

Kandungan Lemak Telur, Indeks Kuning Telur, dan Susut Bobot Telur Puyuh Jepang (*Coturnix-coturnix japonica* L) setelah dicuci dan disimpan selama waktu tertentu

The content of egg fat, egg yolk index, and egg weight loss of japanese quail (*Coturnix-coturnix japonica* L) after being washed and stored in a certain time

Muhammad Anwar Djaelani

Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang

Email : muhammadanwardjaelani@rocketmail.com

Diterima 7 Juni 2017 / Disetujui 26 Agustus 2017

ABSTRAK

Telur puyuh Jepang (*Coturnix coturnix japonica* L.) banyak diminati masyarakat di Indonesia karena nilai gizi telur puyuh tidak kalah dengan telur unggas lain. Puyuh juga merupakan unggas yang tinggi produktivitas telurnya. Telur mengandung bahan organik yang mudah rusak. Salah satu faktor yang menyebabkan rusaknya telur adalah lama waktu penyimpanan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan lemak telur, indeks kuning telur (IKT) dan susut bobot telur, setelah dicuci dan disimpan pada ruang terbuka dalam waktu tertentu. Pada penelitian ini telur puyuh sebanyak 50 butir yang berasal dari peternakan di Boyolali Jawa Tengah digunakan sebagai bahan uji. Telur yang digunakan diambil pada hari ketiga setelah telur dikeluarkan dari induknya. Rancangan digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap dengan 5 kelompok perlakuan, masing-masing kelompok terdiri 10 ulangan. Kelompok tersebut adalah P1 kelompok telur diamati pada hari ke 3. P2 kelompok telur tanpa dicuci kemudian disimpan dan diamati pada hari ke 17. P3 kelompok telur dicuci lebih dahulu kemudian disimpan dan diamati pada hari ke 17. P4 kelompok telur tanpa dicuci kemudian disimpan dan diamati pada hari ke 31. P5 kelompok telur dicuci lebih dahulu kemudian disimpan dan diamati padahari ke 31. Data penelitian yang didapat dianalisis menggunakan Anova dan uji lanjut Duncan keduanya dengan taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan kandungan lemak telur dan indeks kuning telur mengalami penurunan karena pencucian dan seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Susut bobot telur mengalami kenaikan Penurunan kandungan lemak telur dan indeks kuning telur serta kenaikan Susut bobot telur akibat dari lamanya penyimpanan dan pencucian.

Kata kunci : telur puyuh, penyimpanan telur, lemak telur, indeks kuning telur, susut bobot telur

ABSTRACT

Japanese quail egg (*Coturnix coturnix japonica* L.) attracted many people in Indonesia because the nutritional value of quail egg is not inferior to other poultry eggs. Quail is also a high poultry productivity of its eggs. Eggs contain perishable organic matter. One of the factors that cause egg damage is the length of storage time. This study aims to analyze the content of egg fat, egg yolk index (IKT) and egg weight loss, after washing and stored in open space within a certain time. In this study quail eggs as much as 50 grains derived from farms in Boyolali Central Java used as a test material. The eggs used are taken on the third day after the egg is removed from the mother. The design used in this study was a complete randomized design with 5 treatment groups, each group consisting of 10 replications. The group was P1 group of eggs observed on day 3. P2 group of eggs without washing was then stored and observed on day 17. P3 group of eggs washed first then stored and observed on day 17. P4 group of eggs without washing then stored and observed on day 31. P5 egg group was washed first then stored and observed to the 31st. The research data was analyzed using Anova and Duncan's second test with significance level of 5%. The results showed that egg fat content and yolk index decreased due to washing and along with increasing storage time. Egg weight loss increased The decrease in egg fat content and egg yolk index and increase of egg weight loss due to length of storage and washing.

