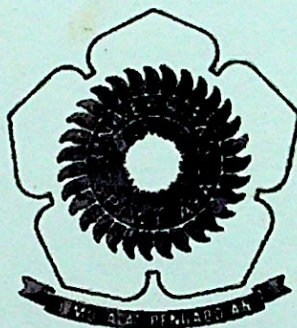


**PENGUNAAN LEVEL UREA DALAM AMONIASI PELEPAH
SAWIT TERHADAP KANDUNGAN NDF, ADF, SELULOSA,
HEMISELULOSA, LIGNIN DAN SILIKA**

Oleh

**NENY HANDESTI
05013108014**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2006

631.841 or
Han
P
C-060717
2006



PENGUNAAN LEVEL UREA DALAM AMONIASI PELEPAH

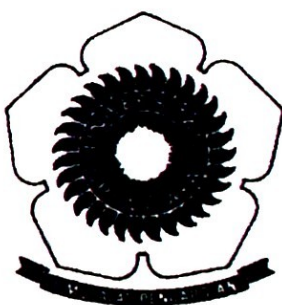
SAWIT TERHADAP KANDUNGAN NDF, ADF, SELULOSA, UPT

HEMISELULOSA, LIGNIN DAN SILIKA

14297/ 14658

Oleh

NENY HANDESTI
05013108014



FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2006

SUMMARY

NENY HANDESTI. Level urea addition in palm fronds amoniation to the NDF, ADF, cellulose, hemicellulose, lignin and silica (Supervised by AFNUR IMSYA and ARMINA FARIANI).

The objective of this research is to know the best level of using palm fronds amoniation to the NDF, ADF, cellulose, hemicellulose, lignin and silica.

This research was done in two process. The first process was producing palm fronds amoniation in Laboratory of Nutritive and Animal Feed, Agriculture Faculty, Sriwijaya University. The second process was Van Soest analysed of palm fronds amoniation in Laboratory Nutritive of Ruminant and Chemical Feed, Animal Husbandry Faculty, Padjajaran University, Bandung.

This research used Complete Randomized Design with 4 treatment and 5 replications, include P0 (control), P1 (palm fronds 1 kg + urea 2%), P2 (palm fronds 1 kg + urea 4%) and P3 (palm fronds 1 kg + urea 6%), every treatment added with poultry manure 15% of palm fronds dry weigh. The parameters examined were NDF, ADF, cellulose, hemicellulose, lignin and silica.

The result of this research showed that the treatment resulted significantly differences to NDF, ADF, cellulose, hemicellulose, lignin and silica. The conclusion of this research is treatment with urea addition 4% give the best result in palm fronds amoniation.

RINGKASAN

NENY HANDESTI. Level penggunaan urea dalam amoniasi pelepah sawit terhadap kandungan NDF, ADF, selulosa, hemiselulosa, lignin dan silika (Dibimbing Oleh AFNUR IMSYA dan ARMINA FARIANI).

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan level penggunaan urea terbaik dalam amoniasi pelepah sawit terhadap kandungan NDF, ADF, selulosa, hemiselulosa, lignin dan silika.

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua tahap, tahap pertama yaitu pembuatan pelepah sawit amoniasi yang dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Tahap kedua yaitu analisa Van Soest dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjajaran Bandung.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan yang terdiri dari P0 (kontrol), P1 (pelepah sawit 1 kg + urea 2%), P2 (pelepah sawit 1 kg + urea 4%) dan P3 (pelepah sawit 1 kg + urea 6%), masing-masing perlakuan ditambahkan dengan poultry manure sebanyak 15% dari berat kering pelepah sawit. Parameter yang diamati adalah NDF, ADF, selulosa, hemiselulosa, lignin dan silika.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh berbeda nyata pada kandungan NDF, ADF, selulosa, hemiselulosa, lignin dan silika. Kesimpulan dari penelitian ini adalah perlakuan dengan penggunaan urea 4% memberikan hasil terbaik pada pelepah sawit amoniasi.

