

MKN
K

**KECERNAAN HIJAUAN PAKAN TERNAK YANG TERPAPAR LOGAM
BERAT (Pb) SECARA *In Vitro***



Oleh :

EUIS SARIMULYA

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDERALAYA

2009

085 507

636.085 507
Sar
E - 011408
Rony

**KECERNAAN HIJAUAN PAKAN TERNAK YANG TERPAPAR LOGAM
BERAT (Pb) SECARA *In Vitro***



Oleh :

EUIS SARIMULYA

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDERALAYA

2009

SUMMARY

EUIS SARIMULYA. Digestibility of expose heavy metal (Pb) to forages *In Vitro*. (guide by **Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc** and **Arfan Abrar S.Pt, M.Si**)

The goal of this research was to study the effect of Pb concentration in forages to its digestibility (*in vitro*). It was done through two stages : (1) Pb analysis in forages using Atomic Absorbans Spectrophotometer method (2) Forages Digestibility analysis exposed to Pb using *in vitro* method. This research was held for one month from Mei to June 2009 in Animal Nutrition and feed laboratory of Study Program of Animal Nutrition and feed, Agriculture Faculty of Sriwijaya University

This research using Completely Randomized Design with 4 treatment and 4 replication. Treatments were various forages from location highly suspected exposed to Pb. There were R0 (*Panicum maximum* originated from Animal Nutrition and feed forages collection as control), R1 (*Panicum maximum* originated from trans Sumatera highway), R2 (*Brachiaria brizantha* originated from trans Sumatera highway) and R3 (*Hymenachne amplexicaulis* from swampy area originated from trans Sumatera highway).

The result shows that Pb exposed forages has no significant result ($P>0,05$) on dry matter digestibility and organic matter digestibility, highest Pb concentration on R1 (2,447 ppm) has highest dry matter digestibility and organic matter digestibility (55,72%). Presumably dry matter digestibility and organic matter digestibility were affected by its forages variety and nutrition contains than to its Pb concentration. N-amonia were also unaffected by the treatments ($P>0,05$).

RINGKASAN

EUIS SARIMULYA, Kecernaan Hijauan Pakan Ternak yang Terpapar Logam Berat (Pb) Secara *In Vitro* (Dibimbing oleh **Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc dan Arfan Abrar S.Pt, M.Si**).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh kandungan logam berat Pb dalam hijauan pakan ternak terhadap kecernaan yang dilakukan secara *in vitro*. Penelitian dilakukan dalam dua tahap : tahap pertama yaitu analisa kandungan Pb pada hijauan pakan ternak dengan menggunakan metode Spektrophotometer Serapan Atom (AAS) dan tahap kedua yaitu analisa kecernaan hijauan pakan ternak yang terpapar Pb dengan menggunakan metode *in vitro*. Penelitian ini dilaksanakan selama satu bulan mulai pada bulan Mei sampai bulan Juni 2009 di Laboratorium Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan diulang sebanyak empat kali sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Perlakuan yang diteliti adalah R0 (*Panicum maximum* dari kebun koleksi PS. NMT), R1 (*Panicum maximum* dari pinggir jalan raya Inderalaya Palembang), R2 (*Brachiaria brizantha* dari pinggir jalan raya Inderalaya-Palembang), R3 (*Hymenachne amplexicaulis* dari daerah rawa di pinggir jalan raya Inderalaya-Palembang).

Hasil pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini menunjukkan bahwa hijauan yang mengandung kadar Pb tidak berpengaruh terhadap KCBK dan KCBO, dimana hijauan yang mengandung kadar Pb yang besar (2,447 ppm) memiliki nilai yang tertinggi yaitu 55,72 % (R1), sedangkan perlakuan yang mengandung kadar Pb yang tidak terdeteksi (TTD) memiliki nilai yang terendah yaitu 35,53% (R3). Hijauan yang mengandung kadar Pb juga tidak berpengaruh terhadap N-Amonia, dimana hijauan yang mengandung kadar Pb yang kecil (0,029 ppm) memiliki nilai yang tertinggi yaitu 41,82 mM (R0) dan hijauan yang mengandung Pb yang besar (2,908 ppm) memiliki nilai yang terendah 23,70 mM (R2).

