

Tebal Kerabang dan Volume Telur Berbagai Jenis Ayam Kedu di Kelompok Ternak Makukuhan Mandiri Kecamatan Kedu Kabupaten Temanggung
Eggshell Thickness and Egg Volume of Various Types of Kedu Chickens in The Makukuhan Mandiri Livestock Group, Kedu District, Temanggung Regency

Rangga Okta Saputra, Rosidi dan Sigit Mugiyono

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

Email : ranggaoktasaputrar@gmail.com

Abstrak

Latar belakang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adakah perbedaan tebal kerabang dan volume telur pada berbagai Ayam Kedu. **Materi dan metode.** Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Survey dan metode penetapan sampel menggunakan metode Purposive Random Sampling. Variabel yang diamati yaitu tebal kerabang dan volume telur. Rancangan penelitian menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan lima macam perlakuan yang berbeda dan empat kali ulangan. Data yang diperoleh kemudian ditabulasikan, kemudian dianalisis menggunakan General Linear Model (GLM). **Hasil.** Hasil penelitian diperoleh rata-rata Tebal kerabang berbagai jenis Ayam Kedu sebesar $0,405 \pm 0,03$ mm dengan kisaran tebal kerabang sebesar 0,340 sampai 0,483 mm serta hasil rata-rata volume telur berbagai jenis Ayam Kedu sebesar $34 \pm 3,64$ mm dengan kisaran volume telur sebesar 25 sampai 39 mm. Hasil uji Anava menunjukkan bahwa jenis ayam kedu berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap Tebal kerabang dan volume telur. **Simpulan.** Kesimpulan bahwa berbagai jenis Ayam Kedu mempunyai Tebal kerabang dan volume telur yang relatif sama.

Kata kunci: tebal kerabang, volume telur, ayam kedu, kecamatan kedu

Abstract

Background. The purpose of this study was to determine whether there are differences in shell thickness and egg volume in various Kedu chickens. **Materials and methods.** The research was conducted using the survey method and the method of determining the sample using the purposive random sampling method. The variables observed were shell thickness and egg volume. The research design used RAL (completely randomized design) with five different treatments and four replications. The data obtained were then tabulated, then analyzed using the General Linear Model (GLM). **Results.** The results showed that the average shell thickness of various types of Kedu Chickens was 0.405 ± 0.03 mm with a range of shell thickness of 0.340 to 0.483 mm and the average egg volume of various types of Kedu chickens was 34 ± 3.64 mm with a range of egg volumes of 25 to 39. mm. Anava test results showed that the type of chicken kedu had no significant effect on shell thickness and egg volume. **Conclusion.** The conclusion is that various types of Kedu Chicken have relatively the same shell thickness and egg volume.

Keywords: shell thick, egg volume, chicken kedu, kedu district

LATAR BELAKANG

Indonesia memiliki sumber daya genetik yang cukup beragam, salah satunya yaitu ayam lokal yang tersebar di seluruh Indonesia. Ayam lokal pada umumnya memiliki kelebihan dalam adaptasi terhadap kondisi lingkungan di Indonesia. Kelebihan Ayam lokal tersebut menjadi kunci dalam menjaga kelestarian perkembangan bibit. Ayam Kedu merupakan salah satu jenis ayam lokal yang banyak diminati di Indonesia. Ayam Kedu dikembangkan di daerah Temanggung, tepatnya di Desa Kedu.

Ayam Kedu dinyatakan sebagai plasma nutfah lokal, hal tersebut dikarenakan Ayam Kedu memiliki kelebihan seperti performannya yang mumpuni dimana produksi telurnya tinggi dan pertumbuhannya cepat. Karakteristik Ayam Kedu menjadi daya tarik sendiri di kalangan masyarakat. Jenis Ayam Kedu yang sangat populer adalah Ayam Cemani, dimana seluruh tubuhnya mulai dari bulu, kaki, kulit jengger, pial, rongga mulut, daging dan kulitnya berwarna hitam. Wulandari et al. (2013) menambahkan bahwa kelebihan Ayam Kedu yaitu dapat beradaptasi terhadap lingkungan, lebih kebal penyakit dan produksi telur cukup tinggi.

