulosa. Reaksi kimia yang terjadi (dengan memotong jembatan hidrogen) menyebabkan mengembangnya jaringan dan meningkatkan fleksibilitas dinding sel hingga memudahkan penetrasi (penerobosan) oleh enzim selulase yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Komar, 2004). Lamanya waktu pemeraman ini merupakan kendala dalam proses amoniasi sehingga penyediaan pakan untuk ternak menjadi terbatas. Upaya untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak dan mengatasi permasalahan lamanya waktu pemeraman dapat dilakukan alternatif dengan pengolahan serat perasan sawit amoniasi yaitu

dengan perlakuan amoniasi bertingkat. Amoniasi bertingkat yaitu pengolahan pada pemberian ureanya dilakukan secara bertingkat dengan dosis yang berbeda yang diharapkan dapat mempercepat waktu pemeraman. Perlakuan amoniasi bertingkat dengan menggunakan urea merupakan teknik peningkatan mutu pakan yang bersifat mudah, dan dapat menguraikan atau melonggarkan ikatan lignin selulosa pada serat perasan sawit sehingga dapat meningkatkan kualitas nutrisi serat perasan sawit dan dapat memenuhi kebutuhan pakan ternak ruminansia.

Berdasarkan hal-hal tersebut serat perasan sawit akan dilakukan pengolahan secara kimiawi yaitu pengolahan amoniasi bertingkat dilakukan dengan menurunkan konsentrasi urea secara bertingkat 6%, 4% sampai 2% dalam waktu yang ditentukan yaitu selama 14 hari untuk memperpendek waktu pemeraman.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan dengan mempercepat proses delignifikasi dapat memperpendek waktu amoniasi dan untuk mengetahui pengaruh amoniasi bertingkat terhadap kandungan nutrisi serat perasan sawit.

C. Hipotesis

Penggunaan dosis urea secara bertingkat 6% (3 hari), 4% (7 hari) sampai 2% (2 hari) dalam teknik amoniasi bertingkat dapat mempercepat proses delignifikasi untuk memperpendek waktu amoniasi dan meningkatkan kandungan nutrisi serat perasan sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 2004. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.
- Arif, R. 2001. *Pengaruh Penggunaan Jerami pada Amoniasi terhadap Daya Cerna NDF, ADF, dan ADS Dalam Ransum Domba Lokal*. Jurnal Agroland volume 8 (2) : 208 – 215.
- Aziz A.A., M. Husin and A. Mokhtar. 2002. Preparation of cellulose from oil palm empty fruit bunches via ethanol digestion : effect of acid and alkali catalysts. *Journal of Oil Palm Research* 14(1) : 9-14
- Baldwin, R.L. 1995. Modelling Ruminant Digestion and Metabolism. Chapman & Hall. Baldwin, London.
- Bell, Briuan. 1997. Forage and Feed Analysis. Agriculture and Rural Representative Ontario. Ministry of Agriculture Food and Rural Affairs.
- Direktorat Jenderal Perkebunan Kelapa Sawit. 2010. Pengembangan Kelapa Sawit di Indonesia dan Tantangan Industri Kelapa Sawit. Medan.
- Diwyanto, K, 2003. Keberhasilan pemanfaatan sapi Bali berbasis pakan lokal dalam pengembangan usaha sapi potong di Indonesia. *Wartazoa* 18(1): 34 – 45.
- Diwyanto, K., D. Sitompul, I. Manti, I-W. Mathius dan Soentoro. 2004. Pengkajian pengembangan usaha sistem integrasi kelapa sawit-sapi. Pros. Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu, 9 – 10 September 2003. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pemerintah Provinsi Bengkulu dan PT Agrical. Bogor.
- Diwyanto, K dan A. Priyanti. 2009. Pengembangan Industri Peternakan Berbasis Sumber Daya Lokal. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 2(3): 208 – 228.
- Diwyanto, K., H. Hasinah dan I.S. Nurhayati. 2009. Sistem Perbibitan Dan Perkembangan Sapi Terintegrasi Dengan Tanaman Padi, Sawit Dan Kakao. Dalam: Sistem Integrasi Ternak Tanaman: Padi-Sawit-Kakao. Puslitbang Peternakan. LIPI Press. hlm. 15 – 40.
- Djayanegara, A., dan P. Sitorus. 2005. Problematika Pemanfaatan Limbah Pertanian untuka Makanan Ternak. *Jurnal Litbang II* : 73.
- Gould, J.M., and S.N. Freer. 1984. High efficiency ethanol production from lignicellulose residues pretreated with alkali hydrogen peroxide. *Journal Biothechnology and Bioengineering* 26 : 868-878.