Keywords: quail eggs, egg storage, egg fat, egg yolk index, total loss egg weight

PENDAHULUAN

Puyuh strain *Coturnix coturnix japonica* L sudah banyak terdapat di Indonesia. Puyuh jenis ini dapat menghasilkan telur sebanyak 250-300 butir per ekor dalam kurun waktu satu tahun. (Nataamijaya, 2004). Nilai gizi telur puyuh ini tidak kalah dengan telur unggas lain, sehingga dapat menambah variasi dalam penyediaan sumber protein hewani. Secara umum, kandungan telur puyuh terdiri atas putih telur (albumen) 47,4%, kuning telur (yolk) 31,9%, dan kerabang serta membran kerabang 20,7%. Kandungan protein telur puyuh sekitar 13,1%, sedangkan kandungan lemak telur puyuh sekitar 11,1% (Listyowati, 2009).

Telur yang baru dikeluarkan dari induknya mempunyai daya simpan pendek jika dibiarkan dalam udara terbuka pada suhu ruang, telur tersebut hanya mampu bertahan sekitar 10-14 hari. Telur akan mengalami perubahan ke arah kerusakan seperti terjadinya penguapan kadar air melalui pori kerabang telur yang berakibat berkurangnya berat telur, perubahan komposisi kimia, dan terjadinya pengenceran isi telur setelah waktu tersebut (Cornelia, dkk. 2014).

Pada tempat penjualan telur, telur yang dijual tersimpan sekitar tujuh hari. Kualitas telur tersebut masih baik (Haryono, 2000). Telur yang disimpan dalam suhu kamar selama 25 hari tanpa perlakuan apapun akan menurun kualitasnya (Fibrianti dkk., 2012). Menurut Haryoto (2010). Lama penyimpanan menentukan kualitas telur, semakin lama telur disimpan, kualitas dan kesegaran telur semakin menurun. Penelitian Fibrianti dkk. (2012) menunjukkan bahwa telur ayam konsumsi yang dibersihkan dan tanpa dibersihkan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap nilai IPT, IKT dan HU. Lama penyimpanan pada suhu kamar dari telur ayam konsumsi yang dibersihkan dan tanpa dibersihkan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap nilai IPT, IKT dan HU.

Pencemaran pada telur umumnya melalui retakan atau pecahan dari kulit telur yang terinfeksi. Telur yang sehat umumnya berada dalam kondisi suci hama saat telur dikeluarkan dari induknya (Muchtadi dkk., 2010). Menurut

Haryono (2000), penurunan kualitas telur antara lain disebabkan masuknya mikroba perusak ke dalam telur melalui pori kerabang telur, menguapnya air dan gas karena pengaruh suhu lingkungan. Pemanasan dan penyimpanan dapat mengubah kualitas telur. Semakin lama telur disimpan kualitas dan kesegaran telur semakin menurun. Penguapan menyebabkan bobot telur menurun (Tan *et al.*, 2012). Sebagian besar lemak telur terdapat pada kuning telur. Kuning telur mengandung lemak sebesar 35% (Winarno dan Koswara, 2002). Kerusakan telur diikuti dengan munculnya bau karena terjadi dekomposisi lemak, protein dan karbohidrat (Yuwanta, 2010). Prinsip pengawetan telur adalah mencegah evaporasi air, keluarnya CO₂ dari dalam isi telur, dan mencegah masuknya mikroba ke dalam telur selama penyimpanan (Koswara, 2009).

Kualitas telur meliputi dua faktor yaitu faktor eksterior dan interior. Faktor eksterior meliputi warna, bentuk, tekstur, keutuhan, dan kebersihan kerabang telur, sedangkan faktor interior meliputi keadaan putih telur dan kuning telur (Umar dkk., 2000). Menurut North and Bell (1992), kualitas telur ditentukan berdasarkan kualitas secara interior dan eksterior. Kualitas interior telur meliputi indeks kuning telur (*yolk index*), rasio yolk, rasio albumen, indeks albumen, dan Haugh Unit, sedangkan kualitas eksterior meliputi indeks telur, bobot telur, dan bobot kerabang telur. Fibrianti (2012), mengamati kualitas telur dengan cara melakukan pengukuran terhadap Indeks Kuning Telur (IKT), Indeks Putih Telur (IPT) dan Haugh Unit (HU). Jazil dkk. (2013), mengamati kualitas telur dengan cara mengukur susut bobot telur, nilai Haugh Unit dan ukuran rongga udara. Djaelani (2015) mengamati kualitas telur dengan cara melakukan pengukuran terhadap Indeks Kuning Telur (IKT), Haugh Unit (HU) serta susut bobot telur

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, perlu dilakukan penelitian dengan tujuan menganalisis kandungan lemak telur puyuh, indeks kuning telur serta susut bobot telur setelah pencucian dan penyimpanan dalam waktu tertentu.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Hewan Departemen Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.

