

**KECERNAAN JERAMI PADI YANG DISUPLEMENTASI DENGAN Zn
LYSINATE SECARA *IN VITRO***

Oleh

YEYEN AFRIANI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA**

2012

P. 27576 / 25137

**KECERNAAN JERAMI PADI YANG DISUPLEMENTASI DENGAN Zn
LYSINATE SECARA *IN VITRO***



Oleh

YEYEN AFRIANI

S
636. 08507
Yey
K
2012
G. 120936



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2012**

SUMMARY

YEYEN AFRIANI, Digestibility of rice straw that supplementation with Zn Lysinate by *in vitro* technik (Supervised by ARMINA FARIANI and ARFAN ABRAR).

The objective of this research known The Digestibility of Rice Straw That Supplemented with Zn Lysinate *in vitro*. This research was held in laboratory of animal feed and nutrition, Faculty of Agriculture Sriwijaya University from June 2011 – May 2012.

Completely Randomized Design (CRD) with four treatment ada four replications, were used : P₀ (rice straw control), P₁ (rice straw with Zn Lysinate 0,1%), P₂ (rice straw with Zn Lysinate 0,2%), P₃ (rice straw with Zn Lysinate 0,3%). Observed parameters were dry matter digestibility (DMD), organic matter digestibility (OMD), and N-ammonia concentration.

The result shows that highest dry matter digestibility, organic matter digestibility and N-amonia were on M₀ treatment ; 33,86%, 44,94%, 1,50mM respectively. Supplementation of Zn Lysinate for rice straw has effect on dry matter digestibility (DMD), but has no effect on organic matter digestibility (OMD) and concentration N-Amonia.

RINGKASAN

YEYEN AFRIANI, Kecernaan Jerami Padi Yang DiSuplementasi Dengan Zn Lysinate secara *In vitro* (yang dibimbing oleh Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc dan Arfan Abrar, S.Pt, M.Si).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kecernaan Jerami Padi Yang DiSuplementasi Dengan Penambahan Zn Lysinate secara *In Vitro*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2011- Mei 2012 bertempat di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan, yaitu : P0 (Jerami Padi Kontrol), P1 (Jerami Padi dengan Zn Lysinate 0,1 %), P2 (Jerami Padi dengan Zn Lysinate 0,2 %), P3 (Jerami Padi dengan Zn Lysinate 0,3%). Parameter yang diamati adalah Koefisien Cerna Bahan Kering (KCBK), Koefisien Cerna Bahan Organik (KCBO) dan Konsentrasi N-amonia atau N-NH₃.

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai tertinggi KCBK adalah pada perlakuan Jerami padi dengan penambahan Biomineral Zn Lysin 0,3 % v/w (P₃) yaitu sebesar 33.86%, sedangkan rata-rata nilai tertinggi KCBO adalah pada perlakuan Jerami padi dengan penambahan Biomineral Zn Lysin 0,2 % v/w (P₂) yaitu sebesar 44.94% dan rata-rata nilai tertinggi konsentrasi N-Amonia adalah pada perlakuan Jerami padi dengan penambahan biomineral Zn Lysin 0,2 % v/w (P₂) yaitu sebesar 1,50 mM.

Hasil penelitian ini menunjukkan perlakuan jerami padi dengan penambahan Zn Lysinate 0,3 % berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kecernaan bahan kering. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap kecernaan bahan organik dan konsentrasi N-amonia atau N-NH₃.

