

**PENGARUH PENAMBAHAN CACING TANAH (*Lumbricus rubellus*)
SEGARDALAM PAKAN TERHADAP FERTILITAS, DAYA TETAS, DAN BOBOT
TETAS ITIK MOJOSARI**

Aditya Wahyu Utomo, Edhy Sudjarwo dan Heni Setyo Prayogi
Bagian Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya
Email: adit.tomo@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengevaluasi efek penambahan pakan cacing tanah segar dalam pakan terhadap fertilitas, daya tetas dan bobot tetas itik Mojosari. Metode penelitian ini adalah metode percobaan dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL), perlakuan yang diberikan adalah penambahan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) segar (PO = perlakuan kontrol; P1 = penambahan 1% cacing tanahsegar; P1 = penambahan 3% cacing tanah segar; P3 = penambahan 5% cacing tanah segar). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan cacing tanah memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap bobot tetas. Penambahan cacing tanah segar terhadap fertilitas dan daya tetas tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$).

Kata kunci: itik mojosari, fertilitas, daya tetas, bobot tetas, cacing tanah segar.

**THE EFFECT OF ADDITION EARTHWORMS FRESH (*Lumbricus rubellus*)
IN FEED TO FERTILITY, HATCHABILITY, AND HATCH WEIGHT OF
MOJOSARI DUCK**

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of fresh worms addition in feed to egg fertility, hatchability, and hatch weight of Mojosari duck. The material used in this study were 168 Mojosari ducks from Mr. Arifin's farm. The tools used were an still air incubator, thermometer, hygrometer, egg candler, analytical scales. The method used in this experiment were designed with Completely Randomized Design (CRD). There were four treatments used in this study, P0 without the addition of fresh worms and then used feed with difference about 2% of addition, started on level of addition 1% (P1), 3% (P2), and 5% (P3). Every treatments had six replications and every replication contained six Mojosari ducks and a Mojosari drake. Result showed that the addition of fresh worms could increase hatch weight of eggs but didn't affect to fertility and hatchability. The addition of fresh worms in higher level could increase egg production, and also could increase hatch weight of egg as given treatments. It can be concluded that hatch weight of eggs were increase at any given treatments. The addition of fresh worm didn't give significant different effect on fertility and hatchability of Mojosari duck eggs.

Keyword : Duck, Fertility, Hatchability, Hatch weight, and Fresh Earthworms.

PENDAHULUAN

Itik merupakan spesies unggas yang potensial untuk dikembangkan sebagai salah satu sumber protein hewani masyarakat Indonesia. Pemeliharaan itik di Indonesia sudah dikenal dan dilakukan sejak dahulu, terutama oleh masyarakat di pedesaan. Itik dijumpai hampir di seluruh wilayah Indonesia, biasanya itik dipelihara di daerah dataran rendah, persawahan yang irigasinya cukup baik, di daerah aliran sungai dan daerah yang memiliki rawa-rawa.

Aspek yang penting dalam usaha penyediaan bibit adalah penetasan. Penetasan telur merupakan suatu proses biologis yang kompleks dari siklus hidup unggas untuk menghasilkan anak. Penetasan telur unggas dapat dilakukan dengan dua cara yaitu penetasan alami dan penetasan buatan. Penetasan alami yaitu menetasakan telur dengan menggunakan induknya atau jenis unggas lain dan penetasan buatan yaitu dengan menggunakan mesin tetas. Penetasan alami kurang efektif dalam menetasakan telur, karena untuk satu induk unggas hanya bisa mengerami maksimal 10 butir telur. Berbeda pada penetasan buatan yang mampu menetasakan jumlah telur dalam jumlah ratusan bahkan ribuan, tergantung kapasitas mesin tetas yang dimiliki.

