

**PENGARUH SUPLEMENTASI PROBIOTIK SERAT TERHADAP
KECERNAAN SERAT PERASAN SAWIT DENGAN TEKNIK
AMONIASI BERTINGKAT SECARA *IN VITRO***

Oleh:

ANGGRIAWAN NAIDILAH TETRA PRATAMA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2014**

R. 26373/26934

**PENGARUH SUPLEMENTASI PROBIOTIK SERAT TERHADAP
KECERNAAN SERAT PERASAN SAWIT DENGAN TEKNIK
AMONIASI BERTINGKAT SECARA *IN VITRO***



Oleh:

ANGGRIAWAN NAIDILAH TETRA PRATAMA



S
632.080.7
Ang
P
2014

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2014**

SUMMARY

ANGGRIAWAN N.T.P . The Effect of Probiotic Fiber Supplementation on *In Vitro* Digestibility of Palm Pressed Fiber with Stratified Ammoniation Technique (Supervised by ARMINA FARIANI and GATOT MUSLIM).

The purpose of this research was to determine the level of digestibility Palm Pressed Fiber stratified ammoniation with Probiotic Fiber supplementation by *In Vitro*. This research was conducted at the Laboratory of Animal Nutrition and Feed Faculty of Agriculture, Sriwijaya University on September until October 2013.

This research was used a completely randomized design with three treatments and three replications which were; Palm Pressed Fiber without ammoniation (C_0), Palm Pressed Fiber with multilevel ammoniation (C_1) and Palm Pressed Fiber stratified ammoniation with 1 % Probiotic Fiber supplementation (C_2). Parameters observed were Coefficient Dry of Matter Digested, Coefficient Organic Matter of Digested, the concentration of N-Ammonia and the concentration total of Volatile Fatty Acids (VFA).

The results showed that treatment of stratified ammoniation Palm Pressed Fiber with 1 % Probiotic Fiber supplementation could increase the value of Coefficient Dry Matter Digested, the value of Coefficient Organic Matter Digested, N-Ammonia concentration and total concentration of Volatile Fatty Acids (VFAs).

RINGKASAN

ANGGRIAWAN N.T.P. Pengaruh Suplementasi Biomineral Probiotik Serat Terhadap Kecernaan Serat Perasan Sawit Dengan Teknik Amoniasi Bertingkat Secara *In vitro* (Dibimbing oleh ARMINA FARIANI dan GATOT MUSLIM).

Penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kecernaan serat perasan sawit amoniasi bertingkat dengan suplementasi probiotik serat secara *In Vitro*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada bulan September 2013 sampai dengan Oktober 2013.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan tiga perlakuan dan 3 ulangan. Serat Perasan Sawit tanpa amoniasi (C_0), Serat Perasan Sawit amoniasi bertingkat (C_1) dan Serat Perasan Sawit amoniasi bertingkat dengan suplementasi probiotik serat 1 % (C_2). Parameter yang diamati meliputi nilai Koefisien Cerna Bahan Kering (KCBK), nilai Koefisien Cerna Bahan Organik (KCBO), konsentrasi N- Amonia ($N-NH_3$) dan konsentrasi *Volatile Fatty Acid* (VFAs) total.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan serat perasan sawit amoniasi bertingkat dengan suplementasi probiotik serat 1 % dapat meningkatkan nilai Koefisien Cerna Bahan Kering (KCBK), nilai Koefisien Cerna Bahan Organik (KCBO), konsentrasi N- Amonia ($N-NH_3$) dan konsentrasi *Volatile Fatty Acid* (VFAs) total.