**LEVEL PENGGUNAAN UREA DALAM AMONIASI PELEPAH SAWIT
TERHADAP KANDUNGAN NDF, ADF, SELULOSA,
HEMISELULOSA, LIGNIN DAN SILIKA**

**Oleh
NENY HANDESTI**

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Peternakan

Pada
PROGRAM STUDI NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2006

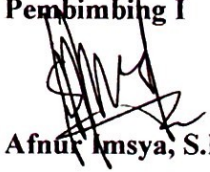
Skripsi

**LEVEL PENGGUNAAN UREA DALAM AMONIASI PELEPAH SAWIT
TERHADAP KANDUNGAN NDF, ADF, SELULOSA,
HEMISELULOSA, LIGNIN DAN SILIKA**

**Oleh :
NENY HANDESTI
05013108014**

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

Pembimbing I



Afnur Hmsya, S.Pt, M.P

Pembimbing II



Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc

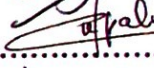
**Indralaya, Mei 2006
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan.**



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

Skripsi berjudul “Level Penggunaan Urea Dalam Amoniasi Pelepah Sawit Terhadap Kandungan NDF, ADF, Selulosa, Hemiselulosa, Lignin dan Silika” oleh Neny Handesti telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 17 Mei 2006.

Komisi Penguji

1. Afnur Imsya, S.Pt, M.P.	Ketua	(..... )
2. DR. Ir. Armina Fariani, M.Sc	Sekretaris	(..... )
3. Muhakka, S.Pt, M.Si	Anggota	(..... )
4. Rizki Palupi, S.Pt, M.P.	Anggota	(..... )
5. Asep Indra M. Ali, S.Pt	Anggota	(..... )

Mengetahui
a.n Dekan
Pembantu Dekan I
Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Gatot Priyatno, M.S.
NIP. 131 414 570

Indralaya, Mei 2006
Mengesahkan
Ketua Program Studi Nutrisi dan
Makanan Ternak



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Peternakan pada Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi ini, yaitu kepada: Ketua Jurusan Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang juga selaku Dosen Pembimbing II, Ibu DR. Ir. Armina Fariani, M.Sc., Ibu Afnur Imsya, S.Pt. M.P. selaku Dosen Pembimbing I, ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh dosen dan staf yang ada di jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, orang tua dan keluarga yang selalu memberikan do'a dan semangat, teman-teman satu team penelitian serta teman-teman angkatan 2001 NMT yang telah banyak membantu dan memberikan semangat.

Penulis menyadari dengan keterbatasan kemampuan dan pengalaman yang dimiliki, sehingga Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Maka penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca yang bersifat membangun untuk menyempurnakan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Indralaya, Mei 2006

Penulis

PERNYATAAN

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

Indralaya, Mei 2006

Yang membuat pernyataan

Neny Handesti

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 4 Desember 1984 di Palembang, Sumatera Selatan. Anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Suharman, S.Sos dan Ibu Wartini, A.Ma.Pd. Pendidikan Taman Kanak-Kanak diselesaikan pada tahun 1989 di TK Harapan Bangsa Palembang, Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1995 di SD Negeri 18 Palembang, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama tahun 1998 di SLTP Negeri 45 Palembang dan Sekolah Menengah Umum tahun 2001 di SMU Sriwijaya Negara Palembang. Sejak Agustus 2001 tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN).



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
C. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Umum dan Potensi Limbah Perkebunan Kelapa Sawit....	4
B. Komposisi Kimia Pelepah Sawit	5
C. NDF (Neutral Detergent Fiber) dan ADF (Acid Detergent Fiber)...	6
D. Selulosa	8
E. Hemiselulosa	9
F. Lignin	10
G. Silika	11
H. Metode Pengolahan Amoniasi Urea	12
III. MATERI DAN METODE	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	14
B. Materi Penelitian	14

C. Metode Penelitian	14
D. Peubah yang diamati	16
E. Analisa Data	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan NDF	19
B. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan ADF	21
C. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Selulosa	23
D. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Hemiselulosa	26
E. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Lignin	28
F. Pengaruh Perlakuan Terhadap Kandungan Silika	30
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	33
B. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi Kimia Pelepah Sawit	6
2. Rataan Pengaruh Level Urea dalam Amoniasi Pelepah Sawit Terhadap Kandungan NDF	19
3. Rataan Pengaruh Level Urea dalam Amoniasi Pelepah Sawit Terhadap Kandungan ADF	21
4. Rataan Pengaruh Level Urea dalam Amoniasi Pelepah Sawit Terhadap Kandungan Selulosa	24
5. Rataan Pengaruh Level Urea dalam Amoniasi Pelepah Sawit Terhadap Kandungan Hemiselulosa	26
6. Rataan Pengaruh Level Urea dalam Amoniasi Pelepah Sawit Terhadap Kandungan Lignin	29
7. Rataan Pengaruh Level Urea dalam Amoniasi Pelepah Sawit Terhadap Kandungan Silika	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Analisis Statistik Kandungan NDF	38
2. Analisis Statistik Kandungan ADF	40
3. Analisis Statistik Kandungan Selulosa	42
4. Analisis Statistik Kandungan Hemiselulosa	44
5. Analisis Statistik Kandungan Lignin	46
6. Analisis Statistik Kandungan Silika	48

