

SUBSTITUSI TEPUNG IKAN MENGGUNAKAN TEPUNG KEPALA AYAM TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN AYAM PEDAGING

Syaifullah Usman*, Sugiarto dan Syahrir

Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako

*Korespondensi email: syaifullahusman9@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemberian tepung kepala ayam dalam pakan terhadap performa pertumbuhan ayam pedaging. Diharapkan bisa mendapatkan pakan dengan kualitas baik dengan bahan baku yang mudah didapatkan dan murah untuk menekan biaya produksi. Penelitian substitusi tepung ikan dengan kepala ayam dalam pakan dengan level 0/2,5/5/7,5/10% pada ayam pedaging. Menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ). Parameter yang diamati yaitu Konsumsi pakan, PBB, Konversi pakan. Hasil penelitian memberikan pengaruh tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi pakan $2818,48\pm 21,30$ - $2840,25\pm 22,32$ g/ekor. Perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P<0,01$) terhadap pertambahan bobot badan $1815,1639,32$ - $2009,66\pm 4,54$ g/ekor. Perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P<0,01$) terhadap konversi pakan $1,40\pm 0,01$ - $1,56\pm 0,04$. Tepung kepala ayam dapat digunakan sebagai bahan pakan sumber protein dan energi serta pengganti tepung ikan dalam pakan untuk ayam pedaging. Kesimpulan perlakuan pemberian pakan menggunakan tepung kepala ayam sebagai substitusi tepung ikan sampai level 10% pada ayam pedaging dapat meningkatkan performa pertumbuhan ayam pedaging meliputi peningkatan konsumsi pakan, pertambahan bobot badan dan konversi ransum.

Kata kunci: ayam pedaging, tepung kepala ayam, performa pertumbuhan

Abstract. This study aims to evaluate the feeding of chicken head flour in feed to the growth performance of broilers. It is expected to be able to get good quality feed with raw materials that are easy to obtain and cheap to reduce production costs. Research on the substitution of fish meal with chicken heads in feed with a level of 0/2.5/5/7.5/10% in broilers. Using a complete randomized design (RAL) with the advanced test of The Real Honest Difference (BNJ). The observed parameters are feed consumption, PBB, feed conversion. The results of the study had no significant difference ($P>0.05$) on feed consumption of 2818.48 ± 21.30 - 2840.25 ± 22.32 g / head. The treatment had a very noticeable effect ($P<0.01$) on body weight gain of $1815,1639.32$ - 2009.66 ± 4.54 g/head. The treatment exerted a very noticeable influence ($P<0.01$) on feed conversion 1.40 ± 0.01 - 1.56 ± 0.04 . Chicken head flour can be used as a feed ingredient for protein and energy sources and a substitute for fish meal in the feed for broilers. The conclusion of feeding treatment using chicken head flour as a substitute for fish meal up to the level of 10% in broilers can increase broiler growth performance including increased feed consumption, body weight gain and ration conversion

Keywords: broiler, chicken head flour, growth performance

PENDAHULUAN

Pakan merupakan faktor utama dalam meningkatkan performa pertumbuhan ternak. Mengingat hal tersebut, pakan yang akan diberikan kepada ternak harus memiliki kualitas dan kandungan nutrisi yang cukup untuk mencukupi kebutuhan harian dan dapat meningkatkan bobot ternak yang dipelihara. Pakan juga mengambil porsi besar pada faktor produksi dalam usaha peternakan, karena 60% dari biaya produksi berasal dari pakan (Ensminger 1992).

Hambatan utama dari faktor pakan adalah harga, setiap tahun pakan ternak mengalami kenaikan yang signifikan dikarenakan beberapa faktor seperti ketersediaan bahan baku pakan, bahan baku yang harus impor seperti tepung ikan yang mengakibatkan biaya produksi ikut meningkat. Hal tersebut

mengakibatkan banyak peternak mengalami pasang surut penjualan bahkan banyak peternak yang memilih berhenti menjalankan usaha mereka.