**PENGARUH SUPLEMENTASI PROBIOTIK SERAT TERHADAP
KECERNAAN SERAT PERASAN SAWIT DENGAN TEKNIK
AMONIASI BERTINGKAT SECARA *IN VITRO***

**Oleh
ANGGRIAWAN NAIDILAH TETRA PRATAMA**

SKRIPSI

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

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2014**

Skripsi

**PENGARUH SUPLEMENTASI PROBIOTIK SERAT TERHADAP
KECERNAAN SERAT PERASAN SAWIT DENGAN TEKNIK
AMONIASI BERTINGKAT SECARA *IN VITRO***

Oleh

**ANGGRIAWAN NAIDILAH TETRA PRATAMA
05091004026**

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

Pembimbing I,



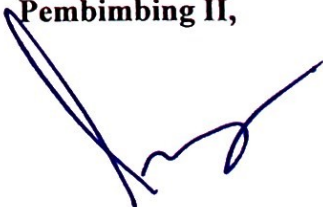
Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc.

Inderalaya, Januari 2014

Fakultas Pertanian

Universitas Sriwijaya

Pembimbing II,



Gatot Muslim, S.Pt, M.Si.

Dekan



Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 19600211198503 1 002

Skripsi berjudul " Pengaruh Suplementasi Probiotik Serat Terhadap Kecernaan Serat Perasan Sawit Dengan Teknik Amoniasi Bertingkat Secara *In Vitro*" Oleh ANGGRIAWAN N.T.P telah dipertahankan didepan Komisi Penguji pada bulan Desember 2013

Komisi Penguji

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

Inderalaya, Januari 2014

Mengesahkan

Ketua Program Studi Peternakan



Dr. Sofia Sandi, S.Pt, M.Si

NIP 197011231998032005

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, Desember 2013

Yang membuat pernyataan

ANGGRIAWAN N.T.P

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 27 juli 1991 di Palembang. Sumatera Selatan, merupakan putra pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Junaidi dan Ibu Teti Maisa.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar diselesaikan Pada Tahun 2003 di SD Negeri 1 Simpang Timbangan, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 4 Parit Inderalaya Tamat Tahun 2006 dan Sekolah Mengah Atas di SMA Negeri 1 Inderalaya Tamat Tahun 2009.

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

Penulis pernah menjadi asisten praktikum pada beberapa mata kuliah antara lain penetasan telur dan Manajemen Rumah Potong Hewan. Penulis juga pernah mengikuti Program Kewirausahaan Mahasiswa yang didanai oleh Dirjen Dikti melalui Pusat Inkubator Bisnis Lembaga Pengabdian Masyarakat (LPM) Unsri pada tahun 2011-2012.

Selama masa perkuliahan, penulis juga aktif mengikuti berbagai organisasi meliputi Anggota Kelompok Paduan Suara Unsri (BELISARIO) periode 2011-2012 dan PPSDM Himpunan Mahasiswa Peternakan Unsri (HIMAPETRI) periode 2011-2012. Serta beberapa organisasi eksternal kampus seperti Anggota Ikatan Senat Mahasiswa Peternakan Indonesia (ISMAPETI) periode 2010-2011.

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 Suplementasi Probiotik Serat Terhadap Kecernaan Serat Perasan Sawit Dengan Teknik Amoniasi Bertingkat Secara *Invitro*” 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. Penelitian ini didanai melalui skim Penelitian Unggulan Strategi Nasional (PUSNAS) 2011-2013 Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi dimana penulis mendapat kesempatan untuk ikut serta dalam proses penyelesaiannya. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Basuni Hamzah, 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.

Rasa terimakasih tak terhingga juga penulis persembahkan kepada kedua orangtua yang tercinta yaitu ayahanda Junaidi., dan ibunda Tety maisya, saudara-saudaraku yang tercinta Monica CNDP, M. Anas Apriansa, Yuk Dewi dan kak Deny (Itong) 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.

Tak lupa rasa terimakasih juga penulis sampaikan kepada Rangga Putra yang merupakan teman seperjuangan dalam penelitian ini, adek Rinjani Oktalia yang selalu memberikan semangat dan bantuannya, saudara-saudaraku Nur Muhammad, Andri Mardianto, Fuad Arifin, Febrianto Sembiring, Iqbal sir Muhammad, Yunida Fitriana, Masyuna Putri Yulita dan teman-teman seangkatan Peternakan'09 lainnya.