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hijauan sebagai bahan pakan memegang peranan cukup penting dalam pakan ternak ruminansia, disamping sebagai sumber gizi bagi ternak ruminansia, hijauan juga merupakan pakan yang relatif murah, namun lahan yang tersedia untuk budidaya hijauan pakan dari tahun ke tahun terus berkurang. Keterbatasan suplai hijauan di masa depan terjadi akibat adanya prioritas penggunaan lahan yang intensif yang diprioritaskan untuk areal perkebunan, pertanian tanaman pangan dan tanaman industri serta pemukiman (Aritonang, 1986), dilain pihak kebutuhan akan protein hewani setiap tahun terus meningkat akibat peningkatan jumlah penduduk sehingga populasi ternak perlu ditingkatkan.

Intensifikasi dan perluasan pemanfaatan limbah perkebunan serta limbah industri pengolahan hasil perkebunan berserat tinggi merupakan kemungkinan yang potensial untuk mengatasi krisis pakan ternak khususnya ternak ruminansia di masa depan. Salah satu limbah pertanian yang cukup potensial untuk dijadikan pakan ternak ruminansia adalah pelepah sawit.

Pelepah sawit merupakan produk perkebunan kelapa sawit yang dapat diperoleh sepanjang tahun bersamaan dengan panen tandan buah segar. Ditinjau dari potensi pengembangan kelapa sawit, jumlah luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia tahun 2000 diperkirakan mencapai 2118,8 ribu hektar dengan jumlah produksi 4,094 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2003). Luas areal perkebunan kelapa

sawit di Sumatera Selatan pada saat ini 488.693,00 hektar dengan produksi 1.459.723,00 ton (Dinas Perkebunan Propinsi Sumatera Selatan, 2004).

Setiap pohon kelapa sawit dapat menghasilkan 22 pelepah/tahun dan rata-rata bobot pelepah per batang mencapai 2,2 kg (setelah dikupas untuk pakan), sehingga setiap hektar dapat menghasilkan pelepah segar untuk pakan sekitar 9 ton/ha/tahun atau setara dengan 1,64 ton/ha/tahun bahan kering (Diwyanto *et al.*, 2003).

Berdasarkan komposisi kimianya pelepah sawit mengandung Neutral Detergent Fiber (NDF) 78,7 %, Acid Detergent Fiber (ADF) 55,5 %, hemiselulosa 23,2 % (Hasan *et al.*, 1994), selulosa 31,7 %, lignin 17,4 % dan silika 0,6 % (Ginting dan Elisabeth, 2003). Berdasarkan komposisi kimia tersebut dapat dilihat bahwa permasalahan yang cukup nyata dalam pemanfaatan pelepah sawit ini adalah rendahnya nilai pencernaan bahan tersebut akibat tingginya kandungan lignin, untuk meningkatkan pencernaan sekaligus nilai gizi dari pelepah sawit maka dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum diberikan pada ternak. Salah satu pengolahan yang cukup efektif adalah dengan perlakuan kimia dengan menggunakan urea yang disebut amoniasi. Perlakuan amoniasi urea dapat merenggangkan ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa sehingga bahan yang diamoniasi tersebut mudah dicerna oleh enzim mikroba rumen disamping dapat meningkatkan kandungan nitrogennya (Komar, 1984).

Proses amoniasi urea bisa dipercepat dengan penambahan sumber urease seperti poultry manure (kotoran ayam), dimana dengan adanya enzim urease dalam kotoran ayam tersebut akan merangsang hidrolisa urea membentuk ammonia dan CO₂ dalam waktu yang singkat. Warly *et al.* (1996) melaporkan bahwa dengan level

urea 4% dan penambahan 15 % kotoran ayam dapat mempersingkat waktu amoniasi jerami padi dari 20 hari menjadi 5 hari.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan level penggunaan urea terbaik dalam amoniasi pelepah sawit terhadap kandungan NDF, ADF, selulosa, hemiselulosa, lignin dan silika.

C. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah penggunaan urea pada level 4% dengan penambahan poultry manure sebanyak 15% diduga dapat menurunkan kandungan NDF, ADF, selulosa, hemiselulosa, lignin dan silika pelepah sawit amoniasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Hassan, O.A., M. Ishida., I. Mohd. Shukri and Z. Ahmad Tajuddin. 1994. Oil palm fronds as a roughage feed source for ruminants in Malaysia. MARDI/TARC @ JIRCAS Collaborative Study Report, pp. 1-8.
- Arifin, H.M. 1989. Hidrolisis jerami padi menggunakan asam dan enzim dengan perlakuan awal asam sulfat sebagai pelarut. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Aritonang, D. 1986. Perkebunan kelapa sawit sumber pakan ternak di Indonesia. Jurnal Badan Litbang Pertanian. 5(4) : 93-95.
- Badan Pusat Statistik. 2003. [http : // www.google.com](http://www.google.com). (diakses tanggal 27 Maret 2005).
- 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 Corvallis, Oregon 97330, USA.
- Chuzaemi, S dan M. Soejono. 1987. Pengaruh urea dalam amoniasi terhadap komposisi kimia dan nilai gizi jerami padi untuk sapi peranakan Ongole. Proceedings Bioconversion Project Second Workshop on Crop Residues for Feed and Other Purposes. Grati. 16 – 17 Nopember 1987.
- Davis, C.H. 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).
- Dinas Perkebunan Propinsi Sumatera Selatan. 2004. Buku Saku Data Perkebunan Sumatera Selatan Tahun 2004. Palembang.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 1998. Laporan Tahunan Direktorat Jenderal Perkebunan Deptan. Jakarta.
- Diwyanto, K., D. Sitompul, I. Marti, I.W. Mathius dan Soentoro. 2003. Pengkajian pengembangan usaha sistem integrasi kelapa sawit-sapi. Prosiding Lokakarya Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu. 9-10 September 2003. Departemen Pertanian Bekerjasama dengan Pemerintah Provinsi Bengkulu dan PT. Agricinal.

- Elisabeth, J dan S.P. Ginting. 2003. Pemanfaatan hasil samping industri kelapa sawit sebagai bahan pakan ternak sapi potong. Prosiding Lokakarya Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu. 9-10 September 2003. Departemen Pertanian Bekerjasama dengan Pemerintah Provinsi Bengkulu dan PT. Agricinal.
- Ginting, S.P dan J. Elisabeth. 2003. Teknologi pakan berbahan dasar hasil sampingan perkebunan kelapa sawit. Prosiding Lokakarya Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu. 9-10 September 2003. Departemen Pertanian Bekerjasama dengan Pemerintah Provinsi Bengkulu dan PT. Agricinal.
- Girindra, A. 1986. Biokimia I. PT. Gramedia. Jakarta.
- Goering, H.K. and Van Soest. P.J. 1970. Forage Fiber Analysis. ARS. Agric Handbook No. 379. Washington D.C.
- Gould, J.M., and S.N. Freer. 1984. High efficiency ethanol production from lignocellulosic residues pretreated with alkali hydrogen peroxide. Journal Biotechnologi and Bioengineering 26 : 868-878.
- 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 Nopember 1987.
- Ibrahim, M.N.M., and J.B. Schiere. 1984. Procedure in treating straw with urea. Proceeding. Potential of Rice Straw in Ruminant Feeding. Departement of Animal Science. Univercity of Paradeniya. Srilanka.
- Jones, D.I.H. and A.D. Wilson. 1989. Nutritive quality of forage In : The Nutrition of Herbivores (ed. By J.B. Hacker and J.H. Ternouth) Academic Press pp 65-89.
- Komar, A. 1984. Teknologi Pengolahan Jerami sebagai Makanan Ternak. Dian Grahita. Jakarta.
- Liu, J.X., O. Masahiko and A. Yasushi, 1988. Voluntary intake and ruminal fiber digestion of rice as influenced by sodium hydroxide treatment and soybean meal supplementation. Faculty of Agriculture. Hokaido University Sapparo-Shi 060. Jpn. J.Zootech. Sci 59 (12) : 1040-1046.
- Mathius, I.W., D. Sitompul, R.J. Manurung dan Azmi. 2003. Produk samping tanaman dan pengolahan buah kelapa sawit sebagai bahan dasar pakan komplit untuk sapi : suatu tinjauan. Prosiding Lokakarya Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu. 9-10 September 2003. Departemen Pertanian Bekerjasama dengan Pemerintah Provinsi Bengkulu dan PT. Agricinal.
- Mc. Donald, P.R.A. Edwards and J.F.D. Greenhalgh. 1983. Animal Nutrition. 3rd. Ed. Longman. London and New York.

