

# Agrinimal

Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman

Volume 4, Nomor 2, Oktober 2014

**PENGARUH PUPUK KANDANG DAN PUPUK NPK TERHADAP pH DAN K-TERSEDIA TANAH SERTA SERAPAN-K, PERTUMBUHAN, DAN HASIL PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.)**

Elizabeth Kaya

**UJI BEDA METODA PENETAPAN VOLUME DENGAN BRERETON METRIK DAN CARA INTEGRAL**

B. Kewilaa dan A. Tehupeioroy

**ANALISIS PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA KELUARGA PADA PETERNAKAN KAMBING LAKOR DI PULAU LAKOR KABUPATEN MALUKU BARAT DAYA**

J. M. Tatipikalawan dan Rajab

**PEMBUATAN PUPUK ORGANIK PADAT DAN CAIR DENGAN TEKNOLOGI ENZYMATIK PADA KELOMPOK TANI KARYA BARU DI KECAMATAN KUMAI KABUPATEN KOTAWARINGIN BARAT**

Ida K. Mudhita dan Saprudin

**SIFAT-SIFAT KUANTITATIF DAN KUALITATIF DOMBA KISAR JANTAN**

J. Wattimena, J. Labetubun dan M.J. Matatula

**KAPASITAS TAMPUNG DAN KOMPOSISI ZAT-ZAT MAKANAN PADANG PENGEMBALAN TERNAK KERBAU DI PULAU MOA**

M. Eoh

**PERFORMA AYAM BROILER YANG DIBERI FERMENTASI KOTORAN AYAM LAYER DALAM RANSUM**

M.J. Wattiheluw, U.D. Rusdi, Y.A. Hidayat dan T. Widjastuti

**Agrinimal**

**Vol. 4**

**No. 2**

**Halaman  
45 - 88**

**Ambon,  
Oktober 2014**

**ISSN  
2088-3609**

## **PERFORMA AYAM BROILER YANG DIBERI FERMENTASI KOTORAN AYAM LAYER DALAM RANSUM**

**Muhammad Juraid Wattiheluw<sup>1,\*</sup>, Udju D. Rusdi<sup>2</sup>, Yuli Astuti Hidayati<sup>2</sup> &  
Tuti Widjastuti<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian, Jurusan Peternakan Universitas Pattimura  
Jl. Ir. M. Putuhena Kampus Poka, Ambon 97233

<sup>2</sup>Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Jatinangor 45363

\*E-mail: joyamq@yahoo.com

---

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan menelaah performa ayam broiler yang diberi fermentasi kotoran ayam layer dalam ransum. Penelitian dilakukan berdasarkan Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan fermentasi kotoran ayam layer, yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%. Peubah yang diukur meliputi konsumsi ransum, penambahan bobot badan, konversi ransum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemakaian produk terfermentasi 10% hingga 15% dalam susunan ransum ayam broiler meningkatkan konsumsi ransum 2886,16 g/ekor dan 2938,09 g/ekor; penambahan bobot badan 1789,70 g/ekor dan 1768,30 g/ekor; konversi ransum 1,61 dan 1,66. Kesimpulan penelitian ini bahwa produk fermentasi kotoran ayam layer 10% hingga 15% dalam susunan ransum ayam broiler menghasilkan performa yang optimal.

Kata kunci: Performa ayam broiler, fermentasi, kotoran ayam layer

## **BROILER PERFORMANCE HAS BEEN GIVEN LAYER CHICKEN MANURE FERMENTATION IN RATIONS**

### **ABSTRACT**

The purpose of research review the performances of broiler has been given layer chicken manure fermentation in rations. Completely Randomized Design with five treatments layer chicken manure fermentation at 0%, 5%, 10%, 15%, and 20%. Variables are measured include feed consumption, bodyweight gain, feed conversion. The results of research showed that the use of products fermented 10% to 15% in the composition of broiler rations increase feed consumption 2886,16 g/bird and 2938,09 g/bird; bodyweight gain 1789,70 g/bird and 1768,30 g/bird; feed conversion 1,61 and 1,66. It can be concluded that the application of 10% to 15% layer chicken manure fermentation products in the ration composition produce optimal performance.