**KECERNAAN JERAMI PADI YANG DISUPLEMENTASI DENGAN Zn
LYSINATE SECARA *IN VITRO***

**Oleh
YEYEN AFRIANI
05071008021**

SKRIPSI

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

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

INDRALAYA

2012

Skripsi

**KECERNAAN JERAMI PADI YANG DISUPLEMENTASI DENGAN Zn
LYSINATE SECARA *IN VITRO***

Oleh

**YEYEN AFRIANI
05071008021**

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

Pembimbing I



**Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc
NIP. 19621016 1986032002**

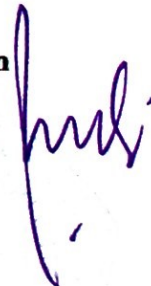
Pembimbing II



**Arfan Abrar, S.Pt, M.Si
NIP. 19750711 200501 1 002**

**Indralaya, Mei 2012
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**




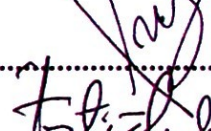
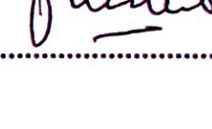
Dekan



**Prof. Dr. Ir. Imron Zahri, M.S.
NIP. 19521028 197503 1 001**

Skripsi berjudul "Kecernaan Jerami Padi Yang DiSuplementasi dengan Zn Lysinate secara *In Vitro*" Oleh Yeyen Afriani telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada 11 April 2012

Komisi Penguji

- | | | |
|--------------------------------------|------------|--|
| 1. Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc. | Ketua | 
(.....) |
| 2. Arfan Abrar, S.Pt., M.Si. | Sekretaris | 
(.....) |
| 3. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc. | Anggota | 
(.....) |
| 4. Gatot Muslim, S.Pt., M.Si. | Anggota | 
(.....) |
| 5. Fitri Novalia Lubis, S.Pt., M.Si. | Anggota | 
(.....) |

Indralaya, Mei 2012

Mengetahui
Pembantu Dekan I
Fakultas Pertanian

Mengesahkan
Ketua Program Studi Peternakan



Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr
NIP. 19641229199001 100 1



Muhakka, S.Pt., M.Si.
NIP. 19681219 200012 1 001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam Skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil survey dan investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama ditempat ini.

Indralaya, Mei 2012
Yang Membuat Pernyataan



Yeyen Afriani

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 16 April 1988 di Palembang, merupakan putri Pertama dari Tujuh bersaudara buah hati pasangan Bapak Abu Usman dan Ibu Rosdiana

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan penulis pada tahun 2000 di SD Negeri 211 Palembang, Sekolah Lanjutan Pertama Penulis selesaikan pada tahun 2003 di SMP Negeri 44 Palembang dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 19 Palembang penulis selesaikan tahun 2006. Sejak Agustus 2007 sampai sekarang penulis tercatat sebagai Mahasiswa di Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis aktif di beberapa organisasi yaitu Himpunan Mahasiswa Nutrsi dan Makanan Ternak. Penulis juga pernah mengikuti seminar, diskusi dan pelatihan-pelatihan baik ditingkat fakultas maupun tingkat Universitas.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Kecernaan Jerami Padi Yang Disuplementasi Dengan Zn Lysinate Secara *In Vitro*".

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, antara lain kepada : Ibu Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc selaku Pembimbing Utama dan Bapak Arfan Abrar, S.Pt, M.Si selaku Pembimbing Kedua Sekaligus Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan serta kesabaran dalam menyelesaikan skripsi ini. Ketua Program Studi Peternakan dan Seluruh dosen sekaligus staf yang ada di Program Studi Peternakan, Terima Kasih atas ilmu, masukan dan bantuannya baik secara langsung maupun tidak langsung. Kepada Bapak/Ibu Dosen selaku Pembahas dan Penguji atas saran dan masukan yang diberikan, tidak lupa penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Terima kasih yang tak terhingga penulis ucapkan kepada kedua Orang tua, saudara dan seluruh keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan yang tak henti-hentinya, kepercayaan, bantuan moril dan materil serta motivasi yang besar kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini.

