

ISSN 2303-1697

JURNAL

AgroVeteriner

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA



Vol. 02 No. 01 DESEMBER 2013

Table of Contents

No.	Title	Page
1	EFEKTIVITAS PENAMBAHAN KOMBINASI TUJUH ENZIM TERHADAP ESTIMASI PERTAMBAHAN BERAT BADAN SAPI POTONG PERANAKAN SIMENTAL	1 - 7
2	Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada Haylase Jerami Padi dengan Inokulum Selulolitik yang Berbeda	8 - 15
3	VETERINER AIRLANGGA MINI MANUFAKTUR NUTRISI HEWAN	16 - 23
4	PEMANFAATAN Spirulina PADA SUBSTITUSI TEPUNG ISI RUMEN YANG DIFERMENTASI DALAM PAKAN TERHADAP PERSENTASE LEMAK ABDOMINAL AYAM PEDAGING JANTAN	24 - 31
5	ANALISIS USAHA PADA PETERNAKAN RAKYAT AYAM PETELUR DI KECAMATAN SRENGAT KABUPATEN BLITAR	32 - 41
6	PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG KUNYIT (<i>Curcuma domestica</i>) DAN TEPUNG DAUN SELIGI (<i>Phyllanthus buxifolius</i>) DALAM PAKAN TERHADAP PERFORMANS AYAM BROILER JANTAN	42 - 52
7	Potensi Complete Feed untuk Penggemukan Sapi Potong di Kabupaten Bangkalan	53 - 59
8	PENURUNAN SERAT KASAR DAN PENINGKATAN PROTEIN KASAR SABUT KELAPA (<i>Cocos nucifera</i> Linn) SECARA AMOFER DENGAN BAKTERI SELULOLITIK (<i>Actinobacillus</i> ML-08) DALAM PEMANFAATAN LIMBAH PASAR SEBAGAI SUMBER BAHAN PAKAN	60 - 70
9	LIMBAH TEMPE DAN LIMBAH TEMPE FERMENTASI SEBAGAI SUBSTITUSI JAGUNG TERHADAP DAYACERNA SERAT KASAR DAN BAHAN ORGANIK PADA ITIK PETELUR	71 - 79

LIMBAH TEMPE DAN LIMBAH TEMPE FERMENTASI SEBAGAI SUBSTITUSI JAGUNG TERHADAP DAYACERNA SERAT KASAR DAN BAHAN ORGANIK PADA ITIK PETELUR

LIMBAH TEMPE DAN LIMBAH TEMPE FERMENTASI SEBAGAI SUBSTITUSI JAGUNG TERHADAP DAYACERNA SERAT KASAR DAN BAHAN ORGANIK PADA ITIK PETELUR

Author :

Sri Hidanah |
Fakultas Kedokteran Hewan
Elin M Tamrin |
Fakultas Kedokteran Hewan
Dady Soegianto Nazar |
Fakultas Kedokteran Hewan
Erma Safitri |
Fakultas Kedokteran Hewan

Abstract

An experiment was conducted to evaluate the use of fermentation by waste soybean fermented cake (tempe) as corn substitution to crude fiber and organic substance of layer duck. This experiment used 25 layer duck, started at 24 weeks of age, divided into five type treatment of two different level of fermentation by product soybean fermented cake (tempe) and five replications. Experimental method was based on Completely Randomized Design (CRD). The data obtained were analyzed by variance analysis and the difference between treatments with Duncan's test. P0 as a control, did not use fermentation by product soybean fermented cake (tempe), P1 used waste soybean cake (tempe) 15 %, P2 used fermentation by waste soybean cake (tempe) 15 %, P3 used waste soybean cake (tempe) 30 % and P4 used fermentation by waste soybean cake (tempe) 30 %. The result of this research showed that the use of fermentation by waste soybean fermented cake (tempe) as corn substitution to crude fiber of layer duck was different significantly with control. The result of this research showed that the use of fermentation waste soybean fermented cake (tempe) as corn substitution to organic substance of duck layer was not different significantly with control, so it gave an effect as good as control (P0).