Keywords: Performances of broiler, fermentation, manure layer

---

### **PENDAHULUAN**

Sejalan dengan meningkatnya kesadaran gizi masyarakat Indonesia tentang gizi terutama protein hewani, maka sektor peternakan berperan penting untuk memenuhi kebutuhan masyarakat tersebut. Salah satu ternak yang berperan dalam memenuhi kebutuhan protein hewani adalah ayam pedaging. Salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi keberhasilan

dan keuntungan dalam usaha ternak ayam pedaging adalah pakan, selain bibit dan manajemen. Biaya pakan yang dikeluarkan untuk pemeliharaan merupakan pengeluaran terbesar, yaitu 60-70 % dari komponen biaya produksi. Besarnya biaya produksi yang dikeluarkan untuk pakan disebabkan semakin tingginya harga bahan baku pakan, karena sebagian besar bahan baku pakan yang ada di dalam negeri masih disuplai dari bahan baku pakan impor misalnya

tepung ikan, bungkil kedelai, dan jagung. Adanya bahan pakan impor akibat ketersediaan bahan pakan di Indonesia masih terbatas. Oleh karena itu, perlu alternatif bahan baku pakan yang lain sebagai konsentrat campuran dalam susunan ransum ayam broiler dan sesuai dengan syarat bahan baku pakan bagi ternak tersebut.

Kotoran ayam layer adalah salah satu hasil buangan yang belum optimal termanfaatkan dari industry peternakan ayam layer. Selama ini, kotoran ayam layer dianggap sebagai limbah yang dapat mencemari lingkungan, walaupun dimanfaatkan baru sebatas sebagai pupuk organik. Limbah industri peternakan ini mempunyai potensi cukup bagus sebagai bahan pakan, baik kualitas maupun kuantitasnya. Secara kualitas kotoran ayam layer mengandung protein kasar yang cukup tinggi, tetapi penggunaannya untuk pakan monogastrik termasuk ayam mempunyai keterbatasan. Untuk kuantitas kotoran ayam layer tersedia dalam jumlah yang memadai seiring dengan meningkatnya populasi peternakan ayam.

Pemanfaatan kotoran ayam layer sebagai bahan pakan yang merupakan alternatif sumber protein hewani dalam ransum unggas, memerlukan pendekatan aplikasi bioteknologi untuk meningkatkan kualitas gizi dari bahan ini. Bioteknologi yang paling sederhana dan mudah dilakukan yaitu dengan cara fermentasi. Oleh karena itu, aplikasi fermentasi kotoran ayam layer

diharapkan dapat menghasilkan performa yang lebih baik. Tujuan penelitian untuk menelaah performa ayam broiler yang dipengaruhi ransum yang mengandung berbagai tingkat fermentasi kotoran ayam layer.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 100 ekor anak ayam (DOC) broiler *final stock Strain Cobb*, dipelihara dalam kandang litter sebanyak 20 unit dengan ukuran  $1 \times 1 \times 1$  meter, dengan alas sekam padi setebal  $\pm 10$  cm. Setiap unit kandang diberi nomor perlakuan dan nomor ulangan serta dilengkapi dengan tempat pakan dan tempat minum, perlengkapan kandang yang lain terdiri dari lampu yang berfungsi sebagai alat penerangan sekaligus pemanas.

Metode penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) lima perlakuan level FKL (0, 5, 10, 15 dan 20 %) dengan empat kali ulangan. Penelitian menggunakan ransum basal dan FKL (Fermentasi Kotoran Ayam Layer) dengan kandungan energi dan protein yang sama pada tiap perlakuan, dimana kandungan energi metabolis 3000 kkal/kg dan protein kasar 22 persen (Daghir, 1995). Pengamatan dilaksanakan selama 35 hari. Pemberian ransum dan air minum dilakukan *ad libitum*.

