

**PENGARUH SUPLEMENTASI BIOMINERAL Zn TERHADAP
KECERNAAN SERAT PERASAN SAWIT DENGAN TEKNIK
AMONIASI BERTINGKAT SECARA *INVITRO***

**Oleh:
RANGGA PUTRA**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2014**

R:26415/26976

**PENGARUH SUPLEMENTASI BIOMINERAL Zn TERHADAP
KECERNAAN SERAT PERASAN SAWIT DENGAN TEKNIK
AMONIASI BERTINGKAT SECARA *INVITRO***

Oleh:
RANGGA PUTRA



S
636-080.7
Ran
p
2014

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2014**

SUMMARY

RANGGA PUTRA. *The Effect of Biomineral Zinc Supplementation on In vitro Digestibility of Palm Pressed Fiber with Stratified Ammoniation Technique* (Supervised by ARMINA FARIANI and GATOT MUSLIM).

The aim of this research was to determine the level of Palm Pressed Fiber *In Vitro* digestibility of stratified ammoniation with biomineral Zn supplementation. 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 four treatments and three replications, which were; Palm Pressed Fiber without ammoniation (R_0), Palm Pressed Fiber with Stratified ammoniation (R_1), Palm Pressed Fiber Stratified ammoniation with 0.2% biomineral Zn supplementation (R_2) and Palm Pressed Fiber Stratified ammoniation with 0.3% biomineral Zn supplementation (R_3). Parameters observed were Dry Matter Digestibility, Organic Matter Digestibility, N-Ammonia concentration and total concentration of Volatile Fatty Acids (VFAs).

The results showed that treatment of stratified ammoniation Palm Pressed Fiber with 0.3% biomineral Zn supplementation could increase Dry Matter Digestibility, Organic Matter Digestibility, N-Ammonia concentration and total concentration of Volatile Fatty Acids (VFAs).

RINGKASAN

RANGGA PUTRA. Pengaruh Suplementasi Biomineral Zn Terhadap Kecernaan Serat Perasan Sawit Dengan Teknik Amoniasi Bertingkat Secara *In vitro* (Dibimbing oleh ARMINA FARIANI dan GATOT MUSLIM).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kecernaan serat perasan sawit amoniasi bertingkat dengan suplementasi biomineral Zn 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 empat perlakuan dan 3 ulangan. Serat Perasan Sawit tanpa amoniasi (R_0), Serat Perasan Sawit amoniasi bertingkat (R_1), Serat Perasan Sawit amoniasi bertingkat dengan suplementasi Biomineral Zn 0,2 % (R_2) dan Serat Perasan Sawit amoniasi bertingkat dengan suplementasi Biomineral Zn 0,3 % (R_3). 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* (VFA) total.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan serat perasan sawit amoniasi bertingkat dengan suplementasi biomineral Zn 0,3% 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* (VFA) total.

**PENGARUH SUPLEMENTASI BIOMINERAL Zn TERHADAP
KECERNAAN SERAT PERASAN SAWIT DENGAN TEKNIK
AMONIASI BERTINGKAT SECARA *INVITRO***

**Oleh
RANGGA PUTRA**

SKRIPSI

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

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2014**

Skripsi
**PENGARUH SUPLEMENTASI BIOMINERAL Zn TERHADAP
KECERNAAN SERAT PERASAN SAWIT DENGAN TEKNIK
AMONIASI BERTINGKAT SECARA *INVITRO***

Oleh
**RANGGA PUTRA
05091004001**

Telah diterima sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar
Sarjana Peternakan

Pembimbing I,



Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc.

Pembimbing II,



Gatot Muslim, S.Pt, M.Si.

Inderalaya, Januari 2014
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya


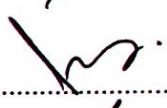

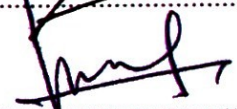

Dekan,



Dr. Ir. Erizal Sodikin
NIP. 19600211198503 1 002

Skripsi berjudul " Pengaruh Suplementasi Biomineral Zn Terhadap Kecernaan Serat Perasan Sawit Dengan Teknik Amoniasi Bertingkat Secara *Invitro*" Oleh RANGGA PUTRA 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

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rangga Putra', with a small dot at the end.

Rangga Putra

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 30 Mei 1991 di Bangun Sari, Kabupaten OKU Timur, Sumatera Selatan, merupakan putra keempat dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Ali Amran, S.PKP dan Ibu Sunarti.

