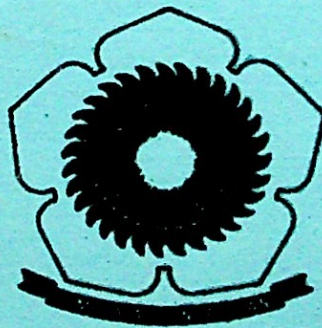


TKN

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN PEPAYA TERHADAP
KECERNAAN BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK DAN KADAR
N AMONIA TEPUNG BULU AYAM SECARA *IN VITRO***

Oleh

ERWIY EFRILIYA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2007**

5

636.085
tfr
p
2007

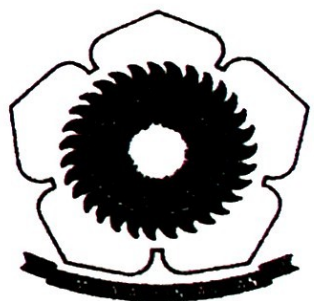


**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN PEPAYA TERHADAP
KECERNAAN BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK DAN KADAR
N AMONIA TEPUNG BULU AYAM SECARA *IN VITRO***

17135
17517

Oleh

ERWIY EFRILIYA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2007**

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN PEPAYA TERHADAP
KECERNAAN BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK DAN KADAR
N AMONIA TEPUNG BULU AYAM SECARA *IN VITRO***

Oleh

ERWIY EFRILIYA

Skripsi

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

Pada

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

**INDRALAYA
2007**

Skripsi

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG DAUN PEPAYA TERHADAP
KECERNAAN BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK DAN KADAR
N AMONIA TEPUNG BULU AYAM SECARA *IN VITRO***

Oleh

**ERWIY EFRILIYA
05023108001**

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

Indralaya, Mei 2007

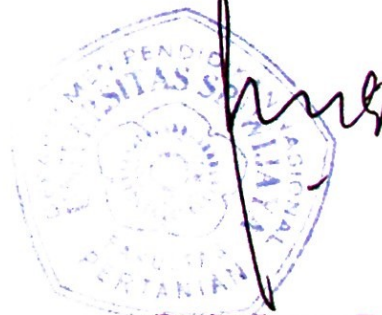
**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,**

Pembimbing I


Afnur Imsya, S.Pt, M.P

Pembimbing II


Rizki Palupi, S.Pt, M.P




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

Skripsi berjudul " Pengaruh penambahan Tepung Daun Pepaya Terhadap Kecernaan bahan kering, Bahan Organik dan Kadar N Amonia Tepung Bulu ayam Secara *In vitro*." oleh Erwiy Efriliya telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 24 April 2007.

Komisi Penguji

- | | | |
|---------------------------------|------------|---|
| 1. Afnur Imsya, S.Pt, M.P | Ketua | () |
| 2. Rizki Palupi, S.Pt, M.P | Sekretaris | () |
| 3. Muhakka, S.Pt, M.Si | Anggota | () |
| 4. Asep Indra Munawar Ali, S.Pt | Anggota | () |

Mengetahui
a.n. Dekan
Pembantu Dekan I


Dr. Ir. Suparman, SHK.
NIP.131 476 153

Indralaya, Mei 2007
Mengesahkan,
Ketua PS. Nutrisi dan Makanan Ternak

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

SUMMARY

ERWIY EFRILIYA. The effect of using papaya leaves flour on dry matter and organic matter digestibilities and level of N-NH₃ of feather meal by *in vitro* method (Supervised by AFNUR IMSYA and RIZKI PALUPI).

The experiment was conducted to know effect of using papaya leaves flour on dry matter and organic matter digestibilities and level of N-NH₃ of feather meal by *in vitro* method.

This experiment was carried out at Laboratorium Dasar Bersama (LDB) and Laboratorium Kimia dan Mikrobiologi Jurusan Teknologi pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya from May to September 2006. The experimental design was completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 2 replications. The treatments were 4 levels of papaya leaves flour include :0 %, 7.5 %, 15 % and 22.5 %. Parameter that measured was dry matter and organic matter digestibilities and level of N-NH₃. The data were analyzed using Anova (analysis of variance) and Duncan's Multi Range Test (DMRT).

The result showed that the treatment significantly different ($P < 0.05$) affect dry matter and organic matter digestibilities and level of N-NH₃. It was concluded that papaya leaves flour could be used to increase digestibility of feather meal by *in vitro* method, with the optimal level was 15 %.