Tabel 1. Protein Kasar, Serat Kasar, Lemak Kasar dan Energi Metabolis Bahan Penyusun Ransum Penelitian Ayam Broiler

Bahan Makanan	EM	PK	LK	SK	Ca	P	Ly	Met
	kkal/kg	..... % .....						
Jagung Kuning <sup>1</sup>	3370,00	8,60	3,90	2,00	0,02	0,10	0,20	0,18
Dedak Halus <sup>1</sup>	2693,50	11,98	5,20	12,40	0,15	0,35	0,71	0,27
Bungkil Kedele <sup>1</sup>	2240,00	44,00	0,90	6,00	0,32	0,29	2,90	0,65
Tepung Ikan <sup>1</sup>	2970,00	58,00	9,00	1,00	7,70	3,90	6,50	1,80
Minyak Kelapa <sup>2</sup>	8600,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CaCO <sub>3</sub> <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	40,00	0,00	0,00	0,00
T. Tulang <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	24,00	12,00	0,00	0,00
FCD <sup>1</sup>	2486,00	32,02	2,52	10,33	1,82	1,05	1,36	0,56
Topmix <sup>2</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,30

Sumber: <sup>1</sup>Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fapet, UNPAD.

Tabel 2. Komposisi Bahan Pakan dan Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian Ayam Broiler

	Ransum Penelitian				
	R0	R1	R2	R3	R4
Jagung kuning, %	57,00	56,00	55,00	53,00	51,00
Dedak halus, %	5,00	4,00	3,00	3,00	4,00
Bungkil kedele, %	26,00	23,00	21,00	18,00	14,00
Tepung Ikan, %	9,00	9,00	8,00	8,00	8,00
Minyak kelapa, %	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
CaCO <sub>3</sub> , %	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Tepung tulang, %	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
FKL, %	0,00	5,00	10,00	15,00	20,00
Topmix, %	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Total, %	100	100	100	100	100
Kandungan nutrisi :					
Energi metabolis, kkal/kg	3034,30	3030,70	3019,90	3009,60	3003,80
Protein kasar, %	22,16	22,24	22,17	22,28	22,07
Serat kasar, %	3,41	3,60	3,85	4,14	4,50
Lemak kasar, %	5,03	5,04	4,96	4,98	5,05

Peubah yang diamati adalah konsumsi ransum setiap kelompok ulangan dihitung setiap minggu berdasarkan selisih antara jumlah ransum yang diberikan dengan ransum yang tersisa, kemudian dirata-rata untuk nilai satu ekor, dan pertambahan bobot badan dihitung setiap minggu berdasarkan bobot badan akhir dikurangi bobot badan awal setiap minggu selama penelitian, sedangkan konversi ransum dihitung berdasarkan perbandingan antara rata-rata konsumsi ransum dengan rata-rata pertambahan bobot badan setiap minggu selama penelitian.

Data yang dihimpun dari respon perlakuan dianalisis dengan uji F (analisis ragam) dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji jarak berganda Duncan, pada taraf  $\alpha\%$  (Steel dan Torie, 1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian dan pengamatan yang dilakukan selama 35 hari diketahui bahwa rata-rata konsumsi ransum, pertambahan bobot badan dan

konversi ransum ayam broiler strain Cobb disajikan pada Tabel 3.

Konsumsi ransum pada Tabel 3 untuk semua perlakuan ransum tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa produk FKL dapat meningkatkan palatabilitas ransum perlakuan (R1, R2, R3, dan R4) yang lebih baik sehingga tingkat konsumsi ransum perlakuan (R1, R2, R3, dan R4) tidak nyata dibandingkan ransum kontrol (R0). Menurut Saptoningsih (2000), bahwa hasil fermentasi akan lebih palatable bila diberikan kepada ternak karena selama proses fermentasi dihasilkan enzim-enzim yang dapat memecah senyawa kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga mudah dicerna, mengubah aroma dan rasa lebih baik dari bahan asal. Enzim terdapat secara alami pada semua organisme hidup dan berperan sebagai katalisator dalam reaksi kimia. Enzim diklasifikasi berdasarkan tipe dan mekanisme reaksi, misalnya lipase menghidrolisis lemak, amilase menghidrolisis pati, dan protease menghidrolisis protein (Murray *dkk.*, 1999).