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak Aisyah Bustanul Atfal Baturaja pada tahun 1997, Sekolah Dasar di SD Negeri 3 Ogan Komering Ulu pada tahun 2003, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 3 Ogan Komering Ulu pada tahun 2006, dan Sekolah Menengah Atas pada tahun 2009 di Sekolah Pertanian Pembangunan (SPP) Negeri Sembawa. Pada tahun 2009 penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Penelusuran Minat dan Prestasi (PMP).

Selama masa perkuliahan, penulis juga aktif mengikuti berbagai organisasi meliputi Anggota Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) FP Unsri periode 2009-2010, anggota Badan Wakaf dan Pengkajian Islam FP Unsri periode 2009-2010, Ketua UKM Pramuka Unsri periode 2010-2011 dan Ketua Divisi Diklat dan PPSDM Himpunan Mahasiswa Peternakan Unsri (HIMAPETRI) periode 2011-2012. Serta beberapa organisasi eksternal kampus meliputi Sekretaris Ikatan Remaja Masjid (IRMA) Muhajirin (2009-2010), Anggota Ikatan Senat Mahasiswa Peternakan Indonesia (ISMAPETI) periode 2010-2011 dan Anggota Dewan Kerja Daerah Gerakan Pramuka Kwarda Sumatera Selatan (2011-2013).

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 Biomineral Zn 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 Rektor Universitas Sriwijaya, Dekan Fakultas Pertanian dan 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 sehingga penulis 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.Sc., 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 Ali Amran, S.PKP., dan ibunda Sunarti, saudara-saudaraku yang tercinta Uni Ira Meilina, dan Uda M. Indra Bayu, dan Kak Luqman 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 Anggriawan NTP yang merupakan teman seperjuangan dalam penelitian ini, Om Junaidi dan Tante Teti yang menjadi orang tua kedua yang selalu membimbing dan mengarahkan, adek Aprillia Atmaja Ningrum yang selalu memberikan semangat dan bantuannya, saudara-saudaraku di Kampus Nur Muhammad, Andri Mardianto, Fuad Arifin, Febrianto Sembiring, Iqbal sir Muhammad, Yunida Fitriana, dan teman-teman seangkatan Peternakan'09 lainnya. Serta seluruh keluargaku di Pramuka Unsri yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan banyak hal 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, Desember 2013

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	4
A. Serat Perasan Sawit.....	4
B. Amoniasi Bertingkat.....	6
C. Biomineral Zn.	8
D. Uji Kecernaan <i>In Vitro</i>	10
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	12
A. Waktu dan Tempat	12
B. Bahan dan Alat	12
C. Metode Penelitian	12
D. Pelaksanaan Penelitian	13
E. Peubah yang Diamati	17
F. Analisa Data	18

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
A. Koefisien Cerna Bahan Kering.....	19
B. Koefisien Cerna Bahan Organik.....	20
C. Konsentrasi N-Amonia (N-NH ₃)	22
D. Konsentrasi <i>Volatille Fatty Acid</i> (VFA).....	23
V. KESIMPULAN DAN SARAN	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN.....	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
1 Komposisi nutrient produk sampingan tanaman dan pengolahan buah kelapa sawit.....	5
2 Komposisi Nutrien dan kandungan senyawa kimia penyusun Serat Perasan Sawit	5
3 Rataan nilai Koefisien Cerna Bahan Kering (%) Serat Perasan Sawit.....	19
4 Rataan nilai Koefisien Cerna Bahan Organik (%) Serat Perasan Sawit.....	20
5 Rataan nilai N-Amonia (N-NH ₃) Serat Perasan Sawit.....	22
6 Rataan nilai <i>Volatile Fatty Acid</i> (VFA) Serat Perasan Sawit.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1 Perhitungan Analisa Sidik Ragam KCBK	30
2 Perhitungan Analisa Sidik Ragam KCBO.....	32
3 Perhitungan Analisa Sidik Ragam N-Amonia (N-NH ₃).....	34
4 Perhitungan Analisa Sidik Ragam VFA.....	35
5 Foto Penelitian	37

I. PENDAHULUAN



A. Latar belakang

Peningkatan populasi ternak masih terpaku pada kemampuan suatu wilayah untuk menyediakan tanaman pakan ternak (*carrying capacity*). Sementara luas areal sumber pakan ternak baik berupa padang penggembalaan umum maupun lahan hijauan pakan terus berkurang. Permasalahan lahan yang kompleks tersebut mengakibatkan ketersediaan pakan hijauan, khususnya pada akhir musim kemarau sampai dengan awal musim penghujan dianggap sebagai masalah paling utama. Sehingga sistem integrasi antara ternak dengan tanaman perkebunan adalah cara yang efisien dan saling menguntungkan (Diwyanto, *et al.*, 2004).