Keyword : waste, soybean, fermentation, crude, fiber, organic, substance, layer, duck,

Daftar Pustaka :

1. **Anggorodi, R, (1994).** Ilmu Makanan Ternak Umum.. jakarta : gamedia pustaka utama

LIMBAH TEMPE DAN LIMBAH TEMPE FERMENTASI SEBAGAI SUBSTITUSI JAGUNG TERHADAP DAYACERNA SERAT KASAR DAN BAHAN ORGANIK PADA ITIK PETELUR

Sri Hidanah¹⁾, Elin M Tamrin²⁾, Dady Soegianto Nazar¹⁾, Erma Safitri³⁾

¹⁾ Departemen Peternakan ²⁾ Mahasiswa ³⁾ Departemen Reproduksi Veteriner
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

ABSTRACT

An experiment was conducted to evaluate the use of fermentation by waste soybean fermented cake (tempe) as corn substitution to crude fiber and organic substance of layer duck. This experiment used 25 layer duck, started at 24 weeks of age, divided into five type treatment of two different level of fermentation by product soybean fermented cake (tempe) and five replications. Experimental method was based on Completely Randomized Design (CRD). The data obtained were analyzed by variance analysis and the difference between treatments with Duncan's test. P0 as a control, did not use fermentation by product soybean fermented cake (tempe), P1 used waste soybean cake (tempe) 15 %, P2 used fermentation by waste soybean cake (tempe) 15 %, P3 used waste soybean cake (tempe) 30 % and P4 used fermentation by waste soybean cake (tempe) 30 %. The result of this research showed that the use of fermentation by waste soybean fermented cake (tempe) as corn substitution to crude fiber of layer duck was different significantly with control. The result of this research showed that the use of fermentation waste soybean fermented cake (tempe) as corn substitution to organic substance of duck layer was not different significantly with control, so it gave an effect as good as control (P0).

Key word : waste soybean fermentation, crude fiber, organic substance, layer duck.

PENDAHULUAN

Itik merupakan salah satu komoditas ternak yang perlu ditingkatkan produksinya terutama sebagai penghasil telur dan daging. Sumbangan ternak itik sebagai unggas penghasil telur dan daging secara nasional relatif masih kecil yaitu 22 % dari total produksi telur nasional dan 1,5 % dari total produksi daging unggas nasional (Direktorat Jendral Peternakan, 1994)

Permasalahan yang dihadapi pada usaha produksi itik adalah biaya produksi yang cukup tinggi. Produksi jagung mulai menurun, sehingga terjadi peningkatan impor jagung tiap tahunnya yang pada akhirnya mengubah status Indonesia menjadi Negara net-importer. Dampaknya berimbas langsung bagi industri pakan yang banyak menggunakan jagung impor adalah semakin mahalnya biaya produksi, sehingga lebih lanjut berdampak pada

terganggunya perkembangan industri peternakan Indonesia (Kariyasa dan Sinaga, 2004). Guna mengatasi besarnya biaya pakan dibutuhkan pakan alternatif.

Di Indonesia bahan pakan lokal dari limbah agroindustri cukup melimpah namun masih jarang digunakan untuk pakan itik. Limbah yang cukup besar potensinya sebagai bahan pakan diantaranya adalah kulit ari biji kedelai. Kulit ari biji kedelai adalah limbah dari pengupasan biji kedelai. Potensi kulit ari kedelai atau kleci sangat besar karena pada proses pembuatan tempe selalu dihasilkan limbah kulit ari biji kedelai. Beberapa kendala dalam pemanfaatan limbah agroindustri sebagai ransum unggas adalah tingginya kandungan serat kasar serta yang sulit dicerna. Salah satu cara untuk meningkatkan nilai nutrisi pakan berupa menurunkan serat kasar dan peningkatan nilai cerna adalah dengan melakukan fermentasi (BPTP Yogyakarta, 2009). Pakan yang mengalami fermentasi akan mempunyai nilai kecernan yang lebih tinggi, yaitu akan

memecah komponen-komponen yang kompleks menjadi sederhana sehingga menjadi lebih mudah dicerna (Winarno dan Fardiaz, 1980). Selain mampu meningkatkan nilai kecernaan, perlakuan fermentasi juga memberikan keuntungan lain diantaranya mampu mengawetkan, menghilangkan bau yang tidak diinginkan, meningkatkan nilai gizi dan membentuk aroma yang diinginkan (Santoso, 1990).