Demi mengurangi biaya produksi dalam membuat pakan, diperlukan bahan baku alternatif sebagai solusi yang dapat digunakan dalam membuat pakan dan selalu tersedia dengan harga murah. Salah satunya adalah kepala ayam, mengingat tingginya daya konsumsi masyarakat terhadap daging ayam. Badan Pusat Statistik (2018) melaporkan bahwa pemotongan ayam pedaging di kota Palu sebanyak 7.718.882 ekor/tahun. Dengan rata-rata mencapai 21.148 ekor per hari. Dengan daya konsumsi yang tinggi tersebut maka hasil limbah kepala yang dihasilkan oleh rumah pemotongan hewan banyak tidak dimanfaatkan dengan baik, sehingga hanya dibuang begitu saja dilingkungan rumah pemotongan hewan dan menyebabkan bau busuk dan dapat menimbulkan penyakit bagi masyarakat sekitar.

Kepala ayam berpotensi digunakan sebagai bahan untuk membuat pakan. Dikarenakan limbah kepala ayam memiliki kandungan nutrisi yang tinggi yaitu protein kasar 59,02%, mineral 4,69%, serat kasar 2,95%, lemak 14,48%, BETN 0,04% (Arqiya 2002).

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan dari Bulan Maret 2022 sampai Bulan Mei 2022 bertempat di peternakan milik Bapak Husen yang berlokasi di Desa Karawana, Kecamatan Dolo, Kabupaten Sigi. Analisis proksimat bahan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi Ternak (2022) Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako.

Pada penelitian ini menggunakan ayam pedaging MB 202 PLATINUM produksi PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk yang tidak dibedakan jenis kelaminnya (*unsexed*) umur 1 hari sebanyak 100 ekor. Ayam dikatakan seragam karena memiliki $KK < 10\%$. Ayam umur 1-14 hari dipelihara dikandang *brooding*, kemudian mulai umur 15-35 hari dipelihara dikandang perlakuan. Kandang yang digunakan yaitu kandang sistem *litter* berjumlah 20 petak dengan ukuran tiap petak $P \times L \times T$ adalah $110 \times 100 \times 60$ cm, setiap petak ditempati 5 ekor ayam pedaging yang dilengkapi dengan tempat pakan, tempat air minum, serta alas menggunakan sekam padi 100% dengan ketebalan 6 cm. Pada sisi sekeliling kandang dilengkapi dengan tirai dari plastik yang berfungsi untuk mempertahankan dan mengatur suhu, cahaya dan sirkulasi udara didalam kandang.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah :

1. Timbangan digital kapasitas 5 kg dengan ketelitian 0,01 g digunakan untuk menimbang pakan, tepung kepala ayam, sisa pakan dan bobot ayam pedaging.
2. Thermometer ruang untuk mengukur suhu lingkungan kandang.
3. Hydrotermometer untuk mengukur kelembaban kandang.
4. Tempat pakan dan air minum.
5. Mesin pembuat tepung atau blender.
6. Peralatan dan perlengkapan kandang seperti kompor, dan alat pertukangan.

7. Peralatan pendukung seperti kalkulator, meteran, kamera, dan perlengkapan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah:

1. Vaksin ND yang dilakukan dengan cara tetes mata.
2. Vitamin untuk ayam yang diberikan untuk menurunkan tingkat stress.
3. Obat-obatan seperti antibiotik dan antiparasit
4. Desinfektan yang digunakan untuk melakukan sterilisasi kandang dan untuk pencucian peralatan kandang, tempat pakan dan minum

Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 5 ekor ayam ras pedaging sehingga terdapat 20 unit percobaan dan jumlah ayam yang digunakan sebanyak 100 ekor. Adapun bentuk perlakuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