Tabel 3. Konsumsi Ransum, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Ransum Ayam Broiler per Ekor perPerlakuan Selama Penelitian.

Parameter	Perlakuan Ransum				
	R0	R1	R2	R3	R4
Konsumsi ransum (g/ekor)	3025,04 <sup>a</sup>	2880,64 <sup>a</sup>	2886,16 <sup>a</sup>	2938,09 <sup>a</sup>	2978,75 <sup>a</sup>
PBB (g/ekor)	1672,25 <sup>a</sup>	1658,10 <sup>a</sup>	1789,70 <sup>b</sup>	1768,30 <sup>b</sup>	1614,10 <sup>a</sup>
Konversi ransum	1,81 <sup>ab</sup>	1,74 <sup>bc</sup>	1,61 <sup>d</sup>	1,66 <sup>cd</sup>	1,85 <sup>a</sup>

Ket.: R0 = 0%; R1 = 5%; R2 = 10%; R3 = 15%; R4 = 20% FKL

FKL= Fermentasi Kotoran Ayam Layer; PBB=Pertambahan Bobot Badan.

Huruf kecil yang berbeda kearah horisontal menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Selain itu, bentuk fisik ransum yang mengandung produk FKL terlihat lebih ringan dibandingkan ransum kontrol (ransum mengandung 0% produk FKL). Ayam mempunyai tembolok yang memiliki kapasitas terbatas dalam menampung ransum atau mengkonsumsi ransum sehingga ransum yang lebih ringan yang mengandung produk fermentasi akan lebih sedikit (massa) dikonsumsi dibandingkan ransum kontrol yang tidak mengandung produk fermentasi atau ayam broiler akan tetap mengkonsumsi ransum yang jumlahnya disesuaikan dengan kebutuhan sehingga kebutuhan energi terpenuhi. Wahyu (1988), berpendapat bahwa flavor akan menentukan banyaknya konsumsi ransum, tetapi pada ayam flavor mempunyai peranan yang relatif kecil untuk menentukan jumlah konsumsi ransum dan konsumsi ransum diperlukan untuk memenuhi kebutuhan akan energi metabolisme per hari. National Research Council (1994), menyatakan bahwa konsumsi ransum dipengaruhi oleh jenis kelamin, aktivitas sehari-hari, kualitas dan kuantitas ransum, serta bentuk ransum. Bentuk ransum yang digunakan dalam pemeliharaan ayam broiler menentukan kuantitas tingkat konsumsi ransum dan disesuaikan dengan umur ternak yang dipelihara. Bentuk ransum yang digunakan dalam penelitian ini adalah bentuk butiran lengkap atau *pellet*.

Fakta yang lain bahwa ransum perlakuan (0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%) produk FKL disusun dengan kandungan energi dan protein yang sama, yaitu 3000 kkal/kg dan 22 persen sehingga tidak menimbulkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap konsumsi ransum. Zuprizal (1998), menyatakan bahwa faktor pembatas utama yang berhubungan langsung dengan nafsu makan adalah kebutuhan energi pada unggas. Anggorodi (1985), menyatakan bahwa protein dan energi berkaitan erat dengan konsumsi ransum, kenaikan bobot badan dan konversi ransum.

Pertambahan bobot badan ayam broiler selama penelitian yang tertera pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa tingkat penggunaan produk FKL dalam ransum berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pertambahan bobot badan. Dimana penggunaan produk FKL (0%, 5%, dan 20%) atau (R0, R1, dan R4) tidak menunjukkan pertambahan bobot badan ayam broiler yang signifikan ( $P > 0,05$ ). Sebaliknya penggunaan produk FKL dalam ransum pada tingkat (10% dan 15%) atau (R2 dan R3) menunjukkan peningkatan yang signifikan pada pertambahan bobot badan ayam broiler ( $P < 0,05$ ) dibandingkan dengan ransum kontrol maupun ransum R1 dan R4. Penggunaan produk FKL