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, Januari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR LAMPIRAN.....	iv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	4
C. Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Serat Perasan Sawit.....	5
B. Amoniasi Bertingkat.....	8
C. Probiotik Serat.	10
D. Uji Kecernaan <i>In Vitro</i>	13
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	16
A. Waktu dan Tempat	16
B. Bahan dan Alat	16
C. Metode Penelitian	16
D. Pelaksanaan Penelitian	17
E. Peubah yang Diamati	21
F. Analisa Data	22

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
A. Koefisien Cerna Bahan Kering.....	23
B. Koefisien Cerna Bahan Organik.....	25
C. Konsentrasi N-Amonia (N-NH ₃)	26
D. Konsentrasi <i>Volatille Fatty Acid</i> (VFA).....	28
V. KESIMPULAN DAN SARAN	31
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
1 Komposisi nutrient produk sampingan tanaman dan pengolahan buah kelapa sawit.....	6
2 Komposisi Nutrien dan kandungan senyawa kimia penyusun Serat Perasan Sawit	7
3 Rataan nilai Koefisien Cerna Bahan Kering (%) Serat Perasan Sawit.....	23
4 Rataan nilai Koefisien Cerna Bahan Organik (%) Serat Perasan Sawit.....	25
5 Rataan nilai N-Amonia (N-NH ₃) Serat Perasan Sawit.....	27
6 Rataan nilai <i>Volatille Fatty Acid</i> (VFA) Serat Perasan Sawit.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1 Perhitungan Analisa Sidik Ragam KCBK	36
2 Perhitungan Analisa Sidik Ragam KCBO.....	38
3 Perhitungan Analisa Sidik Ragam N-Amonia (N-NH ₃).....	40
4 Perhitungan Analisa Sidik Ragam VFA.....	42
5 Foto Penelitian	44



I. PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Perkebunan adalah lahan usaha pertanian luas yang menghasilkan komoditi perdagangan (pertanian) dan dipasarkan secara global. Secara umum perkebunan dapat ditanami oleh tanaman keras/industri seperti kakao, kelapa dan teh, atau tanaman hortikultura seperti pisang, anggur, atau anggrek. Di Indonesia khususnya wilayah Sumatera Selatan perkebunan sangat berkembang pesat terutama perkebunan industri. Salah satu perkebunan industri yang berkembang adalah perkebunan kelapa sawit, dimana beberapa kegiatan telah dilaksanakan untuk memanfaatkan limbah kebun dan industri pengolahan crude palm oil (CPO) dalam rangka pengembangan integrasi sawit – sapi. Salah satunya adalah rekayasa pakan ruminansia dari pelepah sawit, serat dan solid, baik yang difermentasi maupun yang tidak difermentasi (Andjam, 2005).

Direktorat Jendral Perkebunan melaporkan bahwa pada tahun 2012 luas areal perkebunan kelapa sawit mencapai 9,07 juta ha secara nasional dan untuk wilayah Sumatera Selatan sendiri telah mencapai 0,82 juta ha sehingga diprediksi akan meningkat setiap tahunnya. Dengan makin meningkatnya areal perkebunan kelapa sawit tentu akan menyebabkan tingginya produk hasil sampingnya 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 (2004) serat perasan sawit dihasilkan setiap hektar luasan perkebunan kelapa sawit sebanyak 2,681 Kg Berat kering/th berarti dalam 7,1 juta ha luas perkebunan kelapa sawit (90% berproduksi) dihasilkan sebesar 16,888 M/T BK/th. Serat perasan sawit (SPS) 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 kandungan serat kasar yang tinggi (48,10%) namun hal ini merupakan faktor pembatas penggunaannya sebagai pakan ternak (Rahman *et al.*,2007) oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan pakan lebih lanjut secara kimiawi yaitu amoniasi menggunakan urea.