**KECERNAAN HIJAUAN PAKAN TERNAK YANG TERPAPAR LOGAM
BERAT (Pb) SECARA *In Vitro***

Oleh

**EUIS SARIMULYA
05053108013**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan
gelar sarjana**

**PROGRAM STUDI NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2009**

SKRIPSI

**KECERNAAN HIJAUAN PAKAN TERNAK YANG TERPAPAR LOGAM
BERAT (Pb) SECARA *In Vitro***

Oleh

**EUIS SARIMULYA
05053108013**

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

Inderalaya, Oktober 2009

Pembimbing I,



**Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc
NIP. 19621016 198603 2 002**

Pembimbing II,



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

**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**

Dekan,



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

Skripsi Berjudul "Kecernaan Hijauan Pakan Ternak Yang Terpapar Logam Berat (Pb) Secara *In Vitro*" oleh Euis Sarimulya telah dipertahankan didepan Komisi Penguji pada 10 September 2009.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc	Ketua	()
2. Arfan Abrar, S.Pt, M.Si	Sekretaris	()
3. Muhakka, S.Pt, M.Si	Anggota	()
4. Asep Indra, S.Pt, M.Si	Anggota	()
5. Gatot Muslim, S.Pt, M.Si	Anggota	()
6. Dyah Wahyuni, S.Pt	Anggota	()

Inderalaya, Oktober 2009

Megesahkan
Ketua Program Studi Nutrisi
dan Makanan Ternak




Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc
NIP. 19621016 198603 2 002

PERNYATAAN

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

Inderalaya, Oktober 2009

Yang membuat pernyataan,


EUIS SARIMULYA

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandung pada tanggal 21 Oktober 1986. Merupakan putri kedua dari tiga bersaudara dari pasangan bapak Oman dan ibu Yati Martyati.

Penulis mengikuti Sekolah Dasar di SD Negeri 98 Palembang yang telah diselesaikan pada tanggal 28 Mei 1999. Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama di SLTP Negeri 33 Palembang yang telah diselesaikan pada tanggal 28 Juni 2002. Sekolah Menengah Atas di SMA Taman Siswa Palembang yang telah diselesaikan pada tanggal 30 Juni 2005.

Pada tahun 2005 melalui Ujian Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) penulis terdaftar sebagai mahasiswi di Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Motto :

"Belajarliah dari kegagalan, karena kegagalan adalah guru terhebat untuk mencapai keberhasilan"

Hasil kerja keras ini ku persembahkan untuk:

- ❖ *Allah SWT yang telah mempermudah jalanku menuju keberhasilan*
- ❖ *Kedua orangtuaku tercinta atas doa, semangat dan kasih sayangnya*
- ❖ *Kedua saudaraku, a'Asep dan Dedek'Rima atas motivasi dan dorongannya*
- ❖ *Ibu Armina dan Bapak Arfan selaku pembimbing atas kesabaran dan arahnya*
- ❖ *Yogi yang selalu memberikan bantuan, semangat, dan perhatiannya*
- ❖ *Teman seperjuangan Ecy, Deby, Fitri, Reren, Hindun, Eva dan semua teman angkatan '05 atas semangat yang diberikan*
- ❖ *Semua pihak yang terkait atas kerjasama dan dukungan yang diberikan*
- ❖ *Almamater.....*



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Kecernaan Hijauan Pakan Ternak Yang Terpapar Logam Berat (Pb) Secara *In Vitro*”.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Dekan Fakultas Pertanian dan Pembantu Dekan I Fakultas Pertanian, Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yaitu Ibu Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc sekaligus sebagai Pembimbing I dan sebagai Pembimbing Akademik, terima kasih atas bimbingan dan perhatian yang telah ibu berikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Pembimbing II yaitu Bapak Arfan Abrar, S.Pt, M.Si atas arahan, bimbingan dan nasihat yang telah diberikan.

Kepada Bapak/ Ibu Dosen selaku Pembahas dan Penguji yaitu Bapak Muhakka, S.Pt, M.Si, Bapak Asep Indra, S.Pt, M.Si, Bapak Gatot Muslim, S.Pt, M.Si, dan Ibu Dyah Wahyuni, S.Pt terima kasih atas saran dan masukan yang diberikan. Tidak lupa penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua Ibu dan Bapak Dosen/ staff Prodi NMT yang telah sabar dan ikhlas memberikan ilmunya kepada penulis selama penulis menjalani perkuliahan.

Ecy, Deby, dan semua teman-teman NMT'05, serta kakak dan adik tingkat di NMT, terima kasih atas dukungan dan semangat yang diberikan pada penulis dalam menyusun skripsi ini.