dalam ransum hingga 15% terlihat adanya kandungan gizi ransum yang lebih seimbang, rasa dan aroma yang khas, serta daya cerna protein dari produk FKL sebesar 72,12 persen. Nilai cerna dari produk FKL tersebut menunjukkan daya serap zat makanan dalam proses pencernaan sehingga nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak untuk tumbuh terpenuhi dan implikasinya terhadap peningkatan pertambahan bobot badan. Yamin (2002), bahwa ransum harus mengandung zat makanan dalam keadaan cukup dan seimbang sehingga dapat menunjang pertumbuhan maksimal. Sebelumnya Abun (2008), berpendapat bahwa optimalitas pertumbuhan broiler tidak akan tercapai bila tidak didukung dengan ransum berkualitas tinggi yang dapat memenuhi keperluan karena dari sifat genetis saja tidak menjamin keunggulan broiler terpenuhi. Menurut Saptoningsih (2000), yang menyatakan bahwa hasil fermentasi akan lebih palatable bila diberikan kepada ternak karena selama proses fermentasi dihasilkan enzim-enzim yang dapat memecah senyawa kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga mudah dicerna, mengubah aroma dan rasa lebih baik dari bahan asal.

Adanya dugaan yang menyebabkan pertambahan bobot badan yang lebih baik dalam ransum yang diberi produk FKL adalah kandungan vitamin karena produk fermentasi tersebut mengandung vitamin B, yaitu B1 (*Thiamin*) dan B12 (*Cobalamin*). Menurut Piliang (2006), bahwa vitamin mempunyai fungsi yang berbeda pada berbagai spesies hewan. Fungsi utama vitamin antara lain untuk mengatur metabolisme, membantu mengkonversi lemak dan karbohidrat menjadi energi, juga berfungsi membantu dalam pembentukan tulang dan jaringan-jaringan tubuh. *Thiamin* diperlukan pada metabolisme karbohidrat, lemak dan protein. *Cobalamin* keadaan normal diperlukan untuk metabolisme sel terutama dalam saluran pencernaan, dalam sumsum tulang, dalam jaringan syaraf serta sel-sel pertumbuhan.

Penggunaan produk FKL dalam ransum hingga 20% (R4) menghasilkan pertambahan bobot badan yang rendah dibandingkan dengan perlakuan lain (R0, R1, R2, dan R3) dan tidak berbeda nyata dengan ransum kontrol ( $P > 0,05$ ). Artinya adanya kandungan gizi ransum yang tidak, misalnya tingginya nilai kandungan serat kasar (4,50 persen) dari perlakuan yang lain. Kandungan serat kasar dalam ransum perlakuan mempengaruhi daya cerna zat makanan lain karena serat kasar tidak mampu didegradasi didalam pencernaan ayam broiler sehingga kebutuhan nutrisi untuk tumbuh ayam broiler kurang terpenuhi. Menurut

Leeson & Summers (2008), bahwa faktor utama yang mempengaruhi pencernaan zat makanan pada unggas yaitu selulosa dan lignin, dimana selulosa dan lignin merupakan bagian dari serat kasar.

Konversi ransum ayam broiler selama penelitian yang tertera pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa penggunaan produk FKL di dalam ransum ayam broiler pada masing-masing tingkat perlakuan berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap konversi ransum. Dimana produk FKL pada tingkat (5% dan 20%) atau R1 dan R4 pada ransum ayam broiler tidak berbeda nyata dalam konversi ransum ( $P > 0,05$ ) dengan ransum kontrol ( $R0 = 0\%$ ). Berbeda halnya dengan pemberian produk FKL dalam ransum pada tingkat (10% dan 15%) atau (R2 dan R3) menghasilkan nilai konversi ransum ayam broiler yang nyata lebih rendah dibandingkan dengan ransum kontrol ( $P < 0,05$ ). Artinya ayam broiler lebih efisien memanfaatkan ransum yang mengandung FKL dan mengubah menjadi daging dibandingkan ransum kontrol. Kamal (1994), menyatakan bahwa konversi pakan dipengaruhi oleh keseimbangan nutrisi pakan, ukuran tubuh, suhu lingkungan, kemampuan ternak mencerna nutrisi pakan.