Amoniasi adalah pengolahan pakan secara kimia menggunakan amoniak (NH_3). Teknik pengolahan pakan dengan amoniasi banyak digunakan untuk meningkatkan daya cerna dari bahan pakan berserat sekaligus meningkatkan kadar N (proteinnya) seperti pada amoniasi jerami dan bungkil sawit. 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 tanpa 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.

Lamanya waktu pemeraman merupakan faktor pembatas dalam proses amoniasi sehingga penyediaan pakan untuk ternak menjadi terbatas dan salah satu upaya mengatasi permasalahan lamanya waktu pemeraman dapat dilakukan 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. Teknik 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 (Fitriana, 2013).

Hasil penelitian Rahmayanti (2013) menunjukkan bahwa penggunaan urea (2% sampai 6%) pada serat perasan sawit berpengaruh nyata terhadap kercermaan bahan kering dan bahan organik pada serat perasan sawit. Pemberian dosis urea yang dilakukan secara bertingkat dapat mempengaruhi aktivitas alkali (NH_4OH) semakin kuat dalam menghidrolisis komponen lignoselulosa dan lignohemiselulosa sehingga mempermudah enzim mikroba rumen untuk mencerna serat perasan sawit.

Dalam memenuhi kebutuhan nutrisi, ternak ruminansia mengandalkan mikroba didalam rumen untuk melakukan penguraian atau fermentasi (Haryanto *et al.*, 2002). Menurut Soeharsono (2010) mikrobial yang digunakan sebagai probiotik adalah bakteri, khamir (*yeast*), kapang (*mould*), dan mungkin pada suatu saat termasuk protozoa dan bahkan metazoan. Probiotik dapat didefinisikan sebagai tambahan pakan yang mengandung mikroba hidup yang berdampak positif kepada ternak inang dengan cara meningkatkan keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan (Ramia, 2000).

Hasil penelitian Hendraningsih (2004) menunjukkan bahwa pemberian probiotik yoghurt sapi pada ternak ruminansia secara *in vitro* terbukti dapat meningkatkan pencernaan serat kasar, selulosa, dan hemiselulosa hingga 44,52%.

Beberapa keuntungan dari penggunaan probiotik antara lain : 1) meningkatkan pencernaan, 2) meningkatkan penyerapan nutrisi, 3) memperbaiki keseimbangan mikroflora rumen, 4) meningkatkan daya tahan tubuh, dan 5) menghilangkan atau menurunkan mikroba patogen. (Chestnut, 2000).

B. Tujuan

Mengetahui tingkat pencernaan Serat Perasan Sawit dengan teknik amoniasi bertingkat dengan suplementasi probiotik serat.

C. Hipotesis

Diduga dengan penambahan 1% probiotik serat pada serat perasan sawit yang diamoniasi bertingkat dapat meningkatkan kualitas pencernaan pada serat perasan sawit secara *In vitro*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu, S. 2004. *Nutrisi Ternak 1*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Andjam, M. 2005. Rencana Pengembangan Perternakan pada sistem integrasi sawit – sapi di Kalimantan Selatan. Prosiding Loka Karya Nasional Pengembangan Sistem Integrasi sawit – sapi di Kalimantan selatan. Banjarbaru, 21- 23 agustus 2005. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan berkerjasama dengan pusat penelitian dan pengembangan peternakan. Bogor. Hlm.83 – 87.
- Aritonang, D. 2002. Pengaruh Penggunaan Bungkil Inti Sawit Dalam Ransum Babi yang Sedang Bertumbuh. Disertasi Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Charles, 2008. Pengaruh Belerang Sebagai Pupuk Terhadap Kualitas Hijauan Pakan Ternak. Disertasi Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Chuzaemian. S., A. Saputra dan Marjuki. Pengaruh Penambahan *Probiotik* Pada Pakan Ternak Ruminansia Terhadap Kecernaan, Konsentrasi NH_3 , Dan Vfa Secara *In-Vitro*. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang
- Direktorat Jenderal Perkebunan Kelapa Sawit. 2012. Pengembangan Kelapa Sawit di Sumatera Selatan dan Tantangan Industri Kelapa Sawit. Sumatera Selatan.
- Dwiyanto, 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. PuslitbangPeternakan. LIPI Press. hlm. 15 – 40
- Dwiyanto, K dan E. Handiwirawan. 2004. Peran litbang dalam mendukung usaha agribisnis pola integrasi tanaman-ternak. Pros. Seminar Nasional Sistem Integrasi Tanaman-Ternak. Denpasar, 20 – 22 Juli 2004. PuslitbangPeternakan, Bogor. hlm. 63 – 73.
- Diwyanto, K., D. Sitompul, I. Marti, I W. Mathius Dan Soentoro. 2002. *Pengkajian pengembangan usaha sistem integrasi kelapa sawit-sapi*. Pros. Lokakarya Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu. 9 – 10 September 2002. Departemen Pertanian Bekerjasama dengan Pemerintah Provinsi Bengkulu dan PT Agrical.