Ayam Kedu mempunyai kelebihan untuk dilestarikan menjadi Ayam tipe petelur, karena dapat menghasilkan telur yang cukup tinggi. Ayam Kedu mulai menghasilkan telur pada umur 138 - 195 hari dengan produksi telur sebanyak 124 butir/ekor/tahun (Krista dan Harianto, 2010). Telur Ayam Kedu umumnya dipasarkan sebagai telur konsumsi dan telur tetas. Telur Ayam Kedu sebagai telur konsumsi umumnya digunakan dalam campuran jamu atau digunakan dalam ritual tradisional, sedangkan telur Ayam Kedu yang ditetaskan lebih sering diperdagangkan dan ditetaskan dalam lingkaran peternak lokal atau penghobi ayam hias.

Ayam Kedu mempunyai potensi genetik yang berbeda-beda, yang dapat mempengaruhi kualitas telur yang dihasilkan. Telur Ayam Kedu menjadi salah satu komoditi peternakan yang penting karena memiliki nilai ekonomi dan juga digunakan sebagai regenerasi induk Ayam Kedu. Kualitas telur merupakan salah satu untuk menentukan telur itu baik dan buruknya. Kualitas telur dapat dilihat dari faktor eksternal, salah satunya adalah tebal kerabang dan faktor internal, salah satunya adalah volume telur. Kualitas telur yang baik mencerminkan manajemen pemeliharaan yang baik. Penelitian mengenai tebal kerabang dan volume telur penting dilakukan untuk mengetahui kemampuan genetik dari berbagai Ayam Kedu, sehingga Ayam Kedu dapat dikembangkan menjadi ayam lokal dengan kualitas telur yang baik.

MATERI DAN METODE

Materi

Populasi lima jenis Ayam Kedu yang dimiliki oleh anggota kelompok ternak Makukuhan Mandiri sebanyak 30 peternak, masing-masing jenis Ayam Kedu diambil 5 peternak sesuai dengan kepemilikan berbagai Ayam Kedu.

Metode

Penelitian dilakukan dengan metode survey di tingkat peternak. Dipilih satu kecamatan yaitu Kecamatan Kedu dan satu kelompok tani ternak yaitu Makukuhan Mandiri. Penetapan sampel dilakukan dengan metode Purposive Random Sampling. Pengamatan dilakukan secara langsung dengan memilih satu kelompok terbesar di Kecamatan Kedu yaitu Kelompok Ternak Makukuhan Mandiri (KTTA). Data diambil dari populasi lima jenis Ayam Kedu yang dimiliki oleh anggota kelompok ternak Makukuhan Mandiri sebanyak 30 peternak, masing-masing jenis Ayam Kedu diambil 5 peternak sesuai dengan kepemilikan berbagai Ayam Kedu.

Penelitian ini menggunakan metode analisis *General Linear Model (GLM)*. Faktor pembeda yang digunakan adalah berbagai ayam kedu yang terdiri atas :

- AKH : Ayam Kedu Hitam
- AKP : Ayam Kedu Putih
- AKM : Ayam Kedu Merah
- AKC : Ayam Kedu Cemani
- AKL : Ayam Kedu Lurik

Jumlah perlakuan lima Ayam kedu (Ayam Kedu Hitam, Ayam Kedu Putih, Ayam Kedu Merah, Ayam Kedu Lurik dan Ayam Kedu Cemani) dengan ulangan yang terdiri dari anggota peternak.

Analisis statistik

Model Matematik yang digunakan sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

- Y_{ij} = Tebal kerabang dan volume telur ayam Kedu ke i pada ulangan ke j
- μ = Nilai tengah seluruh perlakuan
- τ_i = Pengaruh berbagai ayam kedu ke-i
- ϵ_{ij} = Galat/kesalahan akibat pengaruh berbagai Ayam Kedu ke-i pada ulangan ke-j

Data yang diperoleh akan di tabulasikan dalam (Tabel 1), kemudian di analisis dengan menggunakan Analisis Variansi (Tabel 2). Apabila perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk mengetahui antar perlakuan yang digunakan.