Adapun faktor lain yang menyebabkan perbedaan konversi ransum dalam penelitian ini, yaitu kandungan lemak ransum, dimana ransum R2 dan R3 mempunyai kandungan lemak yang lebih rendah (4,96% dan 4,98%) dibandingkan ransum R0, R1, dan R4 yaitu 5,03%; 5,04%; 5,05%. Menurut Supadmo & Wibowo (1990), bahwa lemak dapat meningkatkan efisiensi pakan, karena rendahnya *heat increment* yang dihasilkan pada pencernaan, meningkatkan palatabilitas pakan, meningkatkan kepadatan pakan dan mengurangi debu. Hal ini berarti efisiensi dalam mengkonsumsi ransum atau memperkecil konversi pakan.

Rataan nilai konversi ransum ayam broiler selama penelitian ini berkisar antara 1,61 sampai 1,85. Rataan nilai konversi ransum dari pemberian produk FKL dalam ransum pada tingkat (10% dan 15%) atau (R2 dan R3) yaitu 1,61 dan 1,66. Menurut NRC (1994) bahwa nilai konversi ayam broiler umur 5 minggu sebesar 1,65. Artinya nilai konversi ransum perlakuan R2 dan R3 lebih baik dari ransum kontrol karena masih berada pada standar tersebut.

## SIMPULAN

Pemakaian produk fermentasi kotoran ayam layer sebesar 10% dan 15% dalam susunan ransum

ayam broiler menunjukkan konsumsi ransum (2886,16 g/ekor dan 2938,09 g/ekor); penambahan bobot badan (1789,70 g/ekor dan 1768,30 g/ekor); konversi ransum (1,61 dan 1,66).

## DAFTAR PUSTAKA

- Abun. 2008. Bokonversi Limbah Udang Windu (*Penaeus monodon*) Oleh *Bacillus licheni formis* dan *Aspergillus niger* serta Implementasinya terhadap Performa Broiler. Disertasi, Fakultas Peternakan. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Cetakan Pertama. Penerbit: Universitas Indonesia. Jakarta.
- Daghir, N.J. 1995. Poultry Production In Hot Climate. At The University Press, Cambridge.
- Kamal, M. 1994. Nutrisi Ternak I. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Leeson, S., and Summers, D.J. 2008. Commercial Poultry Nutrition. Third Edition. University Books Guelph. Canada.
- Murray, K.R., Granner, K.D., Mayes, A.P., Rodwell, W.V. 1999. Ed.24. Terjemahan Hartono andri. Jakarta: EGC.
- National Research Council. 1994. Nutrient Requirement of Poultry. Ninth Revised Edition. National Academy of Science. Washington.
- Pilliang, G. Wiranda & Djojoseobagio, S. 2006. Fisiologi Nutrisi Volume 1. Bogor: Penerbit Institut Pertanian Bogor.
- Saptoningsih. 2000. Fermentasi Aerobik dengan EM-4 Campuran Ekskreta Ayam-Feses domba dan Penggunaannya dalam Ransum Sebagai Pengganti Jagung Pada Ayam Buras Petelur. Tesis, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Steel, R.G. and J.H. Torrie. 1995. Principles and Procedures Statistics. Second Ed. McGraw Hill Book Co. Inc. Singapura.

- Supadmo dan A.Wibowo. 1990. Penggunaan Lemak Hewan Terhadap Energi Termetabolis (ME) Pada Ayam Broiler. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Wahju, J. 1988. Ilmu Nutrisi Unggas. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Yamin, M., 2002. Pengaruh Tingkat Protein Ransum Terhadap Konsumsi, Pertambahan Bobot Badan dan IOFC Ayam Buras Umur 0-18 Minggu. *J. Agroland* Vol.9 No 3.
- Zuprizal, 1998. Nutrisi Unggas Lanjut. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

journal homepage: <http://paperisa.unpatti.ac.id/paperrepo/>