- Doyle, P.T. (1982). Review of treatment of fibrous roughages in South East Asia. Proc. 3rd Annual Seminar on Maximum Livestock Production from Minimum Land, 15 – 18 Feb. 1982. Bangladesh Agric. Research Institute, Dacca.
- Fariani, A., A. Abrar dan G. Muslim. 2012. Laporan akhir penelitian Unggulan Strategi Nasional (PUSNAS) Dikti.
- Fariani, A. 2005. Level penggunaan urea dalam amoniasi pelepah sawit. Laporan penelitian. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Fitriana, Y. 2013. Pengaruh Amoniasi Bertingkat Terhadap Kandungan Nutrisi Serat Perasan sawit. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Handesti, N. 2006. Penggunaan Level Urea Dalam Amoniasi Pelepah Sawit Terhadap Kandungan NDF, ADF, Selulosa, Hemiselulosa, Lignin dan Silika. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Harris, L. E. 2002. Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animal. Vol. 1 Animal Science Department. Utah State University, Logan.
- Haryanto, B., Supriyati, A. Thalib, Surayah, Abdulrchman dan K. Sumanto. 2002 . Penggunaan probiotik dalam upaya peningkatan fermentasi mikrobial rumen . Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner . Bogor, 30 Sept.-1 Okt. 2002 . Puslitbang Peternakan, Bogor. hhn . 206-208.
- Hassan, A.O. and M.Ishida.1991, Status of utilization of selected fibrous crop residues and animal performance with emphasis on processing of oil palm frond (OPF) for ruminant feed in Malaysia.Livestock Research Division Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI) Kualalumpur, Malaysia.
- Hooge, D.M. 2004. Dietary alternatives for improving live performance of antibiotic-free poultry. Proc. of the 2004 MidWest Poultry Federation Convention, St. Paul Minnesota, March 16 – 18, 2004.
- Kawamoto,H.,Mwan Zahari,N.I.S.Mohd M.S. Mohd Ali, Y Ismail and S. Oshio. 2001. Palatabilas, digestibility and voluntary intake of Processed oil palm fronds in cattle.JARQ. 35 (3):195-200.
- Komar, L. 2004. Teknologi Pengolahan Serat Sawit. Yayasan Dian Grahita. Jakarta.
- Manurung, T. dan M. Zulbardi. 2006. Peningkatan mutu Serat Sawit dengan perlakuan urea dan tetes. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner.hlm. 33-37.