RINGKASAN

ERWIY EFRILIYA. Pengaruh penambahan tepung daun pepaya terhadap pencernaan bahan kering, bahan organik dan konsentrasi N-NH₃ tepung bulu ayam secara *in vitro* (Dibimbing oleh AFNUR IMSYA dan RIZKI PALUPI).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun pepaya terhadap pencernaan bahan kering, bahan organik dan konsentrasi N-NH₃ tepung bulu ayam secara *in vitro*

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Dasar Bersama (LDB) dan Laboratorium Kimia dan Mikrobiologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dari bulan Mei sampai dengan September 2006. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 2 kali ulangan. Perlakuan terdisei atas :

P1 : 250 gram tepung bulu ayam + 0 % tepung daun pepaya.

P2 : 250 gram tepung bulu ayam + 7.5 % tepung daun pepaya.

P3 : 250 gram tepung bulu ayam + 15 % tepung daun pepaya.

P4 : 250 gram tepung bulu ayam + 22.5 % tepung daun pepaya.

Parameter yang diukur meliputi pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik dan konsentrasi N-NH₃. Data diolah dengan analisis keragaman sesuai dengan rancangan yang digunakan dan diuji dengan uji lanjut Duncan's Multi Range Test (DMRT).

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh yang berbeda nyata antar perlakuan terhadap pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik dan

konsentrasi N-NH₃. secara umum dapat disimpulkan bahwa pemakaian tepung daun pepaya dapat meningkatkan pencernaan tepung bulu ayam secara *in vitro* dengan level pemakaian terbaik 15 %.

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

Indralaya, Mei 2007
Yang membuat pernyataan



Erwiy Efriliya

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 22 April 1984 di Tanjung Baru, Muara Enim, merupakan anak ketiga dari pasangan orang tua bernama Kardinal dan Rohimah.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 1996 di SD Negeri 51 Tanjung Baru. Sekolah Menengah Pertama diselesaikan pada tahun 1999 di SMP Negeri 4 Tanjung Agung dan Sekolah Menengah Umum diselesaikan pada tahun 2002 di SMU Negeri 1 Tanjung Agung. Sejak tahun akademik 2002 penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak melalui jalur penerimaan mahasiswa baru (SPMB).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada ibu Afnur Imsya, S.Pt, M.P selaku pembimbing I dan ibu Rizki Palupi S.Pt, M.P selaku pembimbing II atas kesabaran, arahan, bantuan, bimbingan, semangat dan do'a yang diberikan sekaligus yang telah mengalokasikan Dana Proyek Peningkatan Kualitas Sumber Daya Manusia Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional sehingga terlaksananya penelitian ini.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada ibu Dr. Ir. Armina Fariani, M.Sc selaku ketua Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak atas bantuan dan saran yang diberikan kepada penulis. Kepada Bapak Muhakka, S.Pt, M.Si dan Bapak Asep Indra Munawar Ali, S.Pt selaku dosen pembahas atas arahan, saran dan bantuan yang diberikan demi sempurnanya skripsi ini.

Ucapan yang sama juga penulis sampaikan kepada Ibu Suliarti beserta staf Laboratorium Dasar Bersama (LDB) dan staf Laboratorium Kimia dan Mikrobiologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya atas bantuan dan kerjasamanya selama pelaksanaan penelitian ini serta pihak-pihak yang telah banyak membantu penulis hingga selesainya penulisan skripsi ini. Kepada Tetra dan Sumi atas bantuannya dalam pelaksanaan penelitian ini, Eka dan Susan serta teman-teman terbaikku atas bantuan dan sarannya.

Terima kasih terbesar untuk kedua orang tuaku atas do'a, kasih sayang dan segala yang diberikan. Kedua kakakku (Y'Mee dan K' Lul) serta Isse tersayang atas do'a dan bantuannya. Terakhir untuk Coyan terima kasih atas waktu, semangat, kebersamaan dan do'a terindahya.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Mei 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
C. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Tepung Bulu Ayam	4
B. Daun Pepaya	5
C. Kecernaan Bahan Makanan Secara <i>In Vitro</i>	8
III. MATERI DAN METODE	11
A. Tempat dan Waktu	11
B. Materi Penelitian	11
C. Metode Penelitian	11
D. Parameter Yang Diamati	12
E. Pelaksanaan Penelitian	12
F. Analisis Data	16



