

# **Perbandingan Fase Produksi Telur Kalkun Terhadap Fertilitas, Susut Tetas, Daya Tetas, dan Bobot Tetas**

## **The Comparison of Production Phase of Turkey Eggs on Fertility, Weight Loss, Hatchability, and hatching weight**

**Nike Anggrain<sup>a</sup>, Tintin Kurtini<sup>b</sup>, dan Dian Septinova<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>The Student of Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture Lampung University

<sup>b</sup> The Lecture of Department of Animal Husbandry Faculty of Agriculture Lampung University

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture Lampung University  
Soemantri Brojonegoro No.1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145

### **ABSTRACT**

Egg production phase consists of two phases which first production phases and second production phase. The first of production phase in turkeys began at the 6.5 to 7,0 months of hen age, the peak production phase mains 9-10 ages, while the second of production phase on the life is more than 14 months of the hen age. Egg production in the first phase of production is higher than of egg production in the second phase production.

This is caused by the ability of the reproductive organs in the first production phase better than the second phase. The research was carried out on 1 March-12 April 2013 held at the Ranch turkey Pekon Sukoharjo Natural Partners I, Sukoharjo District, District Pringsewu. Eggs were used during the study were turkey eggs as much as 60 eggs with an average weight of 68,83 g egg on egg production phase of the 7 months of age and 82.45 g in egg production phase at 14 months age. This study used 2 treatment design, namely the egg production phase 7 months of hen age (T1) and egg production phase 14 months of hen age (T2), each treatment consisted of 10 experimental units and each unit consists of experiments 3 eggs. Data were analyzed using Student's t-test with a significance level of 5%. Treatment of egg production of the first and second phase of the turkey parent age 7 months and 14 months did not affect significant ( $P > 0.05$ ) on fertility, hatchability turkey, and hatchability, whereas the hatching weight significantly ( $P < 0.05$ ) the turkey egg.

Key word : Production phase, fertility, weight loss, hatchability, and hatching weight

### **PENDAHULUAN**

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia, permintaan konsumen terhadap produk hasil ternak juga meningkat. Produk hasil ternak yang dipilih yaitu yang kaya nutrisi dan harganya terjangkau. Selain daging ayam dan daging sapi, produk hasil ternak yang mulai menjadi perhatian oleh masyarakat adalah daging kalkun.

Masyarakat Indonesia pada umumnya belum banyak mengenal kalkun. Hal ini disebabkan oleh populasi kalkun yang masih relatif sedikit. Menurut Rasyaf dan Amrullah (1983), populasi yang masih rendah disebabkan oleh masih kurangnya peternak kalkun di Indonesia. Selain itu, sistem pemeliharaannya masih semi intensif

sehingga produksi telur kalkun hanya mencapai 55--65 %.

Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan populasi ternak kalkun adalah dengan penetasan. Tujuan dari usaha penetasan adalah untuk menghasilkan bibit kalkun yang berkualitas. Bibit yang berkualitas baik, mengakibatkan kemampuan anak kalkun untuk tumbuh dan berkembang serta memproduksi menjadi lebih baik, yang akhirnya akan memengaruhi perkembangan populasi kalkun sehingga menjadi meningkat.

Tingkat keberhasilan usaha penetasan dilihat dari fertilitas dan daya tetas, karena semakin tinggi fertilitas memungkinkan daya tetas yang dihasilkan tinggi. Menurut Kurtini dan Riyanti (2003), salah satu faktor

yang memengaruhi fertilitas dan daya tetas adalah produksi telur.

Fase produksi telur terdiri dari dua fase yaitu fase produksi pertama dan fase produksi kedua. Menurut Prayitno dan Murad (2009), fase produksi pertama pada kalkun dimulai pada umur induk 6,5—7,0 bulan, puncak fase produksi umur induk 9--10, sedangkan fase produksi kedua pada umur induk lebih dari 14 bulan.