P0 : Pakan Basal + 10% Tepung Ikan Konvensional + 0% Tepung Kepala Ayam

P1 : Pakan Basal + 7,5% Tepung Ikan Konvensional + 2,5% Tepung Kepala Ayam

P2 : Pakan Basal + 5% Tepung Ikan Konvensional + 5% Tepung Kepala Ayam

P3 : Pakan Basal + 2,5% Tepung Ikan Konvensional + 7,5% Tepung Kepala Ayam

P4 : Pakan Basal + 0% Tepung Ikan Konvensional + 10% Tepung Kepala Ayam

Denah pengacakan kandang perlakuan dalam penelitian pada setiap unit percobaan harus memiliki peluang yang sama untuk diberi perlakuan tertentu. Penelitian ini dilakukan dengan sistem acak secara manual.

Penelitian ini untuk mengevaluasi pemberian tepung kepala ayam dalam pakan terhadap performa pertumbuhan ayam pedaging. Diharapkan bisa mendapatkan pakan dengan kualitas baik dengan bahan baku yang mudah didapatkan dan murah untuk menekan biaya produksi. Penelitian substitusi tepung ikan dengan tepung kepala ayam dalam pakan dengan level 0/2,5/5/7,5/10% pada ayam pedaging. Menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ). Komposisi bahan pakan dan kandungan nutrisi dari setiap ransum perlakuan tertera pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Bahan Penyusun Pakan Perlakuan

Bahan Pakan	PK(%)	SK(%)	LK(%)	EM (Kkal)	Ca(%)	P(%)
Jagung Kuning	8,60 ^f	2,43 ^a	4,83 ^a	3350 ^f	0,22 ^d	0,60 ^d
Dedak Halus	12 ^f	8,70 ^a	9,03 ^a	2980 ^f	0,19 ^d	0,73 ^d
Tepung Kedelai	44 ^f	8,18 ^a	5,90 ^a	2230 ^f	0,87 ^e	0,50 ^e
Tepung Ikan	48,61 ^a	5,36 ^a	4,67 ^a	3262 ^a	5,10 ^a	2,80 ^a
Tepung Kepala Ayam	43,26 ^b	13,49 ^b	29,89 ^b	3169 ^b	5,36 ^g	1,60 ^g
Bungkil Kelapa	19,2 ^f	13,23 ^a	14,84 ^a	2100 ^f	0,17 ^f	0,65 ^f
Top Mix	-	-	-	-	5,38 ^e	1,44 ^c

Sumber : a. Bobi (2019). b. Hasil Analisis Proksimat di Laboratorium Nutrisi, Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako, Palu (2022). c. Medion (2013). d. Pesik dkk (2016). e. Fitasari dkk (2016) f. NRC (1994). g. Ningsih dkk (2008)

Tabel 2. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Pakan Perlakuan

Bahan Pakan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Jagung Kuning	56	56	56	56	56
Dedak Halus	16	16	16	16	16
Bungkil Kedelai	16	16	16	16	16
Tepung Ikan	10	7,5	5	2,5	0
Tepung KLA	0	2,5	5	7,5	10
Bungkil Kelapa	1	1	1	1	1
Top Mix	1	1	1	1	1
Jumlah	100	100	100	100	100
Kandungan Nutrisi	P0	P1	P2	P3	P4
Protein Kasar (%)	18,82	18,69	18,56	18,43	18,29
Lemak Kasar (%)	5,70	6,33	6,97	7,60	8,23
Serat Kasar (%)	4,72	4,93	5,13	5,33	5,54
Energi (Kkal/Kg)	3019	3014	3010	3009	3009
Ca (%)	0,80	0,81	0,81	0,82	0,83
P (%)	0,81	0,78	0,75	0,72	0,69

Keterangan:) Kandungan Nutrisi di Hitung Berdasarkan Tabel 1.

Pengambilan data dimulai pada ayam pedaging umur 1 minggu. Selanjutnya dilakukan proses pencatatan pemberian pakan, penimbangan pakan perlakuan serta penimbangan bobot badan ayam. Proses pengambilan data konsumsi pakan, sisa pakan, dan pertambahan bobot badan, dilakukan setiap tujuh hari sekali sampai ayam pedaging berumur 35 hari.