Keberadaan perkebunan dan pabrik kelapa sawit mempunyai potensi yang besar untuk mendukung pengembangan peternakan, yaitu dengan tersedianya limbah perkebunan dan pabrik kelapa sawit yang bisa dimanfaatkan sebagai pakan. Potensi limbah kelapa sawit tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak setelah diproses dan diformulasikan (Siregar, 2007).

Serat perasan buah sawit merupakan hasil sampingan dari pengolahan kelapa sawit yang dipisahkan dari buah setelah pemisahan minyak dan biji dalam proses pemerasan. Serat perasan sawit (SPS) yang melimpah dapat dijadikan alternatif sebagai pakan secara terus menerus dan tidak tergantung dengan musim. Akan tetapi serat perasan sawit memiliki kandungan protein kasar yang rendah (3,93%) dan tingginya kandungan serat kasar (48,10%) hal ini menjadi faktor pembatas penggunaannya sebagai pakan ternak (Rahman *et al.*, 2007).

Kualitas nutrisi dari serat perasan sawit masih dapat ditingkatkan dengan pengolahan pakan secara kimiawi yaitu amoniasi menggunakan urea. 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. Pemuaian ini memudahkan penetrasi enzim selulosa dan meningkatkan kandungan protein kasar melalui peresapan nitrogen dalam urea (Shiddieqy, 2005).

Lamanya waktu pemeraman ini merupakan faktor pembatas 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. (Fariani, *et al.*, 2013)

Teknik amoniasi bertingkat dengan menggunakan urea merupakan teknik peningkatan mutu pakan yang bersifat mudah, dan dapat menguraikan atau melonggarkan ikatan lignoselulosa pada serat perasan sawit sehingga dapat meningkatkan kualitas nutrisi serat perasan sawit dan dapat memenuhi kebutuhan pakan ternak ruminansia. 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. Fariani, *et al.* (2013) dalam penelitiannya melaporkan bahwa amoniasi bertingkat

pada serat perasan sawit memiliki koefisien cerna bahan kering, koefisien cerna bahan organik dan konsentrasi *Volatile Fatty Acid* (VFA) yang lebih tinggi dibandingkan amoniasi 4% urea dan tanpa amoniasi.

Ternak ruminansia sebagaimana ternak lainnya memerlukan nutrisi sesuai dengan status fisiologisnya. Pertumbuhan mikroba yang optimal membutuhkan nutrien yang cukup dalam rumen seperti energi, protein, asam-asam amino, mineral dan vitamin. Salah satu nutrisi yang dibutuhkan ternak untuk menunjang kelangsungan hidup yaitu mineral. Mineral Zn merupakan komponen dalam *metaloenzim* yang mempengaruhi metabolisme karbohidrat, protein, lemak dan asam nukleat (NRC, 2001). Kondisi ini dimungkinkan untuk dilakukannya penambahan biomineral Zn pada pakan. Sebagai upaya pencegahan defisiensi Zn pada ransum ternak dan meningkatkan nilai kecernaan dari serat perasan sawit hasil amoniasi bertingkat. Biomineral Zn merupakan produk suplemen pakan hasil penelitian Fariani *et, al.* (2012). Produk suplemen pakan biomineral Zn telah terbukti secara *in vivo* dapat meningkatkan performa reproduksi calon induk (Fariani *et, al.*, 2012).

B. Tujuan

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kecernaan serat perasan sawit amoniasi bertingkat dengan suplementasi biomineral Zn secara *In Vitro*

C. Hipotesis

Diduga dengan penambahan 0,3% biomineral Zn pada serat perasan sawit yang diamoniasi bertingkat dapat meningkatkan kualitas kecernaan pada serat perasan sawit secara *In vitro*.



DAFTAR PUSTAKA

- Abu, S. 2004. *Nutrisi Ternak 1*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Adriani. 2003. *Optimalisasi Produksi Anak dan Susu Kambing Etawa dengan Superovulasi dan suplementasi Zn*. Disertasi. Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Aritonang, D. 2002. *Pengaruh Penggunaan Bungkil Inti Sawit Dalam Ransum Babi yang Sedang Bertumbuh*. Disertasi Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Arora, S. P. 2005. *Pencernaan Mikrobial Pada Ruminansia*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh B. Srigandono dan Retno Murwani).
- Chuzaemi, S. dan M. Soejono. 2006. *Pengaruh Urea Amoniasi Terhadap Komposisi Kimia dan Nilai Gizi Serat Sawit untuk Ternak Sapi Peranakan Onggole*. Dalam : *Proceedings Limbah Pertanian Sebagai Pakan dan Manfaat Lainnya*, Grati.
- 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. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 63 – 73.
- 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
- Fariani, A. 2005. *Level penggunaan urea dalam amoniasi pelepah sawit*. Laporan penelitian. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Fariani, A. A. Abrar dan G. Muslim. 2013. *Laporan akhir Penelitian Unggulan Strategi Nasional*. Dikti. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Hanafi, N.D. 2004. *Perlakuan biologis dan kimiawi untuk meningkatkan mutu daun kelapa sawit sebagai bahan baku pakan domba*. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Harris, L. E. 2002. *Nutrition Research Techniques for Domestic and Wild Animal*. Vol. 1 Animal Science Department. Utah State University, Logan.