Hipotesis diuji dengan menggunakan perbandingan F hitung dengan F tabel pada tabel ANAVA, jika nilai F hitung lebih kecil dari nilai F tabel 0,05 artinya berbagai jenis Ayam Kedu berpengaruh tidak nyata terhadap tebal kerabang dan volume telur pada berbagai Ayam Kedu, maka hipotesis ditolak. Jika nilai F hitung lebih besar daripada F tabel 0,05 artinya berbagai jenis Ayam Kedu berpengaruh nyata terhadap tebal kerabang dan volume telur pada berbagai Ayam Kedu, maka hipotesis diterima.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tebal Kerabang Ayam Kedu

Tebal kerabang merupakan besarnya nilai hasil dari pengukuran tebal kerabang setiap satu butir telur yang diukur dan dinyatakan dalam satuan mm. Tebal kerabang dapat digunakan sebagai parameter kualitas telur yang baik. Hasil Penelitian diketahui bahwa rata-rata tebal kerabang telur berbagai jenis Ayam Kedu sebesar $0,405 \pm 0,03$ mm dengan kisaran tebal kerabang telur sebesar 0,340 sampai 0,483 mm (Lampiran 2). Rataan tebal kerabang berbagai jenis Ayam Kedu di Kelompok Ternak Makukuhan Mandiri tersaji dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Tebal Kerabang Telur Berbagai Jenis Ayam Kedu di Kelompok Ternak Makukuhan Mandiri

No.	Jenis Ayam Kedu	Rataan Tebal Kerabang (mm)
1.	AKH	$0,376 \pm 0,03$
2.	AKP	$0,414 \pm 0,03$
3.	AKM	$0,421 \pm 0,05$
4.	AKL	$0,412 \pm 0,01$
5.	AKC	$0,401 \pm 0,03$
	Rataan	$0,405 \pm 0,03$

Rataan tebal kerabang telur Ayam Kedu dalam penelitian tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Widyantara *et al*, (2017), menunjukkan bahwa rata-rata tebal kerabang ayam berkisar antara 0,34–0,40 cm. Rataan tebal kerabang telur yang tidak berbeda jauh dan ditunjukkan dengan nilai standar deviasi yang rendah, yaitu 0,03. Hal ini dikarenakan masing-masing jenis ayam kedu yang ada di KTTA Makukuhan Temanggung memiliki performan yang sama ditunjang dari manajemen pemeliharaan yang sama juga.

Hasil Analisis Variansi (Lampiran 3) menunjukkan bahwa jenis Ayam Kedu berpengaruh tidak nyata terhadap tebal kerabang telur Ayam Kedu. Nilai tebal kerabang yang tidak berbeda jauh satu sama lain dikarenakan sampel pengukuran tebal kerabang telur Ayam Kedu setiap jenis telurnya didapatkan dari peternak yang sama dan merupakan hasil dari persilangan dan seleksi ayam tetua yang sama dari generasi sebelumnya. Alfauzi *et al* (2020) menyatakan bahwa ayam Kedu Cemani dan ayam Kedu Putih merupakan turunan dari ayam Kedu Hitam yang telah mengalami proses seleksi secara genetik, sedangkan Ayam Kedu Lurik merupakan campuran dari Ayam Kedu Hitam dan Ayam Kedu Putih sehingga memungkinkan produktivitas yang dihasilkan tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa Ayam Kedu yang diteliti mempunyai potensi genetik yang sama sehingga genetik yang diwariskan dari induk masing-masing Ayam Kedu berpengaruh terhadap sifat produksi dan reproduksi ayam yang berkolerasi dengan kualitas telur yang dihasilkan.