Serat kasar dalam ransum penting artinya karena mempunyai fungsi fisiologis dan fungsi nutrisi bagi ternak unggas (Siri *et al.*, 1992). Pernyataan ini didukung oleh Sutardi (1997) yang menyatakan bahwa pertumbuhan usus dan sekum dapat dirangsang oleh serat, seperti kulit gandum, kacang kedelai dan cangkang coklat. Serat kasar yang tinggi perlu dibatasi penggunaannya dalam ransum, karena ternak unggas mempunyai keterbatasan dalam mencerna serat kasar. Kecernaan bahan organik merupakan faktor penting yang dapat menentukan nilai pakan. Setiap jenis

mikroba dengan kemampuan yang berbeda dalam mendegradasi ransum sehingga mengakibatkan perbedaan pencernaan (Sutardi, 1997). Pernyataan Cullison dan Lowrey (1987) bahwa pengamatan daya cerna serat kasar dan bahan organik dipandang perlu untuk mengetahui nilai gizi dari bahan pakan tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Makanan Ternak Departemen Ilmu Peternakan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya untuk pembuatan bahan substitusi berupa limbah tempe fermentasi dan pembuatan ransum. Perlakuan pada hewan coba dilaksanakan di Kandang Hewan Coba Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

Hewan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah itik Mojosari betina berusia 24 minggu (fase *layer*)

sebanyak 25 ekor yang berasal dari Candi - Sidoarjo. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah tempe, jagung, tepung ikan, bungkil kedelai, dedak padi, kedelai, minyak kelapa, premix, *Cellulomonas* sp. yang diisolasi dari saluran cerna ulat grayak, dengan jumlah bakteri 10^8 /cc sebanyak 5%, dan pengencer berupa air steril sebanyak 15% dari jumlah yang difermentasi dan tetes 3% dari jumlah pengencer. Bahan lain yang digunakan untuk penelitian ini adalah air bersih dan Lysol 3% 100 ml untuk desinfeksi.

Limbah tempe dijemur dibawah sinar matahari dengan waktu dua hari atau hingga kadar airnya $\pm 14\%$. Setelah limbah tempe kering, dilakukan penggilingan sehingga limbah tempe berubah menjadi bentuk tepung. *Cellulomonas* sp. yang akan digunakan dalam proses fermentasi dengan dosis 5% disiapkan beserta larutan pengencer berupa air steril sebanyak 15% dari berat sampel dan tetes 3% dari berat pengencer. *Cellulomonas* sp. yang telah diencerkan,

disemprotkan ke tepung limbah tempe tersebut, dicampur hingga homogen, dimasukkan ke dalam kantong plastik dan dilubangi dengan cara ditusuk pada bagian sampingnya kemudian dilakukan fermentasi fakultatif aerob selama tujuh hari. Setelah proses fermentasi selesai, plastik pembungkus dibuka dan diangin-anginkan selama 1 jam untuk menghentikan proses fermentasi (Hidanah dkk., 2009).

Penelitian ini menggunakan 25 ekor itik petelur betina yang dibagi menjadi lima kelompok perlakuan yaitu P0, P1, P2, P3 dan P4 dengan lima ulangan. Adapun perlakuan tersebut masing-masing adalah :

P0: Tanpa substitusi limbah tempe fermentasi dalam ransum (kontrol).

P1: Limbah tempe 15% sebagai substitusi jagung dalam ransum.

P2: Limbah tempe fermentasi 15% sebagai substitusi jagung dalam ransum.

P3: Limbah tempe 30% sebagai substitusi jagung dalam ransum.

P4: Limbah tempe fermentasi 30% sebagai substitusi jagung dalam ransum.

Kandang baterai sebagai kandang perlakuan tersebut dari besi dan dibagi atas 25 petak. Kandang baterai ini dilengkapi dengan tempat pakan dan minum serta tempat penampung kotoran pada bagian bawahnya. Penempatan itik untuk tiap-tiap perlakuan dalam kandang baterai dilakukan secara acak sesuai dengan rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap.