- Murwani, R.. 2008. Aditif Pakan: Aditif Pakan Pengganti Antibiotika. UNNES Press, Semarang.
- Mustafa, R. Suparjo. Akmal. B.L. Ginting. 2006. Buku ajar teknologi pemanfaatan limbah untuk pakan. Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Ørskov, E. R. 1982. The Estimation of Protein degrability in the rumen from incubation measurement weight according to rate of passege. *J. Agric. Sci Camb.* 92 : 499-503.
- Rahadi, S.D. 2009. Petunjuk Teknis Pembinaan Limbah dan Teknik Pengolahan serat sawit dengan Cara Amoniasi. Direktorat Bina Produksi Peternakan. Jakarta. hlm. 14-25.
- Rahayu, A. B. 2008. Penanganan Limbah Pertanian Pakan Ternak Jerami Olahan. Departemen Pertanian.
- Rahman J, Harnentis, Wiryawan KG. 2007. Biokonvesi limbah sawit menjadi komponen ransum komplit bermineral organic esensial untuk memacu pertumbuhan dan meningkatkan kualitas daging domba. Padang. Laporan Penelitian Hibah Pekerti. Universitas Andalas Padang.
- Rahmayanti, D. 2013. Pengaruh Amoniasi Bertingkat Terhadap Kecernaan Serat Perasan Sawit Secara *In Vitro*. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Ranjhan, S.K.1981. *Animal Nutrition And Feeding Practice In India*. New Dehli : Vikan Pub. House PVT Ltd.
- Rasjid, S. 2012. *The Great Ruminant Nutrisi, Pakan dan Manajemen Produksi*. Cetakan Kedua. Brilian Internasional. Surabaya.
- Sari, I. I. 2006. Level Penggunaan Urea Dalam Amoniasi Pelepah Sawit Terhadap Kandungan Bahan Kering, Serat Kasar, Protein Kasar, BETN dan Lemak Kasar. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Soeharsono. 2010. Probiotik. Basis Ilmiah Aplikasi Dan Aspek Praktis. Widya Padjadjaran. Bandung.
- Sugoro, I., I. Gobel dan N. Lelanangingtyas. 2005. Pengaruh probiotik khamir terhadap fermentasi dalam cairan rumen secara *in vitro*. Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN. Jakarta Selatan.
- Sutardi, T. 1980. Peningkatan Mutu Hasil Limbah Lignoselulosa sebagai Pakan Ternak. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor

- Sutardi, T. 2004, Ikhtisar Ruminologi. Bahan Penataran Khusus Peternakan Sapi Perah di Kayu Ambon. Lembang. BPLPP. Direktorat Jenderal Peternakan, Bogor.
- Sutardi, T. 2003. Peningkatan Produksi Ternak Ruminansia Melalui Amoniasi Pakan Serat Bermutu Rendah, Defaunasi Dan Suplementasi Sumber Protein Rahan Degradasi Dalam Rumen. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tilley, J.M.A. and R.A. Terry. 1963. A Two Stage Technique For In Vitro Digestion Of Forage Crop. J. British Grassland Society. 18 : 104-111.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Prawirokusumo, S. Reksohadiprodjo dan S. Lebdoesoekojo. 2005. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan ke-6. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tillman AD, Hartadi H, Reksohadiprodjo S, Prawirokusumo S, Lebdoesoekojo S. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan ke-4. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Widiawati, Y. dan A. Thalib. 2008. *Comparasi of Fermentation Kinetics (In Vitro) of Grass and Shrub Legume Leaves: The Pattern of Gas Production, Organic Matter Degradation, pH and NH₃ Production*. Puslitbang, Bogor.
- Zahari, P., Hanafi, N. D. 2003. Perlakuan Silase Dan Amoniasi Daun Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Pakan Domba. Skripsi. Fakultas Pertanian Program Studi Produksi Ternak Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Zain M. 1999. Substitusi rumput dengan sabut sawit dalam ransum pertumbuhan domba pengaruh amoniasi, defaunasi dan suplementasi analog hidroksi metionin serta asam amino bercabang [Disertasi]. Bogor. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor
- Zain M. 2007. Efek suplementasi asam amino bercabang terhadap fermentabilitas dan pencernaan *in vitro* ransum berpakan serat sabut sawit. Media Peternakan. 23(2) : 32 – 61.