Berbagai jenis Ayam Kedu berpengaruh tidak nyata terhadap tebal kerabang telur Ayam Kedu, akan tetapi nilai tebal kerabang Ayam Kedu Hitam (AKH) dan Ayam Kedu Cemani (AKC) merupakan yang terendah bila dibandingkan dengan tiga jenis Ayam Kedu lainnya. Warna bulu berhubungan dengan kemampuan fisiologis ayam dalam menyerap panas dalam tubuh. Suparyanto *et al*. (2014) menyatakan

bahwa pola warna bulu merupakan sifat kualitatif yang dapat berpengaruh terhadap performans ternak unggas. Dijelaskan oleh Untari *et al* (2013), bahwa gen aditif pada warna bulu mempengaruhi produktivitas, dimana semakin gelap warna bulu ayam maka panas yang diserap oleh tubuh ayam akan semakin banyak. Penyerapan panas yang berlebih dapat menyebabkan terjadinya *heat stress* dimana ayam lebih banyak minum dan mengurangi konsumsi pakan. Penurunan konsumsi pakan secara langsung mempengaruhi produktivitas telur, dimana kebutuhan kalsium dalam tubuh unggas akan berkurang dan menyebabkan tebal kerabang menipis.

Ayam Kedu yang diteliti dimungkinkan masih dalam rumpun yang sama. Secara umum, keseluruhan bagian tubuh ternak dikontrol oleh faktor genetik yang diterima tetuanya (Scott *et al.*, 1982). Kondisi hormonal menjadi salah satu faktor gen yang dapat mempengaruhi kualitas telur Ayam Kedu. Hormon gonadotropin khususnya FSH dan LH mempengaruhi produksi telur yang berkolerasi dengan kualitas telur yang dihasilkan. Hafez (2000) menyatakan bahwa pertumbuhan folikel pada ovarium dirangsang oleh hormon FSH. Hormon LH menjadikan ukuran folikel menjadi besar, kemudian folikel akan mensintesis estrogen dan progesteron yang berperan dalam proses pembentukan kuning telur, putih telur dan kerabang telur. Hormon estrogen berfungsi membantu penyerapan dari pakan yang dikonsumsi. Pembentukan kerabang telur membutuhkan suplai ion kalsium yang cukup ke kelenjar uterus. Keberadaan ion karbonat dalam kelenjar uterus dalam jumlah yang cukup diperlukan untuk membentuk kalsium karbonat dalam kerabang telur (Nurliana *et al*, 2013).

Nilai tebal kerabang telur kelima jenis Ayam Kedu relatif sama dan tidak berbeda jauh menurut standar oleh Yuwanta (2004), dimana tebal kerabang telur ayam yang baik berkisar antara 0,33 - 0,35 mm. Tebal tipisnya kerabang mempengaruhi kualitas telur baik sebagai telur tetas maupun telur konsumsi. Kerabang telur untuk ditetaskan dipilih yang tidak terlalu tebal dan tidak terlalu tipis, dimana kerabang yang tebal menyebabkan telur kurang berpengaruh pada suhu penetasan dan menyebabkan penguapan air dan gas sangat sedikit serta akan berakibat sulit untuk pecah saat akan menetas sedangkan kerabang telur yang tipis mengakibatkan telur mudah sekali pecah (Wicaksono *et al*, 2013). Telur Ayam Kedu sebagai telur konsumsi juga harus diperhatikan tebal kerabangnya, dimana kerabang telur yang tipis relatif berpori lebih banyak dan besar, sehingga mengakibatkan penguapan dan pembusukan lebih cepat (Jazil *et al.*, 2013). Nilai tebal kerabang telur kelima jenis Ayam Kedu relatif sama dan tidak berbeda jauh menurut standar, sehingga bisa dikatakan kualitas telur Ayam Kedu yang dihasilkan sudah bisa dikatakan baik.

Volume Telur Ayam Kedu

Volume telur merupakan besarnya nilai hasil dari pengukuran volume setiap satu butir telur yang diukur dan dinyatakan dalam satuan mm. Volume telur dapat digunakan sebagai parameter kualitas telur yang baik menyesuaikan periode penelurannya. Hasil pengukuran volume telur Ayam Kedu dalam penelitian diketahui bahwa rata-rata volume telur berbagai jenis Ayam Kedu sebesar $34 \pm 3,64$ mm dengan kisaran volume telur sebesar 25 sampai 39 mm (Lampiran 5). Rataan

volume telur berbagai jenis Ayam Kedu di Kelompok Ternak Makukuhan Mandiri tersaji dalam Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Volume Telur Berbagai Jenis Ayam Kedu di Kelompok Ternak Makukuhan Mandiri