Parameter yang diamati yaitu Konsumsi pakan, Pertambahan bobot badan, Konversi pakan. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL) Steel and Torrie (1993). Bila hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata, maka dilakukan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan Konsumsi, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Pakan Ayam Penelitian substitusi tepung ikan menggunakan tepung kepala ayam terhadap performa pertumbuhan ayam pedaging dari masing-masing perlakuan selama penelitian tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Konsumsi (g), Pertambahan Bobot Badan (g) dan Konversi Pakan

Performa Pertumbuha n	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Konsumsi ^{ns}	2826,18±15,29	2836,25±39,85	2840,63±22,32	2837,65±37,90	2818,48±21,30
PBB ^{**}	1815,16±39,32 ^a	1852,04±46,44 ^a	1943,62±23,65 ^b	1988,12±18,97 ^b	2009,66±4,54 ^b
Konversi ^{**}	1,56±0,04 ^a	1,53±0,05 ^a	1,46±0,02 ^{ab}	1,43±0,03 ^{bc}	1,40±0,01 ^c

Keterangan :

ns = non signifikan (tidak berbeda nyata) ** = berpengaruh sangat nyata (P<0,01)
 huruf yang berbeda kearah baris menunjukkan perbedaan yang nyata (P>0,05)

Rataan Konsumsi Ayam Selama Penelitian

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap konsumsi pakan ($P>0,05$). Hasil dari rata-rata konsumsi ayam berkisar antara $2818,48 \pm 21,30$ - $2840,63 \pm 22,32$ g/ekor, dengan nilai rata-rata konsumsi tertinggi terdapat pada P2 yaitu 2840,63 g, sedangkan nilai rata-rata konsumsi terendah terdapat pada P4 yaitu 2818,48 g. Rataan konsumsi pakan penelitian yang dilakukan Fajar dkk., (2017) menghasilkan $2658,16 \pm 142,95$ - $2714,64 \pm 226,93$ g. Sedangkan menurut Target Performa MB 202 PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk (2018) bahwa konsumsi pakan kumulatif pada ayam broiler umur 35 hari berada di 3.339 g/ekor. Sehingga dapat dikatakan masih dalam kisaran yang baik karena tidak berbeda jauh dari standar yang ada. Agar dapat meningkatkan konsumsi ayam pedaging yang optimal maka harus memenuhi energi dan zat makanan dalam pakan. Hal tersebut sesuai dengan Wiryawan (2013) menyatakan bahwa jumlah konsumsi pakan sangat ditentukan oleh kandungan zat makanan dalam pakan terutama energi.

Rataan Pertambahan Bobot Badan Ayam Selama Penelitian

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertambahan bobot badan ($P<0,01$), Pertambahan bobot badan dalam penelitian ini berkisar antara $1815,16 \pm 39,32$ - $2009,66 \pm 4,54$ g. Dengan nilai rata-rata pertambahan bobot badan tertinggi terdapat pada P4 yaitu 2009,66 g sedangkan nilai rata-rata pertambahan bobot badan terendah terdapat pada P0 yaitu 1815,16 g. Rataan pertambahan bobot badan penelitian Fajar, dkk, (2017) menghasilkan $1643,54 \pm 130,78$ - $1711,54 \pm 107,14$ g. Sedangkan menurut Target Performa MB 202 PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk (2018) bahwa berat badan pada ayam broiler umur 35 hari berada di 2.140 g/ekor. Sehingga dapat dikatakan masih dalam kisaran yang baik karena tidak berbeda jauh dari standar yang ada. Pakan yang dikonsumsi ternak akan mempengaruhi pertumbuhan ternak tersebut, seperti yang dinyatakan Tillman et al. (1991) bahwa hewan mengkonsumsi pakan tidak lain adalah untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan, produksi dan reproduksi.