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
A. Koefisien Cerna Bahan Organik (KCBO)	17
B. Konsentrasi N-NH ₃	19
C. Koefisien Cerna Bahan Kering (KCBK)	23
V. KESIMPULAN DAN SARAN	26
A. Kesimpulan	26
B. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

Halaman

1. Larutan Mc Dougall's	13
2. Rataan Koefisien cerna Bahan Organik	17
3. Rataan Konsentrasi N-NH ₃	19
4. Rataan Koefisien Cerna Bahan Kering	23
5. Komposisi Kimia Tepung Bulu Ayam Masing-Masing Perlakuan	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Analisa Statistik Koefisien Cerna Bahan Organik	31
2. Analisa Statistik konsentrasi N-NH ₃	34
3. Analisa Statistik Koefisien Cerna Bahan Kering	37
4. Analisa Proksimat Laboratorium Kimia dan Mikrobiologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.....	41
5. Surat Izin Melakukan Penelitian	42
6. Foto-Foto Penelitian	43

.....

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peningkatan populasi ternak yang cukup besar untuk mengejar swasembada daging akan menuntut tersedianya sumber pakan yang cukup. Populasi ternak dapat dihitung berdasarkan satuan ternak. Peningkatan produktivitas per satuan ternak perlu pula didukung dengan sistem pemberian pakan yang lebih baik yakni pakan tambahan sebagai suplai energi dan protein (Batubara *et al.*, 2003).

Penyediaan pakan ternak yang murah dan terjangkau masih jauh dari yang diharapkan. Bahan pakan yang umum digunakan harganya mahal dan kadang kala hilang dari pasaran. Tepung bulu ayam merupakan salah satu bahan pakan alternatif yang bisa digunakan sebagai sumber protein yang baik karena kuantitas protein dan energinya relatif tinggi. Protein kasarnya mencapai 85-100 % (Wray, 1979); 74,4-87,3 % (Han dan Parson, 1991); 86,29 % (Tadtiyanant *et al.*, 1997); dan 90,6 % (Achmad, 2001) sedangkan energi metabolisnya 3.300 kkal/kg (Amrullah, 2004). Bahan ini mudah didapat, tersedia dalam jumlah besar, berkesinambungan dan harganya relatif murah (Nuraini *et al.*, 2002).

Bulu ayam yang diperoleh dari hasil pemotongan ternak unggas rata-rata sebanyak 6 % dari bobot badan hidup (Adiati, 2004). Bulu ayam tersebut belum dimanfaatkan secara optimal, padahal dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak karena diketahui mengandung protein kasar lebih dari 80 % berdasarkan bahan kering, tetapi nilai biologisnya rendah (Lin *et al.*, 1992). Rendahnya nilai biologis bulu ayam dikarenakan protein yang terkandung dalam bulu ayam tersebut

merupakan protein fibrous yakni keratin yang mempunyai sifat sulit larut dan resisten terhadap pencernaan oleh mikroba rumen dan enzim pencernaan pasca rumen (Puastuti *et al.*, 2003). Bulu ayam yang tidak diolah mempunyai kecernaan bahan kering dan bahan organik secara *in vitro* masing-masing hanya sebesar 5,8 dan 0,7 % (Achmad, 2001). Menurut Aderibigbe dan Church (1983), hal ini menunjukkan bahwa protein bulu ayam tahan terhadap degradasi dalam rumen sehingga potensial sebagai protein *by-pass* rumen, selain itu kecernaan oleh pepsin dan HCl cukup tinggi yaitu 57 – 78 %.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan penggunaan tepung bulu ayam adalah dengan penggunaan enzim dalam pakan yang bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi pakan tersebut (Papadopoulus *et al.*, 1985). Menurut Winarno (1986) fungsi enzim papain sebagai enzim protease akan dapat mengkatalis molekul protein menjadi fragmen-fragmen yang lebih kecil dengan cara menghidrolisis polipeptida menjadi asam-asam amino sehingga lebih mudah dicerna. selanjutnya menurut Tillman *et al* (1998), pakan yang mudah dicerna akan cepat dicerna atau diserap oleh saluran pencernaan.