Terima kasih terutama buat teman-temanku Ujok Leni yang telah banyak membantu dan teman-teman seperjuangan terutama Rega (Cemong), Fitri (Ndud), Yesti(Jentuk), Rizki Simamora, Agus Salam, Ridho dan Enol Seven yaitu Frans, Karima, Ardi beck, Hengki, Revi, Tukijan, Dela, Karlina, Atik, Ratih, Patia,

Tukijan, Wahyu widodo atas bantuan, motivasi dan kebersamaan kita selama ini dan alumni Mb Neni, Mb Ika, Mb Eva dan Mb Novi serta adik-adik tingkat yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas semua bantuan dan keikhlasan yang telah diberikan dengan pahala kebaikan serta menempatkan mereka semua kedalam Jannah-Nya.

Penulis menyadari dengan keterbatasan kemampuan dan pengalaman yang penulis miliki, Skripsi ini masih jauh dari sempurna, Namun, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan karya-karya penulis dimasa yang akan datang. Semoga Skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Mei 2012

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian	2
C. Hipotesis	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Potensi Jerami Padi Sebagai Pakan Ternak Ruminansia	3
B. Serat Kasar Pada Pakan.....	4
C. Suplementasi Mineral Zn Dalam Pakan.....	5
D. Sistem Pencernaan Ternak Ruminansia.....	6
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	9
A. Tempat dan Waktu.....	9
B. Bahan dan Alat.....	9
C. Metode Penelitian	9
D. Cara Kerja	10
E. Peubah yang Diamati	12
F. Analisa Data.....	12
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
1. Koefisien Cerna Bahan Kering (KCBK)	13
2. Koefisien Cerna Bahan Organik (KCBO)	16
3. Konsentrasi N-Amonia (N-NH ₃).....	20
V. KESIMPULAN	23
A. Kesimpulan	23

B. Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Rataan Nilai KCBK (%) Analisa Kecernaan Jerami Padi	13
2. Rataan Nilai KCBO (%) Analisa Kecernaan Jerami Padi	17
3. Rataan Nilai Konsentrasi N-Amonia (N-NH ₃) (mM) Analisa Kecernaan Jerami Padi	20

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Analisa Statistik KCBK (%) Analisa Kecernaan Jerami Padi.....	29
2. Analisa Statistik KCBO (%) Analisa Kecernaan Jerami Padi.....	31
3. Analisa Statistik N-Amonia (N-NH ₃) (mM) Analisa Kecernaan Jerami Padi.....	33
5. Pembuatan Larutan Mc.Daugall	35
6. Pembuatan Larutan Pepsin 0,2 %	36
7. Pembuatan Asam Borat Berindikator	37
8. Foto-Foto Selama Penelitian.....	38



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ternak ruminansia secara alami beradaptasi terhadap hijauan pakan sebagai sumber serat. Sebagian besar gagasan ini dikaitkan dengan pakan ternak sumber serat, baik dari hijauan yang dihasilkan sebagai pakan, maupun hijauan yang berasal dari limbah pertanian, terutama jerami padi

Pakan ternak ruminansia dapat dibedakan menjadi dua, yaitu hijauan dan konsentrat. Imbangannya dapat bervariasi sesuai dengan tujuan pemberian pakan. Pada kondisi intensif, ternak ruminansia dapat diberi pakan konsentrat dengan proporsi yang lebih tinggi, bahkan dapat mencapai 85% dari total pakan yang diberikan.

Potensi limbah pertanian tanaman pangan dalam bentuk jerami padi sangat besar, dan sebagian besar belum dimanfaatkan sebagai pakan ternak, memberi inspirasi kegiatan penelitian berikutnya ke arah integrasi tanaman pangan (padi) dan ternak (sapi). Hasil penelitian pemanfaatan jerami padi (Haryanto *et al.* 2004) menunjukkan bahwa proses fermentasi berpengaruh positif terhadap nilai pencernaan komponen serat. Fermentasi selama 3 minggu memberikan nilai pencernaan *in vivo* 53,6% dibandingkan fermentasi 2 minggu (sekitar 45,0%). Penambahan seng organik dapat meningkatkan nilai pencernaan serat detergen asam (lignoselulosa) dari 51,4% menjadi 56,3% (Haryanto *et al.* 2005a).