Produksi telur pada fase produksi pertama lebih tinggi dibandingkan dengan produksi telur di fase produksi kedua. Hal ini disebabkan oleh kemampuan organ reproduksi pada fase produksi pertama lebih baik dari pada fase kedua. Produksi telur sejalan dengan umur induk karena semakin tua umur induk, produksi telur akan meningkat. Salah satu faktor yang dapat memengaruhi fertilitas adalah umur induk (Kurtini dan Riyanti, 2003). Oleh sebab itu, fase produksi dapat memengaruhi fertilitas.

## MATERI DAN METODE

### Materi

Telur tetas dari induk kalkun yang digunakan yaitu fase produksi pertama yang berumur 7 bulan dan fase produksi kedua yang berumur 14 bulan, masing-masing perlakuan sebanyak 30 butir, sehingga total telur tetas dari perlakuan adalah 60 butir dengan rata-rata bobot telur tetas umur induk 7 bulan sebesar 68,83 g dan umur 14 bulan sebesar 82,45 g. Telur tetas yang ditetaskan berumur 4 hari dengan sex rasio jantan betina 1:4.

Mesin tetas yang digunakan adalah mesin tetas semi otomatis dengan kapasitas 6.000 butir.

Ransum yang digunakan adalah menggunakan bahan dedak padi, konsentrat, grit, mineral, ziolit, dan daun singkong.

Penelitian ini dilaksanakan pada 1 Maret--12 April 2013 bertempat di peternakan Kalkun Mitra Alam, Pekon Sukoharjo 1, Kecamatan Sukoharjo, Kabupaten Pringsewu.

### Pelaksanaan Penelitian

Seleksi telur meliputi keutuhan kerabang telur, bentuk, kebersihan, dan bobot telur rata-rata pada fase produksi

pertama dan kedua sebesar 68,83 dan 82,45 g.

Penyimpanan telur selama 4 hari dengan suhu ruang penyimpanan berkisar antara 25-27,17°C.

Rata-rata suhu harian pada ruang penetasan ini yaitu 37,7°C, serta rata-rata kelembaban harian ialah 70,2%.

Proses turning dilakukan setiap 8 jam sekali yaitu pada pukul 06.00, 14.00, dan 22.00 WIB, pemutaran telur tetas ini dilakukan sejak umur telur ke-5 yaitu bersamaan dengan candling pertama. Pemutaran telur tetas di mesin tetas dilakukan sampai hari ke-25 pada saat candling kedua.

### Metode

Penelitian ini membandingkan dua perlakuan fase produksi telur tetas dari fase produksi pertama dan kedua terhadap peubah yang diamati adalah fertilitas, susut tetas, daya tetas, dan bobot tetas. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji t dengan taraf nyata 5% (Steel and Torrie, 1960).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rata-rata fertilitas, susut tetas, daya tetas, dan bobot tetas pada setiap perlakuan.

Uraian	T1	T2
Fertilitas (%)	80,00	76,67
Susut tetas (%)	7,33	7,57
Daya tetas (%)	38,10	62,96
Bobot tetas (g)	46,43 <sup>b</sup>	56,44 <sup>a</sup>

Keterangan :

T1: Rata-rata fertilitas fase produksi pertama umur induk 7 bulan

T2: Rata-rata fertilitas fase produksi kedua umur induk 14 bulan

Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

### A. Pengaruh Fase Produksi terhadap Fertilitas Telur.

Berdasarkan hasil uji t-student menunjukkan bahwa perlakuan pada fase produksi pertama telur kalkun pada umur induk 7 bulan dan fase produksi kedua umur induk 14 bulan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap fertilitas telur kalkun.

Fertilitas yang tidak berbeda ini disebabkan oleh kemampuan sistem reproduksi induk kalkun pada fase produksi pertama dan kedua (induk umur 7 dan 14 bulan) masih relatif sama. Hal ini juga ditunjang oleh sex ratio induk betina dan jantan yang sama yaitu 4:1, umur telur 4 hari, dan ransum yang digunakan sama sehingga berakibat pada fertilitas yang relatif sama. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suprijatna, et al., (2008) bahwa faktor yang menentukan fertilitas antara lain yaitu sex ratio, lama penyimpanan telur, manajemen pemeliharaan, pakan, dan musim.