Penggunaan papain sebagai penghidrolisis protein pakan kurang ekonomis karena tingginya harga papain tersebut, oleh karena itu perlu dicari bahan alternatif sebagai penggantinya yakni daun pepaya. Papain yang terkandung dalam daun pepaya diharapkan dapat meningkatkan daya cerna protein pakan dan mengoptimalkan kerja sistem pencernaan serta absorpsi zat-zat makanan sehingga diperoleh nilai manfaat pakan yang lebih baik.

Pengujian pencernaan bahan pakan dapat dilakukan langsung pada ternak (*in vivo*) tetapi memiliki keterbatasan dalam hal waktu, materi, tenaga dan biaya sehingga perlu dicari jalan untuk mengembangkan metode laboratorium yang meniru percobaan pencernaan secara *in vivo* salah satunya dengan metode *in vitro* (Tillman *et al.*, 1991). Metode *in vitro* adalah percobaan secara laboratorium dimana bahan pakan dicerna oleh mikroorganisme atau enzim yang fungsinya sama seperti pada saluran pencernaan ternak ruminansia. Keuntungan metode ini dibanding dengan metode *in vivo* adalah waktunya lebih singkat, biaya lebih rendah, berkurangnya pengaruh ternak dan dapat dikerjakan dengan beberapa pengulangan sekaligus (Close dan Menke, 1986).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun pepaya terhadap pencernaan tepung bulu ayam secara *in vitro*.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun pepaya terhadap pencernaan bahan kering, bahan organik dan kadar N-NH₃ tepung bulu ayam secara *in vitro*.

C. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah diduga dengan penambahan tepung daun pepaya dapat meningkatkan pencernaan bahan kering, bahan organik dan kadar N-NH₃ tepung bulu ayam secara *in vitro*.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, W. 2001. Potensi limbah agroindustri sebagai pakan sapi perah. Skripsi. Fakultas Pertanian Bogor. Bogor.
- Aderibigbe, A. O. and D. C. Church. 1983. Feather and hair meals for ruminants. III. Relationship between enzymatic or *in vitro* rumen digestibility and *in vivo* digestibility of diets containing feather and hair meals. *J. Anim. Sci.* 57 : 483-494.
- Adiati, U. 2004. Peluang pemanfaatan tepung bulu ayam sebagai bahan pakan ternak. *Wartazoa* Vol. 14(1)39-44. <http://balitnak.litbang.deptan.go.id>. (diakses Minggu 5 Maret pkl 09:00).
- Amrullah, L. K. 2004. Nutrisi Ayam Broiler. Lembaga Satu Gunungbudi. Bogor
- Arora, S.P. 1983. Microbial Digestion in Ruminants. Diterjemahkan oleh Murwani, R. 1989. Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Batubara, L.P., Ginting, S. P., Simanihuruk, K., J. Sianipar dan A. Tarigan. 2003. Pemanfaatan limbah dan hasil ikutan perkebunan kelapa sawit sebagai ransum kambing potong. Prosiding Seminar Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor 29 – 30 September 2003. Hal 106-109.
- Breet, D. J. 1975. Laboratory Procedure and Standard Methode in : A Course Manual in Tropical Cattle Production. Australian University International Program.
- Citrosoepomo, G. 1988. Taksonomi Tumbuhan Spermaphyta. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Close, W. H dan K. H. Menke. 1986. Selected Tropical in Animal Nutrition. University of Hohenheim. The Institute of Animal Nutrition. Germany.
- Farner, D. S. 1960. Digestion and Digestive System. In. A. J. Marshall, ed., Biology and Comparative Physiology of Birds. Academic Press. New York.
- Friesen, O. D., W. Guenter, R. R. Marquardt, and B. A. Rotter. 1992. The effect of enzyme supplementation on the apparent metabolizable energy and nutrient digestibilities of wheat, barley, oats and rye for the young broiler chick. *Poult. Sci.* 71:1710-1712.
- Han, Y. and C. M. Parsons. 1991. Protein and amino acid quality of feather meals. *Poult. Sci.* 70:812-822.