Faktor utama yang mempengaruhi kualitas telur itik adalah pakan, terutama pakan yang mengandung protein dan mineral yang cukup. Biaya produksi ternak itik yang paling tinggi adalah biaya pakan yakni 60-80% dari seluruh komponen biaya produksi yang dikeluarkan. Pakan merupakan faktor penentu baik tidaknya kualitas telur itik, sehingga perlu adanya pakan tambahan yang dapat meningkatkan kualitas telur itik. Beternak bisa dilihat secara teknis dan ekonomis, maka perlu dicari berbagai alternatif dalam penyediaan pakan untuk memenuhi kebutuhan biologis ternak, harganya relatif murah, dan pakan alternatif ini memiliki kandungan zat-zat makanan yang dibutuhkan oleh ternak. Bahan pakan yang berasal dari hewan merupakan bahan pakan cukup mahal dan

J. Ternak Tropika Vol. 16, No.1: 1-7, 2015

tidak kontinyu dalam penyediaannya. Masalah inilah yang mendorong untuk mencari bahan pakan unggas yang berprotein tinggi asal hewan yang harganya relatif murah dan mudah didapatkan. Resnawati, (2003) menyatakan cacing tanah merupakan salah satu jawaban di dalam mengatasi kelangkaan masalah protein hewani untuk unggas. Hal ini mengingat cacing adalah binatang lunak yang kaya protein dan aroma khasnya yang sangat disukai oleh itik.

Penelitian sebelumnya menggunakan pakan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) pernah dilakukan oleh Julendra, Zuprizal, dan Supadmo (2010) menggunakan pakan cacing tanah sebagai tambahan pakan ayam ras pedaging sebesar 0,5%, 1%, dan 1,5% tetapi belum meneliti tentang fertilitas, daya tetas dan bobot tetas pada telur. Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang penambahan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) segar dalam pakan yang diberikan pada itik sehingga dapat meningkatkan kualitas telur.

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Peternakan Itik milik Bapak Arifin di Desa Junrejo RT.03 RW.10 Dusun Rejoso Kecamatan Junrejo Kota Batu Malang selama 4 minggu mulai dari tanggal 1 April hingga 26 Mei 2014. Analisis proksimat bahan pakan dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak.

Materi Penelitian

Ternak yang digunakan untuk penelitian ini adalah itik mojosari jantan dan betina berumur 12 bulan sebanyak 168 ekor.

Kandang dan Peralatan

Kandang yang digunakan untuk penelitian ini adalah kandang sistem litter yang disekat dengan ukuran 150 x 100 x 50 cm. Bakidigunakan sebagai tempat pakan yang terbuat dari bahan plastik dengan ukuran 20 x 20 x 5 cm. Botol air mineral digunakan sebagai tempat minum dengan

ran diameter 3 inci yang dibelah sampingnya. Selain itu peralatan pendukung seperti *egg tray*, timbangan digital, termohygro meter, timba, selang, dan sapu.

Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Segar

Cacingtanah segar yang digunakan yaitu cacing tanah dengan jenis *Lumbricus rubellus* yang dibeli dari peternak cacing tanah disekitar wilayah kota Malang. Sebelum dicampur dengan pakan basal, cacing tanah tersebut dicacah terlebih dahulu sehingga memudahkan dalam mencampur. Kandungan nutrisi pakan yang diberikan dalam penelitian disajikan pada Tabel 1 di bawah ini. Kandungan nutrisi dari pakan basal dan cacing tanah *Lumbricus rubellus* dapat di lihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Ransum Penelitian