Sisa konsumsi pakan masing - masing unit perlakuan selama satu minggu terakhir penelitian ditimbang untuk dihitung rata - rata sehingga diperoleh data konsumsi rata - rata perhari per ekor itik dalam satuan gram. Pengambilan ekskreta juga dilakukan pada satu minggu terakhir penelitian setiap 24 jam sekali. Setiap sampel ekskreta ditimbang dan diambil seperlima dari jumlah total ekskreta per ekor itik kemudian segera pada hari itu juga

disimpan dalam freezer (0°C). Setelah satu minggu, diambil rata - rata dari jumlah total ekskreta per ekor itik untuk dianalisis dengan analisis proksimat untuk mengetahui kadar serat kasar dan bahan organik. Daya cerna serat kasar dan bahan organik dapat dihitung dengan data yang diperoleh dari konsumsi pakan, berat ekskreta, beserta hasil analisis proksimat bahan organik dan serat kasar dari pakan dan ekskreta. Perhitungan daya cerna serat kasar dan bahan organik berdasarkan rumus yang tersaji pada parameter penelitian.

Daya cerna SK =

$$\frac{(\text{Konsumsi Pakan} \times \text{SK1} \times \text{BK1}) - (\text{Berat Ekskreta} \times \text{SK2} \times \text{BK2})}{(\text{Konsumsi Pakan} \times \text{SK1} \times \text{BK1})} \times 100\%$$

Keterangan :

- SK1 = Serat Kasar Pakan
- BK1 = Bahan Kering Pakan
- SK2 = Serat Kasar Ekskreta
- BK2 = Bahan Kering Ekskreta

Daya cerna BO =

$$\frac{(\text{Konsumsi Pakan} \times \text{BO1} \times \text{BK1}) - (\text{Berat Ekskreta} \times \text{BO2} \times \text{BK2})}{(\text{Konsumsi Pakan} \times \text{BO1} \times \text{BK1})} \times 100\%$$

Keterangan :

- BO1 = Bahan Organik Pakan
 - BK1 = Bahan Kering Pakan
 - BO2 = Bahan Organik Ekskreta
 - BK2 = Bahan Kering Ekskreta
- Sumber : Tillman dkk., (1998)

Data yang diperoleh, diolah dengan menggunakan *Analysis of Variant* (ANOVA) untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara perlakuan yang diberikan, kemudian dilanjutkan dengan uji Jarak Berganda Duncan's (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan tingkat *signifikan* 5% untuk mengetahui perlakuan yang terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pemberian limbah tempe dan limbah tempe fermentasi sebagai substitusi jagung terhadap daya cerna serat kasar dan bahan organik pada pakan itik petelur dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata dan Simpangan Baku Daya Cerna Serat Kasar dan Bahan Organik itik Petelur yang diberi pakan limbah tempe dan limbah tempe fermentasi sebagai substitusi jagung

Perlakuan	Daya Cerna Serat Kasar (%)	Daya Cerna Bahan Organik (%)
P0	82,117 ^a ± 5,142	94,047 ± 2,620
P1	91,058 ^c ± 2,381	95,424 ± 0,959
P2	86,215 ^b ± 2,498	93,332 ± 0,951
P3	92,285 ^c ± 0,671	94,508 ± 1,143
P4	93,571 ^c ± 0,461	94,558 ± 1,558

Keterangan: huruf superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata

Daya Cerna Serat Kasar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah tempe dan limbah tempe fermentasi sebagai substitusi jagung terhadap daya cerna serat kasar pada itik menunjukkan adanya perbedaan yang nyata di antara perlakuan. Daya cerna serat kasar pada masing-masing perlakuan P0, P1, P2, P3 dan P4 secara berurutan adalah 82,117%, 91,058%, 86,215%, 92,285% dan 93,571%

Fermentasi oleh bakteri *Cellulomonas* sp. dapat menurunkan kandungan serat kasar pada limbah tempe yaitu dari 39,59% menjadi 32,68%. Bakteri selulolitik memiliki enzim endoselulase dan eksoselulase yang mampu memecah komponen serat kasar menjadi karbohidrat terlarut (Buckle dkk,1987). Kandungan serat kasar limbah tempe yang difermentasi lebih rendah daripada yang tidak difermentasi karena pada proses fermentasi sifat mikroba yang katabolik akan memecah komponen-komponen yang kompleks menjadi lebih sederhana sehingga lebih mudah dicerna,

tetapi juga dapat mensintesis beberapa vitamin yang kompleks (Rusdi,1992).