Telur tetas yang dihasilkan pada produksi fase pertama (68,83 g) dan fase produksi kedua (82,45 g) perbedaan beratnya tidak terlalu jauh sehingga memiliki kandungan nutrisi yang relatif sama untuk memberikan kesempatan yang sama dalam perkembangan embrio sampai hari ke-25 saat candling terakhir sebelum telur menetas umur telur 28 hari, sehingga fertilitas yang dihasilkan jauh berbeda. Hasil dari penelitian Sugiarsih, et al., (1985) yang menunjukkan bahwa bobot telur tetas kalkun 60,0--84,9 g memiliki fertilitas yang sama.

Kaitan dengan sex ratio, pada penelitian ini sex ratio di antara jantan dan betina sudah baik yaitu 1:4. Hal ini sesuai dengan pendapat Suryadi (2012) bahwa perbandingan jantan dan betina yang baik adalah 1:5 sampai dengan 1:8. Induk yang dipakai kesehatannya dalam kondisi baik, serta ransum yang diberikan dan pengaruh pada musim yang sama menyebabkan kualitas sperma yang dihasilkan dan kemampuannya untuk membuahi ovum relatif sama.

Dari hasil penelitian ini rata-rata fertilitas pada fase produksi I (umur induk 7 bulan) dengan bobot telur 68,83 g adalah sebesar 80,00% dan fase produksi II (umur induk 14 bulan) dengan bobot telur 82,45 g fertilitasnya 76,67%. Rata-rata fertilitas pada penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan hasil penelitian Nugroho (2003) yang menunjukkan bahwa fertilitas pada perlakuan kisaran bobot telur kalkun bobot telur 81,00--83,99 g adalah sebesar 63,33%, bobot telur 75,00--77,99 g adalah 60,00% dan bobot telur 69,00--71,99 g adalah 53,33% dengan sex ratio yaitu 1:5.

## **B. Pengaruh Fase Produksi terhadap Susut tetas**

Berdasarkan hasil uji t-student menunjukkan bahwa perlakuan fase produksi I (induk umur 7 bulan) dan fase produksi II (induk umur 14 bulan) berbeda tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap susut tetas.

Susut tetas yang berbeda tidak nyata ini disebabkan oleh ketebalan kerabang pada telur fase produksi I (induk umur 7 bulan) dan fase produksi II (induk umur 14 bulan) ini relatif sama. Pada penelitian ini telah dipilih telur-telur yang memiliki kerabang yang tidak terlalu tebal dan tidak terlalu tipis sehingga perlakuan tidak memengaruhi susut tetas telur terhadap fase produksi I (induk umur 7 bulan) dan II (induk umur 14 bulan). Cara melihat tebal atau tipisnya kerabang pada penelitian ini yaitu dengan melihat warna kerabang telur. Menurut penelitian Kurtini (1988), telur itik yang warnanya lebih tua memiliki kulit telur yang lebih tebal dibandingkan dengan warna yang sedang dan warna yang terang. Ketebalan kerabang yang sama diduga diikuti dengan ukuran pori-pori yang sama dari kerabang telur masing-masing perlakuan. Kerabang telur mengandung rata-rata lebih dari 7.000 pori-pori dan berukuran sempit 0,01--0,07 mm (Rahn, et al., 1987). Jumlah pori-pori yang relatif sama ini mengakibatkan perbedaan persentase susut tetas yang sangat kecil dari setiap perlakuan yaitu 7,33 dan 7,57%.

Faktor lain yang menyebabkan tidak berbeda nyatanya susut tetas ini diduga disebabkan oleh proses pengelolaan di dalam mesin tetas yaitu pengaturan suhu dan kelembapan. Rata-rata suhu mesin tetas pada penelitian adalah 37,7°C. Menurut Pas Reform (2010), bahwa suhu yang ideal untuk proses inkubasi pada telur kalkun berkisar antara 37,7--38,6°C. Suhu pada penelitian ini masih termasuk normal untuk perkembangan embrio kalkun selama penetasan. Suhu penetasan yang terlalu tinggi akan menyebabkan penguapan air dalam telur menjadi lebih banyak. Kehilangan air akan lebih rendah dalam telur yang diinkubasi pada suhu rendah dibandingkan dengan suhu tinggi (Nakage, et al., 2003).