- Mc. Manus, W.R., C.C. Choung and C.M. Gordon. 1983. Studies on forage cell walls. Condition for alkali treatment of rice straw and rice hulls. *Journal of Agric. Sci*, 86 : 453.
- Mulyani, A., F. Agus dan A. Abdurachman. 2003. Kesesuaian lahan untuk kelapa sawit di Indonesia. Prosiding Lokakarya Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu. 9-10 September 2003. Departemen Pertanian Bekerjasama dengan Pemerintah Provinsi Bengkulu dan PT. Agricinal.
- Pouls, J and K. Poutanen. 1989. Mechanism of Enzymic Hydrolysis of Hemicellulose (Xylans) and Dures for Determination of The Enzyme Activities Involved. BFH. Institute of Wood Chemistry. Leuschnerstr. Hamburg.
- Prawirokusumo, S. 1994. Ilmu Gizi Komparatif. BPFE. Yogyakarta.
- Pramayanti, D.I. 2000. Pengaruh Aras Urea dalam Amoniasi Tandan Kosong Sawit Terhadap Kandungan Selulosa, Lignin, Silika dan Hemiselulosa. Skripsi. Universitas Andalas. Padang.
- Said, E.G. 1996. Penanganan dan pemanfaatan limbah kelapa sawit. *Trubus Agriwidya*. Cetakan 1. Ungaran.
- Sastradipradja, D. 1981. Feeding Stuffs from the Residues of Agricultural Industry. In vited Paper Presented at the first ASEAN Workshop on the Technology of Animal Feed Production Utilising Food Waste Materials. Bandung Indonesia.
- Soejono, M., R. Utomo dan Widyantoro. 1987. Peningkatan nilai nutrisi jerami padi dengan berbagai perlakuan (rangkuman). *Proceedings Bioconversion Project Second Workshop on Crop Residues for Feed and Other Purposes*. Grati. 16 – 17 November 1987.
- Sujatmaka. 1986. Meningkatkan mutu jerami dengan urea. *Trubus*. 205(17).
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik, Edisi ke III. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sumarsih, S dan B.I.M. Tampoebolon. 2003. Pengaruh aras urea dan lama pemeraman yang berbeda terhadap sifat fisik amoniasi enceng gondok (*Eichornia crassipes*). [http : // www.google.com](http://www.google.com). (diakses tanggal 28 Agustus 2005).
- Sundstol, F and Owen. 1984. Straw and Other Fibrous by Product as Feed. Development in Animal and Veterinary Science. New York.

- Sutardi, T., S.H. Pratiwi, A. Adnan dan Nuraini, S. 1980. Peningkatan pemanfaatan jerami padi melalui hidrolisa basa, suplementasi urea dan belerang. *Buletin Makanan Ternak* Vol. 6. Bogor.
- Sutardi, T., D. Sastradipraja, T. Toharmat, Anita S., T. Jakadidjaja dan I. G. Permana. 1993. Peningkatan Produksi Ternak Ruminansia melalui Amoniasi Pakan Serat Bermutu Rendah, Defaunasi dan Suplementasi Sumber Protein. *Laporan Penelitian*. IPB. Bogor.
- Suwandyastuti, S. N. O. 1986. Peningkatan mutu jerami padi ditinjau dari neraca mineral essensial pada sapi perah. *Disertasi Doktor*. Fakultas Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Theander, O and P. Aman. 1984. Anatomical and Chemical Characteristics. In *Straw and Others Fibrous*. (Sundstol and Owen (Eds)). Amsterdam Oxford. New York. Development in Animal and Veterinary Science.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S Prawirokusumo dan Lebdoesokodjo. 1983. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Trach, N.X., C.X. Dan, L.u. Ly and F. Sundstol. 1998. Effect of urea concentration, moisture content and duration of treatment on chemical composition of alkali treated rice straw. *Livestock Research for Rural Development*. Vol 10 (1).
- 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 Nopember 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*. Cornell University O & B Books Inc. USA.
- 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 Jendral Pendidikan Tinggi. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