- Hanafi, N.D. 2004. Perlakuan Biologis Dan Kimiawi Untuk Meningkatkan Mutu Daun Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Pakan Domba. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hassan, A.O. and M.Ishida, 1997, Effect Of Water, Molasses And Urea Addition On Oil Palm Frond Silage Quality-Fermentation Characteristic And Palatability To Kedah-Kelantan Bulls. In Proceedings Of The Third International Symposium On The Nutrition Of Herbivores. Penang. Malaysia.
- HO Y.W., N. Abdullah and S. Jalaludin. 1996. Microbial Colonization And Degradation Of Some Fibrous Crop Residues In The Rumen Of Goats. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 9: 519 – 524.
- Imran, A. 2008. Pengaruh berbagai 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. Indralaya. Palembang.
- Jamarun, L. 2000. Effect of urea treatment level on nutritive value of oil palm fronds silage in Kedah-Kelantan bulls. Interaksi Proceedings of the 6th AAAP Animal Science Congress, Vol.3 AHAT, Bangkok, Thailand, pp.68.
- Jalaludin, S. and RI.Hutagalung, 2004, Feeds for Farm Animals from the Oil Palm.University Pertanian Malaysia, Malaysia.
- Kawamoto, H., M. Wan Zahari, N.I. Mohd Shukur, M.S. Mohd Ali, Y. Ismail, and S. Oshio. 2001. Palatability, Digestibility And Voluntary Intake Of Processed Oil Palm Fronds In Cattle. JARQ 35(3): 195-200.
- Komar, A. 2004. Teknologi Pengolahan Jerami Padi Sebagai Makanan Ternak. Yayasan Dian Grahita. Bandung. Indonesia.
- Liwang, T. 2003. Palm Oil Mill Effluent Management. Burotrop Bull. 19: 38.
- Mathius, I-W., D. Sitompul, B.P. Manurung, dan Azmi. 2004a. Produk Samping Tanaman Dan Pengolahan Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pakan Ternak Sapi Potong: Suatu Tinjauan. Hlm. 120-128. Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian, Pemerintah Provinsi Bengkulu Dan PT Agrical.
- Parakkasi. A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Universitas Indonesia. Press.
- Purwaningrum, Yuniasih. 2003. Analisis Implementasi Pemeriksaan Kadar Hemoglobin dalam Pelayanan Antenatal Di Puskesmas Kabupaten Jember Propinsi Jawa Timur. Masters Thesis, Universitas Diponegoro.

- Rahadi, S.D. 2009. Petunjuk Teknis Pembinaan Limbah dan Teknik Pengolahan serat sawit dengan Cara Amoniasi. Direktorat Bina Produksi Peternakan. Jakarta. hlm. 14-25.
- Rahman J, Harnentis, Wiryawan KG. 2007. Biokonversi limbah sawit menjadi komponen ransum komplit bermineral organik esensial untuk memacu pertumbuhan dan meningkatkan kualitas daging domba. Padang. Laporan Penelitian Hibah Pekerti. Universitas Andalas Padang.
- Rasjid, S. 2012. The Great Ruminant Nutrisi, Pakan dan Manajemen Produksi. Cetakan Kedua. Brilian Internasional. Surabaya.
- Sari, I.K., 2006. Pengaruh berbagai urea dalam amoniasi pelepah sawit terhadap kandungan bahan kering, serat kasar, protein kasar, lemak kasar dan BETN. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya. Palembang.
- Shiddieqy, M. 2005. Pengaruh Perlakuan Alkali terhadap Kecernaan In Vitro Bagasse. Dalam: M. Rangkuti, A. Musofie, P. Sitorus, I. P. Kompiang, N. K. Wardhani dan Roesjat (Editor). Proseding Pemanfaatan Limbah Tebu untuk Pakan Ternak. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1996. Prinsip dan Prosedur Statistik. Suatu pendekatan Biometrik. Diterjemahkan oleh : Sumantri. PT.Gramedia. Jakarta.
- Sumartini S, Kantasubrata J. 1992. *Analisis Proksimat 1 dan 2*. Kursus Teknik Kimia Pangan, Bandung 13-21 Januari 1992. Bandung: P3KT-LIPI.
- Sutardi, T. 1997, Ikhtisar Ruminologi. Bahan Penataran Khusus Peternakan Sapi Perah di Kayu Ambon. Lembang. BPLPP. Direktorat Jendral Peternakan, Bogor.
- Sutardi, Toha. 2003. *Landasan Ilmu Nutrisi Jilid 1*. Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Sutardi, T. 2006. Standarisasi Mutu Bahan Makanan Ruminansia Berdasarkan Parameter Metabolisme oleh Mikroba. Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Trisanti, A. 2009. Prospek Enzim dan Limbah Ligniselulosa untuk Produksi Bioetanol. Bogor : LIPI.
- Tilman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdoesoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Van Soest, P. J. 1982. Nutritional Ecologi of the Ruminant : Ruminan Metabolism, Nutritional Strategies the Cellulolytic Fermentation and Chemistry of Forages and Plant Fiber. Cornell University O & Books Inc. USA.

- Wuryantoro, S. 2000. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Hay Padi Teramonisasi yang difermentasi dengan cairan Rumen. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Zain. 1999. Substitusi Rumput Dengan Serabut Sawit Dalam Ransum Pertumbuhan Domba : Pengaruh Amoniasi, Defaunasi Dan Suplementasi Analog Hidroksi Metionin Serta Asam Amino Bercabang. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Zain, M., T. Sutardi, Suryahadi and N. Ramli. 2008. Effect of defaunation and supplementation methionine hydroxy analogue and branched-chain amino acids in growing sheep diet based on palm pressed fibre ammoniated. *Pakistan J. Nutrition* 6: 813 – 816.