Daya cerna serat kasar pakan pada ternak tergantung pada konsumsi pakan yang diberikan serta jenis bahan pakan yang dikonsumsi oleh ternak. Daya cerna serat kasar dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kadar serat dalam pakan, komposisi penyusun serat kasar dan aktifitas mikroorganisme. Kandungan serat kasar yang semakin tinggi menyebabkan daya cerna serat kasar semakin rendah, karena pakan yang mengandung serat kasar tinggi akan dicerna lebih lambat dan lebih sedikit dibandingkan dengan pakan yang mengandung sedikit serat kasar (Maynard *et al.*, 1985 dan Tillman dkk., 1998).

Daya cerna serat kasar pada penelitian ini secara berurutan adalah 82,117%, 91,058 %, 86,215%, 92,285% dan 93,571%. Berdasarkan analisis dari hasil uji duncan adalah nilai tertinggi terdapat pada P4 yaitu 93,571%, dikarenakan substitusi limbah tempe fermentasi yang mampu mendegradasi serat kasar yang

tinggi. Nilai kisaran daya cerna menunjukkan bahwa ransum yang digunakan dalam penelitian ini berkualitas tinggi. Menurut Reid (1973) yang dikutip oleh Abun (2007) bahwa ada tiga kategori bahan pakan berdasarkan tingkat daya cernanya, yaitu : nilai kecernaan pada kisaran 50-60 % adalah berkualitas rendah, antara 60-70 % berkualitas sedang dan di atas 70 % berkualitas tinggi. Daya cerna serat kasar masih dalam kisaran normal, hal ini dikarenakan mampu mencerna serat kasar yang ada dalam ransum meskipun dalam jumlah yang sedikit karena adanya bakteri selulolitik yang ada di sekum yang akan membantu dalam mencerna serat kasar (Lubis,1992). Menurut Anggorodi (1994) faktor-faktor yang mempengaruhi kecernaan adalah suhu, laju gerak pakan dalam saluran pencernaan, bentuk fisik pakan dan komposisi ransum.

Daya Cerna Bahan Organik

Hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap pemanfaatan tepung

limbah tempe fermentasi sebagai substitusi jagung terhadap daya cerna serat kasar dan bahan organik ayam pedaging jantan menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata di antara perlakuan. Daya cerna bahan organik pada masing-masing perlakuan P0, P1, P2, P3 dan P4 secara berurutan adalah 94,047%, 95,424%, 93,332%, 94,508% dan 94,558%.

Penambahan limbah tempe dan limbah tempe fermentasi pada P0, P1, P2, P3 dan P4 masing-masing 15% dan 30% menunjukkan kandungan bahan organik pada kisaran yang sama yaitu 82,38%, 82,45%, 81,61%, 82,74% dan 81%. Hal ini kemungkinan sebagai salah satu faktor yang menyebabkan tidak adanya perbedaan daya cerna bahan organik pada perlakuan.

Secara umum daya cerna bahan organik dipengaruhi oleh spesies hewan, umur hewan dan nilai nutrisi bahan pakan (Ranjhan, 1981). Spesies dan umur hewan pada penelitian ini adalah sama. Bahan organik masing-masing ransum