Komposisi Kimia Ransum	P0	P1 (1% Cacing Tanah Segar)	P2 (3% Cacing Tanah Segar)	P3 (5% Cacing Tanah Segar)
Bahan kering (%)	87,57 ⁽¹⁾	86,53 ⁽²⁾	84,54 ⁽²⁾	81,55 ⁽²⁾
ME (kcal/kg)	3721,38 ⁽¹⁾	3726,34 ⁽²⁾	3730,35 ⁽²⁾	3735,38 ⁽²⁾
Protein kasar (%)	19,16 ⁽¹⁾	19,28 ⁽²⁾	19,78 ⁽²⁾	20,16 ⁽²⁾
Lemak kasar (%)	4,79 ⁽¹⁾	4,82 ⁽²⁾	4,85 ⁽²⁾	4,89 ⁽²⁾
Serat kasar (%)	3,15 ⁽¹⁾	3,15 ⁽²⁾	3,16 ⁽²⁾	3,17 ⁽²⁾
Ca(%)	3,05 ⁽²⁾	3,04 ⁽²⁾	3,04 ⁽²⁾	3,02 ⁽²⁾
P(%)	0,65 ⁽²⁾	0,64 ⁽²⁾	0,63 ⁽²⁾	0,61 ⁽²⁾

Sumber:

⁽¹⁾ Hasil analisis proksimat Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya Malang.

⁽²⁾ Hasil perhitungan berdasarkan analisis proksimat pakan basal.

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 4 perlakuan. Setiap perlakuan memiliki 4 perlakuan dan pada tiap ulangan berisi 7 ekor itik. Pemberian pakan dan minum dilakukan secara *ad libitum* selama 4 minggu (28 hari).

P0 = Pakan basal tanpa penambahan cacing tanahsegar

P1 = Pakan basal + Cacing tanahsegar 1%

P2 = Pakan basal + Cacing tanahsegar 3%

P3 = Pakan basal + Cacing tanahsegar 5%

Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah :

1. Fertilitas telur, merupakan upaya untuk mengetahui apakah perlakuan dapat meningkatkan atau menurunkan produktivitas penetasan telur itik mojosari.
2. Daya tetas telur, merupakan upaya untuk meningkatkan daya tetas. Apakah penambahan cacing tanah segar pada pakan dapat mempengaruhi daya tetas telur itik mojosari.
3. Bobot tetas telur, merupakan upaya untuk mengetahui apakah penambahan cacing tanah segar pada pakan dapat meningkatkan atau menurunkan bobot tetas telur itik mojosari.

Analisis Data

Pengumpulan data dilaksanakan setiap satu minggu sekali pada hari ke 7. Data di dapat dari hasil lapang. Data rata-rata diperoleh dilanjutkan dengan tabulasi setiap minggu selama penelitian dan di analisis statistik dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dari Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hasil yang berbeda nyata ($P > 0,05$) atau berbeda sangat nyata ($P > 0,01$) maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Data pengaruh penambahan cacing tanah segar dalam pakan terhadap berat telur, *haugh unit*, dan ketebalan cangkang itik mojosari.

Perlakuan	Fertilitas (%)	Daya tetas (%)	Bobot tetas (g)
P ₀	33,33 ± 12,11	95,83 ± 10,21	41,55 ± 2,66 ^a
P ₁	35,00 ± 8,37	86,10 ± 15,53	43,58 ± 1,59 ^{ab}
P ₂	26,67 ± 18,62	91,60 ± 14,01	43,92 ± 1,43 ^{ab}
P ₃	30,00 ± 10,95	94,43 ± 13,64	47,39 ± 3,50 ^b

Keterangan : Notasi superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan penambahan cacing segar memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap bobot tetas.