Terima kasih yang tak terhingga untuk kedua orang tua dan keluarga, yang selalu memberikan do'a yang tidak pernah putus serta semangat yang selalu diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

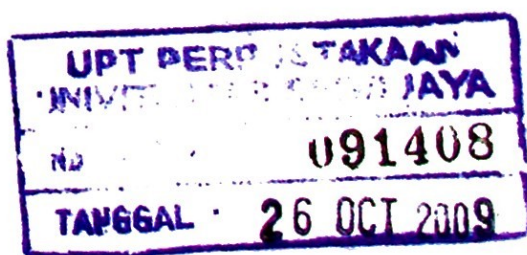
Penulis menyadari dengan keterbatasan kemampuan dan pengalaman yang dimiliki, sehingga skripsi ini masih jauh dari sempurna. Maka penulis berharap kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan memberikan manfaat bagi yang membacanya, amin.....

Indralaya, Oktober 2009

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Timbal (Pb).....	4
2.2. Fisiologi Tumbuhan sebagai Pakan Ternak.....	5
2.3. Pengaruh Logam Berat (Pb) Terhadap Tumbuhan.....	6
2.4. Pengaruh Logam Berat Terhadap Ternak Ruminansia.....	8
2.5. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kecernaan Pakan	9
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	11
3.1. Waktu dan Tempat	11
3.2. Materi Penelitian	11
3.3. Metode Penelitian	11
3.4. Cara Kerja	12
3.5. Parameter yang Diamati.....	15
3.6. Analisa Data.....	16



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Analisa Kandungan Pb.....	17
4.2. Analisa <i>In Vitro</i>	20
4.2.1. Koefisien Cerna Bahan Kering (KCBK).....	20
4.2.2. Koefisien Cerna Bahan Organik (KCBO).....	23
4.2.3. Konsentrasi N-Amonia.....	25
V. KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1. Kesimpulan	28
5.2. Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hasil analisis kadar Pb (ppm) pada setiap perlakuan.....	17
2. Rataan nilai KCBK (%) HPT yang terpapar Pb.....	20
3. Rataan nilai KCBO (%) HPT yang terpapar Pb.....	23
4. Rataan nilai Konsentrasi N-Amonia (mM) HPT yang terpapar Pb...	25

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data rataan KCBK HPT yang terpapar Pb.....	33
2. Data rataan KCBO HPT yang terpapar Pb.....	34
3. Data Rataan konsentrasi N-Amonia HPT yang terpapar Pb.....	35
4. Dokumentasi.....	36

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hasil produksi peternakan dapat ditingkatkan secara optimal bila berbagai faktor yang berpengaruh langsung diperhatikan dengan baik. Faktor-faktor yang berpengaruh tersebut adalah penggunaan bibit yang baik (*breeding*), tatalaksana pemberian pakan (*feeding*), dan tatalaksana pemeliharaan sesuai tipe produksi (*management*). Sistem produksi ternak ruminansia lebih dominan memakai sistem gembala (Pastura). Namun sebagian besar para peternak ruminansia berskala kecil di Sumatera Selatan menggembalakan ternaknya di sekitar jalan raya. Keterbatasan lahan untuk pengembangan produksi hijauan diduga sebagai salah satu faktor yang menyebabkan ternak-ternak digembalakan di pinggir-pinggir jalan raya atau jalur hijau.

Hijauan pakan ternak yang tumbuh di sekitar jalan raya dapat dikatakan rumput alam (rumput lapangan). Rumput alam adalah rumput yang tumbuh liar di tegalan, semak-semak, pinggir jalan, pematang dan sebagainya. Karakteristik rumput alam adalah tumbuh dengan sendirinya, tidak ditanam dan tidak dipelihara, serta rendah produksinya (Rukmana, 2005). Hijauan pakan ternak yang banyak tumbuh liar di sepanjang jalan raya berupa rumput (*gramminae*) dan kacang-kacangan (*leguminosa*).

Hijauan pakan ternak yang tumbuh di sekitar jalan raya dapat terpapar logam berat yang berasal dari cemaran gas buang kendaraan bermotor. Salah satu logam berat yang terpapar pada hijauan tersebut yaitu Timbal (Pb). Menurut

Suhendrayatna (2001), Pb merupakan logam berat yang sangat beracun, dapat dideteksi secara praktis pada seluruh benda mati di lingkungan dan seluruh sistem biologis. Sumber utama timbal adalah berasal dari komponen gugus alkil timbal yang digunakan sebagai bahan additive bensin. Mobilitas timbal di tanah dan tumbuhan cenderung lambat dengan kadar normalnya pada tumbuhan berkisar 0,5-3 ppm (*part per million*). Arosan (1972), menyatakan bahwa dari beberapa pengamatan dapat disimpulkan, bila Pb diketemukan dalam tumbuhan, hal ini merupakan akibat dari udara sekitar yang mengandung Pb atau perpindahan Pb dari tanah ke tumbuhan yang tumbuh di atas tanah yang mengandung Pb. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa rumput yang ditanam di tepi jalan besar dan ramai dapat mengandung 225 g.kg⁻¹ Pb rumput kering dan 165 g.kg⁻¹ pada jarak 7,6 m; 99 g.kg⁻¹ pada jarak 22,8 m; 67 g.kg⁻¹ pada jarak 38,1 m; 55 g.kg⁻¹ pada jarak 53,3 m atau 46 g.kg⁻¹ pada jarak 68,8 m dari jalan besar. Sehingga semakin dekat jarak antara tanaman rumput dan jalan besar yang ramai, semakin besar kemungkinan untuk mengalami kontaminasi.