Semakin tinggi suhu maka kelembapan menjadi rendah dan telur akan mengalami pengeluaran panas yang lebih besar melalui evaporasi. Menurut Buhr dan Wilson (1991), kelembapan memiliki hubungan

terbalik dengan persentase kehilangan berat telur. Kelembapan 43% mengakibatkan kehilangan berat telur sebesar 0,60%, kelembapan 55% mengakibatkan kehilangan berat telur sebesar 0,54% dan kelembapan 69% mengakibatkan kehilangan berat telur sebesar 0,40%.

Penyusutan berat telur diakibatkan oleh pengaruh suhu dan kelembapan selama masa penetasan (Tullet dan Burton, 1982). Rata-rata kelembapan harian pada penelitian ini adalah 70,2%. Menurut Ahmed, et al. (2013), kelembapan pada penetasan telur kalkun di setter (1--25 hari) yaitu 61--63% dan pada hatcher (26--28 hari) kelembapan nya yaitu 85--90%. Kelembapan pada penelitian ini termasuk tinggi dari rekomendasi dari Ahmed, et al. (2013) terutama pada umur telur 1--25 hari 61--63%, kelembapan yang tinggi akan mengakibatkan pertukaran oksigen dan karbondioksida serta penguapan air akibat proses metabolisme perkembangan embrio menjadi berkurang. Penyusutan berat telur selama masa penetasan menunjukkan adanya perkembangan dan metabolisme embrio yaitu dengan adanya pertukaran gas oksigen dan karbondioksida serta penguapan air melalui kerabang telur (Peebles and Brake, 1985).

Rata-rata persentase susut tetas telur kalkun selama penelitian pada fase produksi I (induk umur 7 bulan) sebesar 7,33% dan fase produksi II (induk umur 14 bulan) sebesar 7,57%. Susut tetas hasil penelitian ini masih lebih rendah dibandingkan dengan Aviagen Turkey (2011) bahwa target persentase pada susut tetas dengan umur induk kalkun 7-- $\geq$  11 bulan yaitu antara 10--14% selama telur tetas berumur 25 hari. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh faktor ketebalan kerabang dan kelembapan mesin tetas.

### **C. Pengaruh Fase Produksi terhadap Daya Tetas**

Berdasarkan hasil uji t-student diketahui bahwa fase produksi telur menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap daya tetas telur kalkun. Hal ini disebabkan oleh fertilitas yang tidak berbeda. Menurut Hasnelly, et al., (2013), daya tetas selalu berhubungan dengan fertilitas telur. Hal ini sesuai dengan pernyataan North dan Bell (1990) bahwa fertilitas yang tinggi diperlukan untuk

menghasilkan dan meningkatkan daya tetas, walaupun tidak selalu mengakibatkan daya tetas yang tinggi pula.

Selain hal di atas, tidak berbedanya daya tetas telur kalkun disebabkan oleh tidak nyata perlakuan terhadap susut tetas, karena susut tetas merupakan salah satu faktor yang memengaruhi daya tetas. Semakin besar susut tetas kemungkinan akan mengakibatkan embrio gagal menetas akibat dehidrasi karena penguapan yang terlalu besar, sedangkan susut tetas yang terlalu kecil kemungkinan embrio tidak bermetabolisme.

Hal lain yang menyebabkan tidak adanya perbedaan yang nyata terhadap daya tetas adalah manajemen penetasan yang sama pada masing-masing perlakuan. Manajemen penetasan yang sama memungkinkan masing-masing perlakuan berpeluang sama untuk menerima suhu dan kelembapan. Hal ini menyebabkan energi panas yang diterima untuk proses metabolisme di dalam telur sama, sehingga kemampuan embrio untuk berkembang sampai menetas relatif sama.