Pengaruh Penambahan Cacing Tanah Segar Terhadap Fertilitas

Pengaruh penambahan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) segar dalam pakan tidak memberikan perbedaan pengaruh terhadap fertilitas telur di setiap perlakuan. Rataan terendah fertilitas telur terdapat pada perlakuan P₂ (26,67 ± 18,62) dan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan P₁ (35,00 ± 8,37). Rataan nilai fertilitas telur selama penelitian disajikan pada Tabel 3, hal ini disebabkan karena dengan penambahan 1% cacing tanah segar maka intake proteinnya semakin tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Peningkatan level pemberian cacing tanah yaitu 3% didapatkan penurunan nilai fertilitas pada telur yang dihasilkan, hal ini mungkin bisa disebabkan karena cacing tanah segar yang ditambahkan pada pakan mengandung tanah (media biak cacing tanah), dalam penelitian ini cacing tanah yang diberikan tidak dipuaskan terlebih dahulu sehingga dapat menurunkan palatabilitas pada pakan perlakuan. Penambahan persentase cacing tanah sebesar 5% didapatkan bahwa nilai fertilitasnya semakin meningkat, tetapi masih dibawah perlakuan kontrol (P₀), penyebab dari kenaikan nilai fertilitas ini belum bisa diketahui penyebab pastinya. Meskipun secara statistik tidak didapatkan adanya pengaruh yang nyata pada pemberian cacing tanah terhadap nilai fertilitas telur tetas itik, namun nilai rata-rata

tertinggi terdapat pada perlakuan dengan penambahan 1% cacing tanah segar.

Prasetyo dkk (2000), menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kesuburan telur tetas adalah kualitas sperma, jenis makanan yang diberikan pada bibit, musim, waktu perkawinan, breeding dan hormon. Berdasarkan pernyataan tersebut diduga bahwa ada faktor lain (selain pakan) yang berpengaruh terhadap penurunan dan peningkatan nilai fertilitas telur tetas itik pada level pemberian yang berbeda.

Ali (2009) menyatakan bahwa kepadatan kandang yang melebihi kebutuhan optimal dapat menurunkan konsumsi ransum. Semakin tinggi tingkat kepadatan kandang juga mengakibatkan terjadi persaingan atau perebutan dalam mengkonsumsi ransum yang disebabkan ruang kandang yang terlalu sempit. Nilai nutrisi yang terkandung pada cacing tanah, dapat dikatakan bahwa cacing tanah merupakan salah satu bahan pakan yang kaya akan protein yaitu sebesar 50-72% dengan komposisi asam amino yang berimbang diantaranya adalah arginine, tryptophan dan tyrosin, ketiga asam amino ini jarang ditemui pada bahan pakan lainnya. Tetapi pada penelitian ini didapatkan hasil yang tidak berpengaruh nyata terhadap nilai fertilitas telur itik, hal ini bisa terjadi karena adanya beberapa faktor diantaranya; umur telur dan kebersihan telur. Menurut Septiwan (2007), faktor yang mempengaruhi fertilitas telur yaitu kekurangan vitamin E

secara terus menerus dalam ransum dapat menyebabkan mandul (tidak fertil).

Pengaruh Penambahan Cacing Segar Terhadap Daya Tetas

Pengaruh penambahan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) segar dalam pakan tidak memberikan perbedaan pengaruh terhadap daya tetas telur di setiap perlakuan. Rataan terendah daya tetas telur terdapat pada perlakuan P1 ($86,10 \pm 15,53$), dan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan P0 ($95,83 \pm 10,21$). Rataan nilai daya tetas selama penelitian disajikan pada Tabel 3, hal ini disebabkan karena dengan tanpa penambahan cacing tanah segar pada perlakuan kontrol (P0), konsumsi pakan tidak mengalami penurunan dibandingkan dengan perlakuan lainnya sehingga kandungan nutrisi yang tercerna untuk memproduksi telur terpenuhi dengan baik. Namun pada peningkatan level pemberian cacing tanah sebesar 1% didapatkan penurunan nilai daya tetas pada telur yang dihasilkan, hal ini disebabkan karena konsumsi pakan yang menurun akibat penambahan cacing tanah segar. Penambahan persentase cacing tanah sebesar 3% dan 5% didapatkan bahwa nilai daya tetasnya semakin meningkat, namun masih berada dibawah perlakuan kontrol (P0), penyebab dari kenaikan nilai daya tetas ini belum diketahui penyebab pastinya. Sinabutar (2009) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi daya tetas yaitu nutrisi, fertilitas, genetik dan penyakit.