Sistem pencernaan dipengaruhi oleh aktivitas enzim yang dibentuk oleh mineral. Seng merupakan komponen dalam metaloenzim seperti Zn, Cu distunase

superoksida, anhidrase karbonat, dehidrogenase alkohol, karbonpeptidase, fosfatase alkalin dan RNA polymerase, yang mempengaruhi metabolisme karbohidrat, protein, lemak dan asam nukleat (NRC,2001). Seng berasosiasi dengan enzim sebagai bagian dari molekulnya maupun sebagai aktivator, metabolisme protein, menstabilkan struktur RNA, DNA dan ribosom.

Mikroba rumen membutuhkan mineral untuk pertumbuhannya. Seng (Zn) dibutuhkan dalam jumlah yang cukup tinggi sekitar 130 sampai 220 ppm (Hungate 1966). Kebutuhan Zn pada sapi perah 40 ppm, sapi potong pada masa pertumbuhan dan finishing 20 sampai 30 ppm, dan domba 35 sampai 50 ppm (NRC, 1980). Little (1986) melaporkan bahwa kandungan Zn pada pakan ruminansia berkisar antara 20 hingga 38 mg.kg bahan kering. Hal ini menunjukkan bahwa sumber Zn dari pakan belum dapat memenuhi kebutuhan mineral seng ternak maupun mikroba rumen.

Berdasarkan hal diatas, maka perlu dilakukan pengujian pencernaan jerami padi oleh suplementasi Zn Lysinate, secara *In Vitro*.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji pencernaan jerami padi yang disuplementasi dengan penambahan Zn Lysinate hingga 0,3% secara *In Vitro*.

C. Hipotesa

Diduga jerami padi dengan campuran Zn Lysinate hingga 0,3% akan menghasilkan pencernaan yang berbeda juga.

DAFTAR PUSTAKA

- Arora, S. P. 1989. Pencernaan mikroba pada ternak ruminansia. Gajah Mada University Press. Yoyakarta.
- Arora, S. P. 1995. Pencernaan mikrobia pada ruminansia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. (Diterjemahkan oleh R. Murwani).
- Arelovich, H. M. F. N. et al 2000. Effects of supplements zinc and mangnase on ruminal fermentation, forage intake digestion by cattle fed praivin hay and urea. *J. Animal Science* 78: 2972- 2979.
- Cheeke. P. R 1999 *Applied Animal Nutrition : Feeds and Feeding*. 2 rd Edition. Departement of Animal Science, Oregon Stale University.
- Church. DC. 1990. *Livetock Feed and Feeding*. Prentice-Hall International. Inc
- Chuzaemi, S. 1994. Potensi Jerami Padi sebagai Pakan Ternak Ditinjau dari Kinetika Degradasi dan Retensi Jerami Padi Di Dalam Rumen. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Crowder, L.V. and Chheda. 1992. *Tropical Grassland Husbandary*. Logman Group LTd, London dan New York.
- 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. 1993. Problematika pemanfaatan limbah pertanian untuk makanan ternak. *Jurnal Litbang II*: 73.
- Erna Hartati. 1998. Suplementasi minyak lemuru dan seng ke dalam ransum yang mengandung silase pada kakao dan urea unyuk memacu pertumbuhan sapi holstein jantan (disertasi). Bogor : Institute Pertanian.
- Erwanto, T. Sutardi, D. Sastra dipradja and M. A Nur. 1993. Effects of amoniated zeolite on metabolic parameters of rumens microbes. *Inden. J. Trop. Agric.* 5 (1) ; 5-12.
- Gould, J. M and S. N. Freer. 1984. High efficiency ethanol production from lignocellulosic residues pretreated with alkali hydrogen peroxide. *Journal Biotechnology and Biongeneering* 26 : 868-878.