Daya tetas yang tidak nyata dan masih rendah ini diduga terjadinya silang dalam atau inbreeding yang berkali-kali pada induk kalkun di peternakan Mitra Alam. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kurtini dan Riyanti (2003) bahwa inbreeding merupakan perkawinan yang mempunyai hubungan darah yang dekat berkali-kali tanpa ada seleksi yang efektif akan menurunkan daya tetas. Menurut Warwick, et al. (1995), akibat dari suatu perkawinan yang berlangsung dekat dalam waktu yang lama akan menurunnya ukuran dan kekuatan tubuh. Selain itu, akibat dari silang dalam ini ialah menghasilkan gen letal pada keturunannya dapat menurunkan daya tetas serta abnormalitas pada embrio. Daya tetas akan mengalami penurunan sebesar 1% jika terjadi kenaikan pada setiap 10% silang dalam terhadap induk.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Nugroho (2003) bahwa pengaruh bobot telur tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap daya tetas telur kalkun dengan bobot telur 75,00 g dan 81,00 g dengan daya tetas 72,22% dan 73,61%.

#### D. Pengaruh Fase Produksi terhadap Bobot Tetas

Berdasarkan hasil uji t-student diketahui bahwa perlakuan pada fase produksi telur berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap bobot tetas telur kalkun.

Bobot tetas yang tidak berbeda ini diduga disebabkan oleh perbedaan jumlah kuning telur (yolk) dan putih telur (albumen) sebagai sumber nutrisi selama perkembangan embrio. Bobot telur yang besar akan mengandung jumlah kuning telur dan putih telur yang besar pula. Semakin banyak jumlah kuning telur dan putih telur maka ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhan embrio semakin banyak sehingga bobot tetas yang akan dihasilkan akan besar pula. Sudaryanti (1985) menyatakan bahwa bobot telur akan memberikan perbedaan pada pertumbuhan embrio, baik dalam jumlah sel maupun ukuran selnya.

Bobot telur berhubungan dengan fase produksi, pada fase produksi telur pertama menghasilkan bobot telur lebih kecil daripada fase produksi kedua. Rata-rata bobot telur tetas yang dihasilkan pada fase produksi pertama oleh induk kalkun umur 6,5–7,0 bulan berkisar antara 60–70 g, sedangkan puncak fase produksi umur induk 9–10 bulan berkisar antara 70–75 g, dan pada fase produksi kedua oleh induk kalkun umur lebih dari 14 bulan sebesar 80 g (Prayitno dan Murad, 2009). Dengan adanya perbedaan bobot telur tersebut, memungkinkan adanya perbedaan bobot tetas.

Bobot tetas berkorelasi positif dengan bobot telur tetas. Semakin besar bobot telur tetas maka semakin besar pula bobot tetas yang dihasilkan (Hasan, et. al., 2005). Hasil penelitian Hermawan (2000) juga menunjukkan bahwa ada hubungan yang sangat nyata antara bobot telur dan bobot tetas, semakin tinggi bobot telur yang ditetaskan akan menghasilkan bobot tetas yang lebih besar.

Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Sugiarsih, et al. (1985) bahwa bobot tetas telur menunjukkan adanya pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap bobot tetas kalkun.