Penelitian ini mendapatkan hasil yang tidak berpengaruh nyata terhadap nilai fertilitas telur itik, hal ini bisa terjadi karena adanya beberapa faktor diantaranya; lama penyimpanan dan kebersihan telur. Iskandar (2003) menyatakan bahwa daya tetas dan kualitas telur dipengaruhi oleh: cara penyimpanan, suhu lingkungan, dan kerabang telur. Batas waktu penyimpanan telur tetas adalah 7 hari. Penyimpanan yang terlalu lama mengakibatkan daya tetas dan kualitas telur menurun. Semakin lama disimpan, kesempatan pertukaran gas dan udara

J. Ternak Tropika Vol. 16, No.1: 1-7, 2015

semakin besar dan penguapan semakin cepat sehingga terjadi penyusutan berat telur dan pembesaran kantong udara yang menyebabkan daya tetas telur berkurang, berdasarkan pernyataan tersebut diduga ada faktor lain (selain pakan) yang berpengaruh terhadap penurunan dan peningkatan nilai daya tetas telur itik pada level pemberian yang berbeda. Gunawan (2001) menyatakan bahwa telur yang bersih mempunyai daya tetas yang lebih tinggi dibandingkan telur yang kotor, karena telur yang kotor mengandung mikroorganisme yang akan masuk kedalam telur pada proses penetasan, sehingga menurunkan daya tetas. Mulyantini (2010), daya tetas dan kualitas telur tetas dipengaruhi oleh cara penyimpanan, lama penyimpanan, tempat penyimpanan, suhu lingkungan. Penyimpanan yang terlalu lama menyebabkan kualitas dan daya tetas menurun sehingga telur sebaiknya disimpan tidak lebih dari 7 hari.

Pengaruh Penambahan Cacing Tanah Segar Terhadap Bobot Tetas

Pengaruh penambahan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) segar dalam pakan memberikan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap bobot tetas itik. Rataan terendah bobot tetas itik terdapat pada perlakuan P0 ($41,55 \pm 2,66a$) dan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan P3 ($47,39 \pm 3,50b$). Rataan nilai bobot tetas selama penelitian disajikan pada Tabel 3, hal ini disebabkan oleh penambahan 5% cacing tanah segar, maka intake protein semakin tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya sehingga menyebabkan bobot telur yang diproduksi tinggi, karena sebagian besar penyusun terbentuknya telur merupakan protein dan asam amino, hal ini sesuai dengan literatur North and Bell (1990), menyatakan bahwa telur yang bobotnya ringan akan menghasilkan anak unggas yang ringan pula pada saat menetas dibandingkan dengan telur yang bobotnya berat, hal ini disebabkan oleh banyaknya nutrisi yang terkandung dalam telur. Telur yang besar akan mengandung nutrisi lebih

banyak dibandingkan dengan telur yang kecil. Bobot tetas dipengaruhi oleh bobot telur, suhu dan kelembaban mesin tetas. Ukuran telur yang digunakan untuk penetasan sangat penting karena mempunyai korelasi yang tinggi antara ukuran telur yang ditetaskan dengan ukuran DOD yang dihasilkan (Leeson, 2000).