Pada hasil uji lanjut beda nyata jujur menunjukkan hasil di mana perlakuan P0 dan P1 menunjukkan hasil tidak nyata, begitu juga antara perlakuan P2, P3 dan P4 menghasilkan hasil tidak berbeda nyata, tetapi pada perlakuan P1 dan P2 menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata, hal ini diduga karena tepung kepala ayam memiliki kandungan protein dan energi metabolisme yang tinggi. Yunilas (2005) mengemukakan bahwa pertambahan bobot badan dipengaruhi oleh kadar protein kasar dan kelengkapan asam amino dalam pakan sesuai dengan kebutuhan dan jumlah pakan yang dikonsumsi. Scott et al. (1982) menyatakan bahwa pakan untuk ayam broiler pada fase *finisher* harus mengandung energi sebesar 2.900-3.400 kkal/kg dan protein kasar sebesar 18,1-21,2%.

Rataan Konversi Pakan Ayam Selama Penelitian

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P<0,01$) terhadap konversi pakan, dengan kisaran 1,40-1,56. Konversi pakan terendah terdapat pada perlakuan pemberian 100% tepung kepala ayam (P4) yaitu 1,40, sedangkan konversi pakan tertinggi

terdapat pada perlakuan P0 sebagai pakan kontrol. Angka konversi pakan yang kecil berarti banyaknya pakan yang digunakan untuk menghasilkan satu kilogram daging semakin sedikit, semakin tinggi konversi pakan berarti semakin tidak efisien pakan yang digunakan. Penelitian yang dilakukan Skinner-Noble and Teeter, (2003) menghasilkan konversi pakan, 1.55-1.91 dan Zulbardi dan Bintang, (2007) menghasilkan konversi pakan, 1.81-1.98, sedangkan menurut Pedoman Technical Service PT. Charoen Pokphand (2006) bahwa nilai standar konversi pakan pada ayam broiler umur 35 hari itu berkisar antara 1,74-1,97. sehingga dapat di katakan masih dalam kisaran yang baik. Rasio konversi pakan menunjukkan tepung kepala ayam memberikan efek yang baik dan memberikan lebih banyak keuntungan.

Hasil uji lanjut beda nyata jujur menunjukkan bahwa antara perlakuan P4 dan P3 menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata begitu juga antar perlakuan P2 dan P1 memberikan hasil yang tidak berpengaruh nyata, tetapi antara perlakuan P3 dan P2 serta perlakuan P2 dan P0 menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata dan. Penelitian ini mengindikasikan bahwa dengan penambahan tepung kepala ayam dalam pakan hingga level 100% (P4) dapat memberikan pengaruh positif terhadap nilai konversi pakan dan semakin efisien pula ayam pedaging mengubah pakan menjadi daging. Ayam pedaging yang mempunyai nilai konversi pakan 1,56 berarti untuk membentuk satu kilogram bobot badan diperlukan pakan sebesar 1,56 kg. Konversi pakan mencerminkan keberhasilan dalam memilih atau menyusun pakan yang berkualitas. Kualitas pakan yang baik akan menghasilkan nilai konversi pakan yang rendah (Lacy dan Vest, 2000). Efisiensi penggunaan pakan ayam pedaging yang tinggi sangat diperlukan untuk mencapai biaya produksi yang rendah (Sjofjan, 2008).