Logam berat yang terpapar pada tumbuhan akan berpengaruh buruk bagi tumbuhan itu sendiri dan makhluk hidup yang mengkonsumsi tumbuhan tersebut. Ternak sapi yang mengkonsumsi tumbuhan yang terpapar logam berat diduga juga akan terpapar logam berat yang sama. Standar Nasional Indonesia (SNI) menetapkan kandungan timbal dalam makanan atau minuman paling tinggi 0,3 ppm. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Dinas Pertanian Kota Solo (2007) pada daging sapi yang di pelihara di TPA Solo menunjukan kadar Pb pada daging sapi tersebut melebihi ambang batas. Kadar timbal pada daging sapi umur 1,5

tahun adalah 2,15 ppm, sapi 2,5 tahun sebesar 2,07 ppm, dan sapi umur 3,5 tahun adalah 2,24 ppm. Kadar rata-rata timbal pada ginjal adalah 2,28 ppm, hati 2,51 ppm, dan usus 2,67 ppm. Tumbuhan sebagai pakan akan dicerna lebih dulu dalam rumen, untuk itu akan dipelajari pencernaan pada hijauan yang terpapar logam berat (Pb) secara *In Vitro*.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh kandungan logam berat Pb dalam hijauan pakan ternak terhadap pencernaan yang dilakukan secara *in vitro*.

1.3. Hipotesis

Diduga hijauan pakan ternak yang terpapar oleh logam berat (Pb) berpengaruh terhadap pencernaan hijauan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arianti, D.A. 2007. Tingkat Pencemaran Logam Berat (Hg, Pb Dan Cd) Di Dalam Sayuran. BPTP Jawa Tengah.
- Arifin, Z., Darmono, Safuan, A dan Pratama, R. 2006. Validasi Metode Analisis Logam Copper (Cu) Dan Plumbum (Pb) Dalam Jagung Dengan Cara Spektrofotometer Serapan Atom (Method Validation Of Copper (Cu) And (Pb) Analysis In Corn Using Atomic Absorption Spectrophotometer). Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner 2006.
- Arifin, B.E. Subagio, E. Rianto, E. Purbowati, A. Purnomoadi Dan B. Dwiloka. 2005. Residu Logam Berat Pada Sapi Potong Yang Dipelihara Di TPA Jatibarang, Kota Semarang Pascaproses Eliminasi Selama 90 Hari. Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner 2005.
- Arosan. 1972. Toksisitas Timbal Pada Hewan. Wordpress.com/2009/02.
- Bamualim, A. 1994. Usaha Peternakan Sapi Perah di Nusa Tenggara Timur. Prosiding Seminar Pengolahan dan Komunikasi Hasil – Hasil Penelitian Peternakan dan Aplikasi Paket Teknologi Pertanian. Sub Balai Penelitian Ternak Lili/Balai Informasi Pertanian Noelbaki Kupang 1 – 3 Pebruari 1994.
- Cornell, D. W. Gregory, J. Miller. Koestoer, Yanti (Editor). 1995. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Christian, R. G. and L. Tryphonas. 1971. Lead poisoning in cattle: Brain lesions and hematologic changes. *Amer. J. Vet. Res.* 32:203.
- Crowder, L. V. and H. R. Chheda. 1982. *Tropical Grassland Husbandry*. Longman, New York.
- Darmono. 1995. *Logam Berat dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta
- Dinas Pertanian Kota Solo. 2007. Kadar Timbal Pada Sapi di Kota Solo Melebihi Ambang Batas. *Harian Kompas*. Online (<http://www.google.com>) diakses 20 Februari 2009.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fitter. 1982. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