- Hill, K. J. 1985. Physical effect of food in the digestive tract in relation to take food intake regulation. *Poult. Sci.* 57: 212-215.
- Hume, J. D. 1982. Fibre digestion in the ruminant nutrition and growth. Manual. Melbourne. Hedge and Bell Pty Ltd. Hal 37 – 39.
- Khoerunnisa, H. M., Suryahadi dan E. Trisyulianti. 2002. Pengaruh penggunaan papain dalam meningkatkan pencernaan protein kedelai secara *in vitro*. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Peternakan*. Vol. 25, No. 3. Hal. 101-106.
- Kirschenbaum, D. 1971. the enhancement of the enzymatic activity of papain by reaction with N-bromosuccinade. *Biochim biophys acta*. 235:159.
- Latshaw, J. D. 1990. Quality of feather meal as affected by feather processing condition. *Poult. Sci.* 69:953-956.
- Leng, R. A. 1990. Factors Affecting the Utilization of Poor Quality Forage by Ruminants Particularly Under Tropical Condition. Cambridge University Press.
- Lin, X., C. G. Lee, E. Scasale and J. H. Shih. 1992. Purification and characterization of keratinase from feather-degrading *Bacillus licheniformis* strain. *Appl. And Envirom. Microb.* 58 (120):3271-3275.
- Muchtadi, D., N. S. Palupi dan M. Astawan. 1992. Enzim Dalam Industri Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nuraini, E., Koentjoko dan Soehardjono. 2002. Pengaruh penggunaan tepung bulu dan papain dalam pakan terhadap penampilan ayam pedaging. *Jurnal Biosain*. Vol.2 No.1.Hal 10 – 19.
- Orskov, E. R and Mc. Donald. 1982.The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurement according to rate of passage. *J. Agric. Sci Camb.* 92 : 499-503.
- Orskov, E. R., W. J. Shand, D. Tedeso and L. A. T. Morrice. 1990. Rumen degradation of straw. 10 consistency of difference in nutritive value between varieties of cereal straw. *Anim. Prod.* 51 : 155-162.
- Papadopoulus, M. C., A. R. Boushy dan B. H. Katelnar. 1985. Effect of different processing conditions of amino acid digestibility of feather meal determined by chicken assay. *Poult. Sci.* 64: 1729-1741.

- Puastuti, W., Yulistiani, D., Mathis, I. W. 2003. Kelarutan dan pencernaan bahan kering (*in Vitro*) bulu ayam. Prosiding Seminar Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor 29 – 30 September 2003. Hal 162-166.
- Pathak, N. N and Ranjhak, S.K. 1979. Management and Feeding of Buffaloes. Vikas Publishing House PVT. Ltd. New Delhi.
- Reed, G. 1975. Enzym in Food Processing. Second Edition. (ed) Food Science and Technology. Academic Press. New York.
- Rismunandar. 1978. Bertanam Pepaya. Percetakan Tarate. Bandung.
- Sasongko, H., Nasroedin, S., Harimurti and J. M. Astuti. 1995. Biological value of papain synthetic in layer ratio at various protein contents. Bulletin of Animal Science. Special Edition 1995. A Publication The Faculty Of Animal Husbandry, Gadjah Mada University. Yogyakarta
- Satter, L. D and L. L. Slyter. 1974. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production *in vitro*. Brit. J. Nutr 32:194-208.
- Steel, R. G. D and J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sutardi, T. 1980. Sapi Perah dan Pemberian Makanannya. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor.
- Tadtiyanant, C., J. J Lyons and J. M. Vandepopuliere. 1993. Extrusion processing used to convert dead poltry, feathers, eggshells, hatchery waste and mechanically deboned residue into feedstuffs for poultry. *Poult. Sci.* 72 : 1515-1527.
- Tilley, J.M. and R. A. Terry. 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. J. Br. Grass. Soc. 28:104-110.
- Tillman, A. D., Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., S. Prawirokusumo, S. Lebdoekojo. 1998. Ilmu Makanan ternak Dasar. Gadjah Mada Univesity Press. Yogyakarta.
- Van Soest, P. J. 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant. Durham and Downey. Inc. Post Land.
- Whitaker, J. R. 1990. Principles of Enzymology for the Food Sciences. Marcel dekker. Inc. New York.

Williams, L. M., L. G. Lee, J. D. Garlich and J. C. H. Shih. 1991. Evaluation of a bacterial feather fermentation product, feather-lysate, as a feed protein. *Poult. Sci.* 70:85-95

Winarno, F. G. 1990. *Enzim Pangan*. Penerbit Gramedia. Jakarta.

Wray, M. I., W. M. Beeson, T. M. Perry, M. T. Mohler and E. Baough. 1979. Effect of soybean, feather and hair meals and fat on the performance of growing-finishing beef cattle. *J. Anim. Sci.* 48:748. abstr.