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini menunjukkan hasil bahwa penggunaan tepung kepala ayam (TKA) sebagai pengganti tepung ikan komersial dalam pakan hingga level 10% (100% dapat menggantikan tepung ikan komersial dalam pakan) dapat meningkatkan performa pertumbuhan ayam pedaging meliputi peningkatan konsumsi pakan, penambahan bobot badan dan konversi pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arqiya, R. 2002. Pembuatan Kecap Manis Daging Tulang Leher Ayam Secara Hidrolisa Enzim Bromelin. [Skripsi]. Insitut Pertanian Bogor. Bogor. 40 Hal.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Provinsi Sulawesi Tengah Dalam Angka. Palu, Sulawesi Tengah.
- Bobi, S. 2019. Substitusi tepung ikan dengan tepung jeroan ikan patin (*pangasius hypophthalmus*) dalam ransum terhadap karkas ayam ras pedaging fase finisher. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru. 64 Hal.
- Ensminger, M.E. 1992. *Poultry Science* (Animal Agriculture series). Interstate Publisher, Inc. Danville, Illinois.
- Fajar, R. E. P., M. H. Natsir., dan E. Widodo. 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Jangkrik (*Gryllus mitratus burm*) dalam Pakan Terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging. [Skripsi]. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Malang.
- Fitasari, E., K. Reo, dan N. Niswi. 2016. Penggunaan Kadar Protein Berbeda pada Ayam Kampung terhadap Penampilan Produksi dan Kecernaan Protein. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 26 (2) : 73-83.

- Laboratorium Nutrisi. 2022. Hasil Analisis Proksimat Kepala Ayam. Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako, Palu
- Lacy, M. and L. R. Vest. 2000. Improving Feed Conversion in Broiler: A Guide for Growers. Springer Science and Business Media Inc, New York
- National Research Council (badan pusat). 1994. Nutrient Requirement of Poultry. 8 Revised Ed. Washington, DC: National Academy Pres.
- Ningsih, T. I. A., A. Dewi, M. Fani, N. Nilareswati dan B. Tuti. 2008. Peningkatan nilai gizi dan cita rasa mie basah dengan penambahan tepung daging- tulang leher ayam pedaging. Laporan Akhir PKMP. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pesik, H. C., J. F Umboh., C. A. Ratulanga., dan C. H. S. Pontoh. 2016. Pengaruh Penggantian Tepung Ikan dengan Tepung Manggot (*Hermetia illucens*) dalam Ransum Ayam Pedaging terhadap Kecernaan Kalsium dan Fosfor. Jurnal Zootek. 36 (2) : 271-279.
- PT. Charoen Phokphand Indonesia. 2006. Manajemen Broiler Modern. Kiat-kiat Memperbaiki FCR. Technical Service and Development Department.
- PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. 2018. Standar performa broiler strain MB 202 PLATINUM. Jakarta.
- PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. 2020. Kandungan nutrisi pakan BR 1. Jakarta.
- PT. Medion Farma Jaya. 2013. Mineral dan Vitamin Komersial. Babakan Ciparay. Bandung. Publisher, Inc. Danville, Illinois.
- Scout, M. L., M.C, Nesheim and R.J. Young. 1982. Nutrients of the Chickens. Second Ed. M. L, Scott and Associates ithaca. New York.
- Sjofjan, O. 2008. Efek Penggunaan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Dalam Pakan Terhadap Penampilan Produksi Ayam Pedaging. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Skinner-Noble, D. O and R. G Teeter. 2003. Components of feed efficiency in broiler breeding stock: energetics, performance, carcass composition, metabolism, and body temperature. Poult. Sci. 82: 1080-1090.
- Steel, R. G. D, dan J. H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Penerjemah B. Sumantri. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo, dan S.Lebdosukojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Wiryawan, K. G., Sriasih dan I.D.P. Winata. 2013. Penampilan ayam pedaging yang diberi probiotik (Em4) sebagai pengganti antibiotik. Jurnal Sains dan Terapan Politeknik Hasnur. 1(2): 1-7.
- Yunilas. 2005. Performans ayam broiler yang diberi berbagai tingkat protein hewani dalam ransum. Jurnal Agribisnis Peternakan 1(1).
- Zulbardi, M., dan I.A.K. Bintang. 2007. Mencapai Bobot Badan Siap Pasar Melalui Penggunaan Bawang Putih (*Allium sativum* L) pada Ransum Komersial untuk Ayam Broiler. Jurnal Indonesia Tropic Animal Agriculture Vol. 32 No. 3 Th 2007: 167 –172.