- Flanagan, J.T., K.J.Wade, S.Curie And D.J. Curtis. 1980. The Deposition of Lead and Zine From Traffic Pollution On two Road Side Shrubs Environment Pulluts (Series B).
- Frank, B. Salisbury dan Cleon W Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 3. ITB. Bandung.
- Gravert. H.O., 1987. Dairy Cattle Production. Elsevier Science Publishers. Inc., Amsterdam, Netherland.
- Haryanto. 1994. uji *In Vitro* Hijauan Pakan yang Dipupuk dengan Pupuk Kandang dan Air Belerang. <http://www.damandiri.or.id.html> [Diakses 11 Juni 2009].
- Henderson, J. 1979. Journal of Analytical Psychology. 48(4):508-51.
- Karliansyah, N.W. 1999. Klorofil Daun Angsana Dan Mahoni Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara, Lingkungan Dan Pembangunan. 19 (4) 290-305.
- Kozak, S and Cecil W. Forsberg. 1979. Transformation Of Mercuric Chloride and Methylmercury By The Rumen Microflora. Applied and Environmental Microbiology. 626-636.
- Lubis, D.A. 1963. Ilmu Makanan Ternak. Jakarta: PT Pembangunan.
- Maynard, L.A., J.K. Loosli, H.F. Hintz, and R.G.Warner. 1979. *Animal Nutrition*. Seventh Edition McGraw-Hill Book Company. New Delhi. 602 pp.
- McDonald, P., R.A. Edwards and J.F.D. Greenhalgh. 1988. *Animal Nutrition*. 4th Ed. Longman Scientific and Technical. Copublished in the United State with John Wiley and Sons, Inc., New York.
- McDonald, P., R. A. Edward, J. F. D. Greenhalgh and C. A. Morgan. 2002. *Animal Nutrition*. 6 th Edition. Ashford Colour Press, Gosport.
- National Research Council. 1980. Nutrient Requirement of Dairy Cattle. 11st Edition. National Academy Press, Washington D. C.
- Palar, H. 1994. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat, PT. Rineka Cipta, Jakarta
- Parakkasi, A. 1998. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan. Universitas Indonesia. Jakarta.

- Rubianti., P. Th. Fernandez., H.H. Marawali., E. Budisantoso. 2007. Kecernaan Bahan Kering Dan Bahan Organik *Hay Clitoria Ternatea* dan *Centrocoma Pascourum Cv Cavalcade* Pada Anak Sapi Bali Jantan Lepas Sapih. Lili BPTP. NTT.
- Rukmana, R. 2005. Rumput Unggul Hijauan Makanan Ternak. Kanisius. Yogyakarta.
- Sastrawijaya, T. 1996. Pencemaran Lingkungan. Penerbit Rineka Cipta. Surabaya.
- Karliansyah, N.W. 1999. Klorofil Daun Angsana Dan Mahoni Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara, Lingkungan Dan Pembangunan. 19 (4) 290-305.
- Smith, R. H. 1969. Reviews of the progress of dairy science. Section G. General. Nitrogen metabolism and the rumen. J. Dairy Res. 36:313-331.
- Suhendrayatna. 2001. Bioremoval Logam Berat Dengan Menggunakan Microorganism: Suatu Kajian Kepustakaan (Heavy Metal Bioremoval by Microorganisms: A Literature Study). Institute for Science and Technology Studies (ISTECS)-Chapter Japan.
- Sutardi, T. 1977. Ikhtisar Ruminologi. Bahan Perantara Kursus Peternakan Sapi Perah di Kayu Ambon, Lembang. Dir.Jen.Peternakan / FAO. Lembang.
- Sutrisno. 1985. Daya cerna dan pertambahan bobot badan domba jantan yang mendapatkan ransum pucuk tebu. Dalam : Proceeding Seminar Pemanfaatan Limbah Tebu Untuk Makanan Ternak, Bogor.
- Satbel-Taughher, R., E. Nurmi, dan E. Karpanen. 1975. *Journal Science. Agr. Soc. Finland* 47 : 469.
- Tillmaan A.D., H Hartadi, S. Rekohadiprojo, S. Prawirakoso, S. Lebdoesoekojo, 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Fakultas Peternakan UGM. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tilley, J.M.A. and R.A Terry. 1963. Two stage technique for *in vitro* digestion of forage crops. J. Br. Grassl. Soc. 18 : 104 – 111.
- Tugaswati A, Suzuki S, Kiryu Y, Kawada T. 1995. Automotive Air Pollution in Jakarta with Special emphasis on lead, Particulate, and nitrogen dioxide. Japan Journal of Health and human Ecology 61:261-75.
- Ulfin, S. 1995. Potensi Penyerapan Batang Enceng Gondok (*Eichornia crassipes Mart*) Terhadap logam Cu dan Pb. Laporan Penelitian yang tidak dipublikasikan.