No.	Jenis Ayam Kedu	Rataan Volume Telur (ml)
1	AKH	31 ± 6,40
2	AKP	36 ± 2,99
3	AKM	34 ± 2,94
4	AKL	37 ± 1,91
5	AKC	35 ± 3,95
Rataan		34 ± 3,64

Rataan volume telur Ayam Kedu dalam penelitian tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Hidayat *et al* (2011). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hidayat *et al*, (2011) dimana rata-rata volume telur ayam berkisar antara 36,11–37,38 ml. Rataan volume telur yang tidak berbeda jauh dikarenakan masing-masing jenis ayam kedu yang ada di KTTA Makukuhan Temanggung memiliki performan yang sama ditunjang dari manajemen pemeliharaan yang sama juga.

Hasil Analisis Variansi (Lampiran 6) menunjukkan bahwa berbagai jenis Ayam Kedu berpengaruh tidak nyata terhadap volume telur Ayam Kedu. Nilai volume telur yang tidak berbeda jauh satu sama lain dikarenakan sampel pengukuran volume telur Ayam Kedu setiap jenis telurnya berasal dari rumpun yang sama. Bobot telur berhubungan dengan volume telur, dimana semakin berat bobot telur maka semakin besar volumenya. Ustadha *et al* (2016) menyatakan bahwa bobot telur merupakan suatu karakter performan yang mewaris dari tetua, karakter itu berbeda setiap bangsa, varietas dan strain ayam.

Nilai volume telur Ayam Kedu Lurik (AKL) dan Ayam Kedu Putih (AKM) cenderung lebih tinggi bila dibandingkan tiga jenis Ayam Kedu lainnya walaupun hasil yang didapatkan berpengaruh tidak nyata. Produksi telur berkorelasi dengan ukuran telur, dimana semakin tinggi produksi telurnya maka ukuran telur semakin kecil. Ayam Kedu hitam memiliki produksi telur yang cenderung lebih tinggi dibandingkan ayam Kedu putih atau lurik, dimana produksi telur ayam Kedu hitam mencapai 215 butir/ekor/tahun sedangkan ayam Kedu putih yaitu 197 butir/ekor/tahun (Alfauzi *et al*, 2020). Krista *et al* (2013) menambahkan bahwa puncak produksi Ayam Kedu relatif sama pada umur 52 minggu sehingga memungkinkan kualitas telur yang dihasilkan sama bagusnya.

Kondisi hormonal menjadi salah satu faktor gen yang dapat mempengaruhi kualitas telur Ayam Kedu. Sifat genetik Ayam Kedu ini akan mempengaruhi ukuran telur yang berkorelasi dengan volume telur. Hafez (2000) menyatakan bahwa pertumbuhan folikel pada ovarium dirangsang oleh hormon FSH. Hormon LH menjadikan ukuran folikel menjadi besar. Pertumbuhan ovum berpengaruh terhadap ukuran yolk yang lebih besar dan mempengaruhi ukuran dan betuk telur yang dihasilkan (Soekarto, 2013). Ditambahkan oleh North dan Bell (1990), faktor genetik dapat memberikan pengaruh pada periode pertumbuhan ovum dan

kemampuan ovum mengovulasikan yolk (kuning telur), sehingga akan berpengaruh terhadap yolk yang dihasilkan.

Nilai volume telur kelima jenis Ayam Kedu relatif sama dan tidak berbeda jauh menurut standar oleh Hidayat *et al*, (2011) dimana rata-rata volume telur ayam berkisar antara 36,11–37,38 ml. Besar kecilnya volume telur mempengaruhi kualitas telur baik sebagai telur tetas maupun telur konsumsi. Semakin besar volume telur ayam, kerabang telurnya akan semakin tipis sehingga mudah pecah dan memudahkan masuknya mikroorganisme yang dapat merusak telur (Yuwanta, 2010). Volume telur tetas yang terlalu besar kemungkinan juga disebabkan oleh *double yolk*. Volume telur yang terlalu kecil menyebabkan ukuran tubuh DOC juga kecil dan rentan terjadi abnormalitas. Volume telur konsumsi yang terlalu kecil juga merugikan secara ekonomi karena umumnya konsumen menyukai telur yang lebih besar. Nilai volume telur kelima jenis Ayam Kedu relatif sama dan tidak berbeda jauh menurut standar, sehingga bisa dikatakan kualitas telur Ayam Kedu yang dihasilkan sudah bisa dikatakan baik.