- Haryanto, B. Supriyadi, dan S. Askar. 2001. Zinc Metionin untuk meningkatkan Degradasi Serat Pakan. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Jalaludin, S. and R.I.Hutagalung, 2004, Feeds for Farm Animals from the Oil Palm. University Pertanian Malaysia, Malaysia.
- Komar, L. 2004. Teknologi Pengolahan Serat Sawit. Yayasan Dian Grahita. Jakarta.
- Kartasudjana. 2001. *Mengawetkan Hijauan Pakan Ternak*. Direktorat Menengah Kejuruan. Jakarta.
- Manurung, T. dan M. Zulbardi. 2006. Peningkatan mutu Serat Sawit dengan perlakuan urea dan tetes. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. hlm. 33-37.
- 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.
- Mustafa, R. Suparjo. Akmal. B.L. Ginting. 2006. Buku ajar teknologi pemanfaatan limbah untuk pakan. Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- National Reserch Council. 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 17th Ed. The National Academies Press. Washington DC.
- 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.
- 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). *Prosiding Pemanfaatan Limbah Tebu untuk Pakan Ternak*. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Siregar, A.R. 2007. Mutu Protein Limbah Agroindustri Ditinjau dari Kinetika Perombakannya oleh Mikrobial dan Potensinya dalam Menyediakan Protein bagi Pencernaan Pasca Rumen. Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor . Bogor. (Tesis Magister Peternakan)

- Siregar, A.R., H. Pulungan dan Kartiarso. 2005 . Pemanfaatan Amoniasi Serat Sawit dan Daun Singkong sebagai makanan penguat domba lepas sapih. Ilmu dan Peternakan. Ciawi Bogor. 1 (9) : 394-402
- Soebarinoto, S. Chuzaemi dan Mashudi. 2003. Ilmu Gizi Ruminansia. Animal Husbandary Project, Universitas Brawijaya, Malang.
- Soejono, M. Rahadi, S.D. 2005. The Effect of Duration (weeks) Urea Ammonia Treatment on In Vivo Digestibility. Unpublished.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1996. Prinsip dan Prosedur Statistik. Suatu pendekatan Biometrik. Diterjemahkan oleh : Sumantri. PT.Gramedia. Jakarta.
- Sudana. 2008. Pengaruh tingkat penambahan tetes pada Serat Sawit yang ditambah urea terhadap daya cerna *invitro*. Prosiding Seminar Pemanfaatan Limbah sawit untuk Pakan Ternak, Grati 5 Maret 2008. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. hlm. 137-143.
- Sudaryanto, L. 2007. Kualitas nutrisi dan pencernaan daun eceng gondok amoniasi yang difermentasi dengan *Trichoderma viride* pada berbagai lama pemeraman secara *in vitro*. Journal Indonesian Tropic Animal Agricultural. 32 (4):257-261.
- Supriyati, Dwi Yulistiani, E. Wina, and B, Haryanto. 2000. The effects of inorganic and organic Zn, Cu and Mo supplementation to the *in vitro* digestibility of grass Jurnal Ilmu Temak dan Veteriner 5 (1): 32-37.
- Sutardi, T. 2004, Ikhtisar Ruminologi. Bahan Penataran Khusus Peternakan Sapi Perah di Kayu Ambon. Lembang. BPLPP. Direktorat Jenderal Peternakan, Bogor.
- Tilley, J.M.A. and R.A. Terry. 1969. 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. Reksohadiprodo dan S. Lebdoesoekojo. 2005. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan ke-6. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Underwood, E.J. and N.F. Suttle. 2001. The Mineral Nutrition of livestock. 3rd edition. Cabi Publishing. New York.
- Winugroho, W.K. 2001. Pengaruh Urea terhadap Kualitas, Palatabilitas dan Koefisien Cerna Amoniai Serat Perasan Sawit. Puslitbang Peternakan. Bogor