yang ada pada kisaran 81% menyebabkan daya cerna bahan organik itik petelur tidak berbeda nyata. Semakin tinggi kandungan serat kasar dalam pakan dapat menurunkan kandungan nutrisi lain secara umum. Proses pencernaan bahan dengan serat kasar tinggi akan semakin lama dan membutuhkan nilai energi tinggi sehingga produktifitasnya akan semakin rendah, dengan tingginya kandungan serat kasar menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan nutrisi dan rendahnya aktifitas mikroba sehingga berdampak pada penurunan pencernaan yang lain (Tilman, dkk.1998). Menurut Rizal dkk. (2006) selama proses fermentasi terjadi peningkatan kadar air karena perombakan bahan organik oleh enzim-enzim yang dihasilkan oleh mikroba. Mikroba tersebut akan memecah glukosa menjadi CO₂ dan H₂O, perubahan pada bahan organik. Hasil penelitian dibandingkan nilai normal pencernaan bahan organik tergolong tinggi, yaitu rata 94,37%.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Pemanfaatan limbah tempe dan limbah tempe fermentasi dengan bakteri selulolitik berdasarkan daya cerna serat kasar dapat digunakan sebagai substitusi jagung pada ransum itik petelur sampai 30%.
2. Pemanfaatan limbah tempe dan limbah tempe fermentasi dengan bakteri selulolitik berdasarkan daya cerna bahan organik dapat digunakan sebagai substitusi jagung pada ransum itik petelur sampai 30%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abun. 2007. Pengukuran Nilai Kecernaan Ransum yang Mengandung Limbah Udang Windu Produk Fermentasi pada Ayam Broiler. Makalah Ilmiah. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Anggorodi, 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

- BPTP (Badan Penelitian dan Pengembangan Penelitian) Yogyakarta. 2009. Hemat Biaya Pembuatan Pakan Itik dengan Limbah Agroindustri. <http://agri-research.or.id/> [22 Juli 2009].
- Buckle, K.A., R.A., Edward., G.h, Fleet., and M, Wotton. 1987. Ilmu Pangan. Penerjemah: Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia. Jakarta..
- Cullison, A. E. and R.S. Lower. 1987. Feed and Feeding. 4th edition. Prentice hall inc a division of simon and Schuster. New Jersey. 14-22.
- Direktorat Jendral Peternakan. 1994. Buku Statistik Peternakan 1994. Jakarta
- Hidanah, S., H. Setyono, D. S. Nazar, W. P. Lokapirnasari dan Pratisto. 2009. Potensi Limbah Kulit Ari Kedelai yang diproses secara Kimiawi dan Fermentasi untuk Peningkatan Performans Ayam Pedaging. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Kariyasa, K dan B. M. Sinaga. 2004. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Pasar Jagung di Indonesia. Jurnal Argo Ekonomi Vol 22, no 2 : 167-169.
- Kusriningrum. 2008. Perancangan Percobaan. Airlangga University Press. Surabaya.
- Lubis, A.D. 1992. Ilmu Makanan Ternak Untuk Sekolah Kehewan. PT.Pengembangan. Jakarta..
- Ranjhan, S.K., 1981. Animal Nutrition in Tropics. 2nd ed. Vikas Publishjing House PUT Ltd. New Delhi. 27 - 50.
- Rizal, Y., Y. Marlida., N. Farianti dan D. P. Sari. 2006. Pengaruh Fermentasi Dengan *Trichoderma viridae* terhadap Penyusutan Bahan Kering dan Kandungan Bahan Organik, Abu, Protein Kasar, Lemak Kasar dan HCN Daun Ubi Kayu Limbah Isolasi Rutin. Stigma Volume XIV No.1.
- Rusdi, U.D. 1992. Fermentasi Konsentrat Campuran Bungkil Biji Kapuk dan Onggok serta Implikasi Efeknya Terhadap Pertumbuhan Ayam Broiler. Disertasi Universitas Pandjajaran. Bandung.
- Santoso, BB.1990. Evaluasi Nilai Nutrisi Hasil Fermentasi Campuran Onggok dan Kotoran Ayam Kering secara Laboratories. Skripsi Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Siri, S., H. Tobioka and I. Takasi. 1992. Effects of Dietary Cellulose Level on Nutrient Utilization in Chickens. *AJAS* 5 (4) : 741-746.
- Sutardi, T. 1997. Peluang dan Tantangan Pengembangan Ilmu-Ilmu Nutrisi Ternak. Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Nutrisi Fapet IPB, Bogor.
- Tilman, A.D. Hartadi, S. Reksodiprojo, S. Prawirokusumo dan Lebdosoekojo. 1998. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan Keenam. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta..
- Winarno, F.G. dan S. Fardiaz. 1992. Pengetahuan Teknologi Pangan. Gramedia. Jakarta.