#### SIMPULAN

Perbandingan telur tetas kalkun dari fase produksi pertama (induk umur 7 bulan) dan kedua (induk umur 14 bulan) berbeda tidak nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap fertilitas, susut tetas dan daya tetas, sedangkan terhadap bobot tetas berbeda nyata ( $P > 0,05$ ).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aviagen, T. 2011. Measuring Egg Water Loss. [www.aviagenturkey.com](http://www.aviagenturkey.com). Diakses tanggal 18 Februari 2013.
- Ahmed, M., R. Rao., P.S.Mahesh., K. Ravikumar., S. Ahmed., P. Nallappa. 2013. Turkey Management Guide. Central Poultry Development Organisation. Karnataka. India.
- Buhr, R.J. dan J.L. Wilson. 1991. Incubation relative humidity effect on allantoic fluid volume and hatchability. Poultry Sci. 70 (Suplement 1) 1-188.
- Hasan, S.M.A. 2005. Physiology, endocrinology, and reproduction: egg storage period and weight effect on hatchability. J. Poultry Sci. 84: 1908-1912
- Hasnelly, Z. Rinaldi., dan Suwardih. 2013. Penangkaran dan Perbibitan Ayam merawang di Bangka Belitung. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan bangka Belitung. Bangka Belitung.
- Hermawan, A. 2000. Pengaruh Bobot dan Indeks Telur terhadap Jenis Kelamin Anak Ayam Kampung pada saat Menetas. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kurtini, T. 1988. Pengaruh Bentuk dan Warna Kulit Telur terhadap Daya Tetas dan Sex Ratio Itik Tegal. Tesis. Fakultas Pascasarjana. Unpad, Bandung.
- Kurtini, T. dan R. Riyanti. 2003. Teknologi Penetasan. Buku Ajar. Universitas Lampung, Lampung
- Nakage, E.S., J.P.Cardozo., G.T.Pereira., S.A.Queiroz., dan I.C.Boleli. 2003. Effect of Temperature on Incubation Period, Embryonic Mortality, Hatch Rate, Egg Water Loss and Partridge Chick Weight (*Rhynchotus Rufescens*). Department of Morphology and Physiology Animal. University of Estadual Paulista. Jaboticabal. Brasil

- Nugroho, W. 2003. Pengaruh Bobot Telur Tetas Kalkun Lokal terhadap Fertilitas, Daya Tetas, dan Bobot Tetas. Skripsi. Jurusan Peternakan. Universitas Lampung. Lampung.
- North, M.O. dan D.D. Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual. 4<sup>Ed</sup>. Connecticut Avi Publishing. New York
- Pas Reform. 2010. Incubation Guide Turkey. Version 4.1. Pas Reform academy, zeddarn. Netherland
- Peebles, E.D dan J. Brake. 1985. Relationship of egg shell porosity of stage of embrionic development in broiler breeders. Poult. Sci. 64 (12): 2388
- Prayitno, D.S., dan B.C. Murad. 2009. Manajemen Kalkun Berwawasan Animal Welfare. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rahn, H., C.V. Paganelli., dan A.R. Amos. 1987. Pores and gas exchange of avian eggs: A review. The journal of experimental zoology supplement 1: 165-172.
- Rasyaf, M. dan Amrullah I.K. 1983. Beternak Kalkun. Penebar Swadaya. Jakarta
- Steel, R.G.D. Dan J. Torrie. 1991, Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. Alih Bahasa B. Sumantri. PT. Gramedia. Jakarta.
- Sudaryanti. 1985. Pentingnya Mempertahankan Berat Telur Tetas Ayam Kampung Pada Pemeliharaan Semi Intensif. Prosiding Seminar Peternakan dan Forum Peternakan Unggas dan Aneka Ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Hal 164-168
- Sugiarsih, N.S., Yuningsih, dan S. Yogasari. 1985. Pengaruh Berat Telur dengan Daya Tetas dan Berat Telur Tetas Kalkun. Prosiding Seminar Peternakan dan Forum Peternakan Unggas dan Aneka Ternak, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Bogor
- Suryadi. 2012. Metode penetasan telur kalkun modern menggunakan mesin tetas. <http://anakankalkun.wordpress.com/2012/06/20/metode-penetasan-telur-modern-menggunakan-mesin-tetas/>. (17 Februari 2013)
- Suprijatna, E.,U. Atmomarsono, dan R. Kartasudjana. 2008. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Cetakan ke-2. Penebar Swadaya. Jakarta
- Tullet, S.G. dan F.G. Burton. 1982. Factor affecting the weight and water status of chick and hatcsh. British Poult. Sci. 32: 361-369.
- Warwick, E.J.J. Maria. A dan H. Wartomo. 1995. Pemuliaan Ternak. Cetakan ke-5. Gajah Mada Universitas Press. Yogyakarta