Berdasarkan hasil Uji Jarak Berganda Duncan's yang disajikan pada Lampiran 4, rata-rata pada perlakuan P0 notasi mengindikasikan bahwa perlakuan kontrol memiliki perbedaan yang nyata terhadap perlakuan P1, sedangkan perlakuan P1 memiliki persamaan notasi dengan P2 yang menunjukkan bahwa kedua perlakuan tidak memiliki perbedaan, jadi pemberian sebesar 1% dan 3% cacing tanah segar tidak memberikan pengaruh terhadap bobot tetas, sedangkan pada P3 dengan rata-rata ($47,39 \pm 3,50b$) memiliki notasi berbeda, yang menunjukkan bahwa perlakuan memiliki perbedaan bobot telur dan bobot tetas dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada literatur Gunawan (2001), menyatakan bahwa faktor utama yang dapat mempengaruhi ukuran telur adalah nutrisi mencakup: protein, asam amino dan asam linoleat. Bentuk telur oval atau lonjong dengan ukuran telur normal, artinya tidak terlalu besar tidak kecil memiliki daya tetas yang baik, tetapi bentuk telur yang terlalu bulat atau lonjong memiliki daya tetas yang rendah (Iskandar, 2003).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penambahan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) segar pada pakan tidak berpengaruh terhadap fertilitas dan daya tetas telur dikarenakan konsumsi yang menurun akibat penambahan cacing tanah segar pada pakan dapat menurunkan kualitas semen jantan dan sel telur induk, selain itu penyimpanan langsung dari kandang dalam keadaan kotor banyak mengandung mikroorganisme yang dapat merusak telur sehingga mempengaruhi daya tetas telur. Penambahan cacing tanah

J. Ternak Tropika Vol. 16, No.1: 1-7, 2015

segar berpengaruh terhadap bobot tetas yang disebabkan oleh semakin banyak persentase cacing tanah segar yang diberikan, maka intake protein semakin besar yang berpengaruh terhadap bobot telur yang dihasilkan sehingga bobot tetas berpengaruh seiring dengan bobot telur yang dihasilkan.

Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah untuk peternak itik dalam hal penetasan penambahan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) segar tidak mempengaruhi fertilitas dan daya tetas, melainkan hanya meningkatkan bobot telur itik Mojosari.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A. 2009. Performans Itik Pedaging (Lokal X Peking) Fase Starter Pada Tingkat Kepadatan Kandang yang Berbeda di Desa Laboi Jaya Kabupaten Kampar. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Riau. Anonimus. 2000. Penyusunan ransum untuk itik petelur. Badan penelitian dan pengembangan pertanian instalasi penelitian dan pengkajian teknologi pertanian. Jakarta
- Gunawan, H. 2001. Pengaruh bobot telur terhadap daya tetas serta hubungan antara bobot telur dan bobot tetas itik mojosari. Skripsi. Jurusan Ilmu Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Iskandar. R. 2003. Pengaruh Lama Penyimpanan Telur dan Frekuensi Pemutaran Telur terhadap Daya Tetas dan Mortalitas telur Puyuh. Skripsi. FP- USU, Medan.
- Julendra, H. Zuprizaldan Supadno. 2010. Penggunaan Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Sebagai Aditif Pakan Terhadap P

- enampilanProduksiAyamPedaging, ProfilDarah, danKecernaan Protein.FakultasPeternakan, UniversitasGadjahMada. Yogyakarta Vol. 34 (1) : 21-29
- Leeson, S. 2000. Egg numbers and egg size both influence broiler yields. Arbor Acres, Service Bulletin No. 13, July 1.
- Mulyantini, N. G. A. 2010. Ilmu Manajemen Ternak Unggas. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- North, M. O. and D. D. Bell., 1990. Commercial Chicken Production Manual. 4th Ed. Avi Book Published by van nostrand reinhold, New York.
- Prasetyo, L.H. dan T. Susanti. 2000. Persilangan timbal balik antara itik alabio dan mojosari periode awal bertelur. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner, Vol. 5, No. 4 : 210 – 213.
- Resnawati, H. 2003. Pengaruh pengolahan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan kascing terhadap retensi nitrogen dan energy metabolis murni pada ayam jantan. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Bogor.
- Septiwan, R. 2007. Respon produktivitas dan reproduktivitas ayam kampung dengan umur induk yang berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Sinabutar. 2009. Pengaruh frekuensi inseminasi buatan terhadap daya tetas telur itik lokal (*anas platyrhynchos*) yang di inseminasi buatan semen entok. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara, Medan.