SIMPULAN

Berbagai jenis Ayam Kedu mempunyai tebal kerabang dan volume telur relatif sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfauzi, R.A. dan N. Hidayah. 2020. Fakta dan Budaya Ayam Kedu Sebagai Potensi Lokal dan Sumber Protein Hewani. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS. 4 (1) :395-403.
- Hafez, E.S.E. 2000. *Reproduction in Farm Animals*. 7th ed. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Hidayat, C., S. Iskandar, dan T. Sartika. 2011. Respon Kinerja Perteluran Ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) terhadap Perlakuan Protein Ransum pada Masa Pertumbuhan. *JITV*, 16(2) : 83-89.
- Jazil, N., A. Hintono, dan S. Mulyani. 2013. Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Intensitas Warna Cokelat Kerabang Berbeda selama Penyimpanan. *J Apl Teknol Pangan*. 2(1) : 43-47.
- Krista, B. dan B. Harianto. 2010. *Beternak dan Bisnis Ayam Kampung*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Krista, I. B., dan B. Harianto. 2013. *Ayam Kampung Petelur*. Agromedia.
- North, M.O. and D.D. Bell. 1990. *Commercial Chicken Production Manual*. The AVI Publishing Company, inc. New York.
- Nurliana, Razali, dan C. Fani. 2013. Efek Pemberian Pakan Yang Mengandung Ampas Kedelai Terfermentasi *Aspergillus Niger* Terhadap Ketebalan Kerabang Telur Ayam Kampung (*Gallus Domesticus*). *Jurnal Medika Veterinaria*, 7(2) : 64-66.
- Scott, M.L., M.C. Nesheim, and R.S. Young. 1982. *Nutrition of the Chicken*. 3rd Ed. Published by M.L. Scott & Associates, Itacha, New York.
- Soekarto, S. T. 2013. *Teknologi Penanganan Dan Pengolahan Telur*. Alfabet. Bandung.
- Untari, E.K., Ismoyowati dan Sukardi. 2013. Perbedaan Karakteristik Tubuh Ayam Kedu Yang Dipelihara Kelompok Tani Ternak "Makukuhan Mandiri" Di Temanggung. *Pembangunan Pedesaan* 13(2).

- Ustadha, C., Sutopo dan I. Sumeidiana K. 2016. Pengaruh Perbedaan Bobot Telur Terhadap Bobot Tetas Dan Mortalitas Ayam Kedu Jengger Merah Dan Ayam Kedu Jengger Hitam. *Agromedia: Berkala Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 34(2) : 65-71.
- Wicaksono, D., T. Kurtini, dan K. Nova. 2013. Perbandingan fertilitas serta susut, daya dan bobot tetas ayam kampung pada penetasan kombinasi. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 1(2).
- Widyantara, P.R.A., G.K. Dewi, dan I.N.T. Ariana. 2017. Pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas telur konsumsi ayam kampung dan ayam Lohman Brown. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 20(1) : 5-11.
- Wulandari, K.Y., V.D.Y.B. Ismadi, dan T. Tristiarti. 2013. Kecernaan Serat Kasar dan Energi Metabolis pada Ayam Kedu Umur 24 Minggu yang diberi Ransum dengan Berbagai Level Protein Kasar dan Serat Kasar. *Animal Agriculture Journal* 2(1):9-17.
- Yuwanta, T. 2004. *Dasar Ternak Unggas*. Kanisius. Yogyakarta.
- Yuwanta, T. 2010. *Telur dan Kualitas Telur*. Gadjah Madja University Press, Yogyakarta.