- Hadi, B. dan Sjamsimar, D. 1994. Hijauan Pakan Ternak. Pusat Perpustakaan Pertanian dan Komunikasi Penelitian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Harmon, R. J. And P. M. Torre. 1997. Economic Implicator of Copper and Zinc Proteinate : Role In Mastitis Control Di dalam : Lyon T. P. K. A, Jacques, Editor. Biotechnology In The Fed Industry Proceedings of Altechs 13 th Annual Symposium. Notingham University Press. Hlm 419-430.
- Haryanto, B., Supriyati, A. Thalib, dan S.N. Jarmani. 2005a. Peningkatan nilai hayati jerami padi melalui bioproses fermentative dan penambahan zinc organik. hlm. 473-478. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Haryanto, B., B. Hasan, D. Sisriyenni, A. Batubara, dan Bestina. 2005b. Penerapan teknologi pemanfaatan jerami padi dan pembuatan pupuk organik dari usaha pengembangan sapi potong di Kabupaten Kampar. hlm. 45-53. Prosiding Seminar Nasional Hasil-hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, BPTP Riau.
- Haryanto, B., Supriyati, dan S.N. Jarmani. 2004. Pemanfaatan probiotik dalam bioproses peningkatan nilai nutrisi jerami padi untuk pakan domba. hlm. 298-304. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Haryanto, B., I. Inounu, I.G.M. Budiarsana, dan K. Diwyanto. 2003. Pedoman Teknis. Sistem Integrasi Padi dan Ternak Sapi. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- Jafar, M.D. Dan Hasan. 1990. Optimum Steaming Condition Of Oil Palm Press Fiber For Feed Utilization Processing And Utilition Of Oil Palm By Product For Ruminant, Mardi-Tarc Collaborative Study, Malaysia.
- Kamal, M. 1994. Nutrisi ternak I. Laboratorium Pakan Ternak Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak.
- Kelsey, J.L. 1982. Effect of Fiber on Mineral and Vitamin Bioavailability. Di dalam Vahony, G.V and D. Kritchevsky (editor). Dietary Fiber in Health and Disease. Plenum Press. New York. him 91-104.
- Komar, A. 1984. Teknologi Pengolahan Jerami Sebagai Makanan Ternak. Cetakan Pertama. Yayasan Dian Grahita, Bandung.
- Linder, M. C. 1992. Biokimia Nutrisi dan Metabolisme Dengan Pemahaman Secara Klinis. Penerjemah : Parakkasi, A. Jakarta: UI Press.

- Little, D.A. 1986. The Mineral Content of Ruminant Feeds and Potential for Mineral Supplementation in South-East Asia with Particular Reference to Indonesia. In : R.M. Dixon (Ed.). Ruminant Feeding Systems Utilizing Fibrous Agricultural Residues 1986. IDP, Canberra.
- Lubis, D. A. 1992. Ilmu Makanan Ternak. Cetakan ke-2. PT. Pembangunan, Jakarta.
- Mahendri, I G.A.P., B. Haryanto, dan A. Priyanti. 2006. Respons jerami padi fermentasi sebagai pakan pada usaha penggemukan ternak sapi. hlm. 51-56. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Mc.Donald, P. P. A Edwards and J. F. P. Greenhalgh 2002. Animals Nutrition 4 th Ed long men Scientific and Tehnical , New york.
- Mc.Dowel. L. R. 1992. Minerals in Animals and Human Nutrition, London : Academic Press.
- NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle 6 rd Edition. National Academy Press, Washington D. C.
- Orskov, E. R. 1982. Protein Nutrition in Ruminant. Academic Press. London.
- Parakkasi, A. 1990. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik. Angkasa, Bandung.
- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Prasetyo, B., Utomo, dan U. Nusehati. 2001. Pengaruh Substitusi Jerami padi Terfermentasi Probiotik Terhadap Konsumsi Pakan dan Kualitas Susu Sapi Perah Periode Laktasi. Balai Teknologi Pertanian Ungaran, IP2TP Klepu.
- Preston, T. R and R. A. Leng. 1987. Matching Ruminant Production Systems With Aavailable Resources In The Trofic Armidale, Australia : Penambul Books.
- Reddy, N.R and D.K. Salunkhe. 1985. Interaction between Phytate, Protein and Mineral in Whey Fraction Blackgram. J. Food Sci. 46: 564-567.
- Rojas, I. Merelo, J. And Prieto, A. 1996. Genetic algorithms for optimum designing fuzzy controller.

- Rukmantoro S, Harjo Walujono, Amirudin R, Budi I, dan Nakatani M (1999); Manajemen Pengolahan Kebun Rumput & Pengawetan Hijauan Makanan Ternak Kerjasama Direktorat Jenderal Peternakan Departemen Pertanian, Dinas Peternakan Propinsi Jawa Barat, dan Japan International Cooperation Agency (JICA). PT Sony Sugema Presindo Bandung. Hal 25-26
- Rukmantoro S, Harjo Walujono, Amirudin R, Budi I, dan Nakatani M (2001); Penyediaan Hijauan Sepanjang Tahun. Kerjasama Direktorat Jenderal Peternakan Departemen Pertanian, Dinas Peternakan Propinsi Jawa Barat, dan Japan International Cooperation Agency (JICA). PT Sony Sugema Presindo Bandung.
- Stell, R.G.D. and Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Gramedia, Jakarta.
- Sutardi. T. B Soewardi dan Nur Aeni Sigit. 1976. Penggunaan Hasil Ikutan Pabrik Gula dan Perkebunan Tebu Sebagai Bahan Makanan Ternak Ruminansia. Bull mater 2 : 12.
- Sutardi, T. 1977. Ikhtisar Ruminologi. Bahan Penataran Kursus Peternakan Sapi Perah Di kayu Ambon. Lembang. Bogor. Departemen Ilmu Makanan Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. IPB.
- Sutardi, T. 1978. Ketahanan Protein Bahan Makanan Terhadap Degradasi oleh Mikroba Rumen dan Manfaatnya bagi Peningkatan Produktivitas Ternak. Pros. Seminar Penelitian dan Penunjang Peternakan. LPP-Deptan Vol 2: 91-103. Bogor.
- Sutardi, T. 1979. Ketahanan Protein Bahan Makanan Terhadap Degredasi Oleh Mikroba Rumen dan Manfaatnya Bagi Peningkatan Produktifitas Ternak Di dalam: Prosiding Seminar Penelitian dan Penunjang Peternakan. Bogor : LPP. IPB.
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi Jilid I. Departement Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- Sutardi, T. 1981. Sapi Perah dan Pemberian Makanannya. Departemen Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor (Tidak Diterbitkan).
- Sutrisno, D. H. A. Unruh, S. Wisynu dan S. Witono. 1985. Evaluasi Program Pengobatan Penyakit Kaskado pada Sapi Perah di Boyolali. Laporan Tahunan Hasil Penyidikan-Penyidikan Penyakit Hewan di Indonesia Periode 1983-1984. Direktorat Kesehatan Hewan Direktorat Jenderal Peternakan Departemen Pertanian, Jakarta.

- Tillman, A. D. H. Hartadi, S. Reksohadi Prodjo, S. Prawiro Kusumo, dan S. Lebdo Soekojo. 1986. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press, Fakultas Peternakan UGM.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiproj, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdo Soekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan kelima. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. Hlm. 161-180.
- Tilman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdo Soekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Underwood, E.J and N. F. Suttle 2001. The mineral Nutrition of Livestock. 3 rd Edition, Moredun Research Institue, Pentland Science Park Sush Loan Penicuik. UK. Weber, C.W., EA Kohlhepp, A. Idouraine,
- Van Thu Nguyen and T.R. Preston. 1999. Rumen environment and feed degradability in swamp buffaloes fed different supplements. Livestock Research for Rural Development(1) 3
- Viera, D. M. 1986. The Role of Ciliata Protozoa In Nutrition of the Ruminant. J. Anim. Sci. 63 ; 1547.
- Wallace, H. 1991. The development in The Crested Newt *Triurus Cristatus*. Development