Penelitian ini menggunakan telur puyuh sebanyak 50 butir yang berasal dari peternakan di Boyolali Jawa Tengah sebagai bahan uji. Telur yang digunakan diambil pada hari ketiga setelah telur dikeluarkan dari induknya. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) (Hanafiah, 2001). Telur dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan, masing-masing kelompok terdiri 10 ulangan. Kelompok tersebut adalah :

- P1 kelompok telur, diamati pada hari ke 3.
- P2 kelompok telur tanpa dicuci kemudian disimpan dan diamati pada hari ke 17.
- P3 kelompok telur dicuci lebih dahulu kemudian disimpan dan diamati pada hari ke 17.
- P4 kelompok telur tanpa dicuci kemudian disimpan dan diamati pada hari ke 31.
- P5 kelompok telur dicuci lebih dahulu kemudian disimpan dan diamati pada hari ke 31.

Pada penelitian ini variabel yang diamati adalah kandungan lemak telur, indeks kuning telur (IKT), dan susut bobot telur. Kandungan lemak telur diukur dengan menggunakan Pengukuran kadar lemak telur dilakukan dengan metode ekstraksi Soxhlet seperti yang dilakukan oleh Bintanah dan Handarsari (2014). IKT diukur dari perbandingan tinggi kuning telur dibanding diameter kuning telur. (Indrawan dkk., 2012). Susut bobot telur diukur dengan cara seperti yang dilakukan Djaelani (2015), yaitu dengan menghitung selisih antara bobot telur setelah penyimpanan dengan bobot telur awal sebelum penyimpanan dikalikan 100%. Data bobot telur didapat dengan menimbang telur dengan menggunakan timbangan digital.

Data hasil penelitian diuji dengan menggunakan Anova. Uji lanjut untuk mengetahui adanya perbedaan antar kelompok dilakukan

dengan uji Duncan. Kedua uji dengan taraf signifikansi 5%. (Santosa, 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyimpanan telur konsumsi yang ideal adalah pada suhu 27° C dengan kelembaban relatif 60 % (BSN, 2008). Pada penelitian faktor lingkungan yang diamati meliputi suhu dan kelembaban relatif ruang penyimpanan. Secara keseluruhan adalah 27° C dan 68 %. Suhu dan kelembaban relatif selama penyimpanan telur perlu diketahui karena dua hal tersebut termasuk dalam faktor yang berperan dalam penurunan kualitas telur selama penyimpanan. Disamping dua faktor tersebut, umur simpan telur, tekstur kerabang telur, merupakan faktor faktor yang mempengaruhi penurunan kualitas telur (USDA, 2000).

Hasil penelitian menunjukkan kandungan lemak telur antar perlakuan dan antar waktu pengamatan berbeda nyata. Hasil penelitian menunjukkan variabel kandungan lemak telur kelompok perlakuan P1, P2 dan P4 semakin menurun, dengan penurunan secara statistik berbeda bermakna ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan kandungan lemak telur semakin menurun.

Air merupakan komponen terbesar dari putih telur. Putih telur kental mengandung kadar air sebesar 87,6% (Yuwanta, 2010). Lama waktu penyimpanan telur mungkin berakibat terjadinya perpindahan air dari putih telur ke kuning telur karena terdapat perbedaan tekanan osmotik antara putih telur dengan kuning telur. Hal ini sesuai dengan Soeparno dkk. (2011) yang menyatakan bahwa pada saat telur dioviposisikan, kuning telur memiliki tekanan osmotik 320 mOsm dan putih telur memiliki tekanan osmotik 250 mOsm. Perbedaan tekanan osmotik ini menyebabkan air berpindah dari putih telur menuju kuning telur. Proses ini menyebabkan penurunan elastisitas membran vitelin dan membesarnya diameter kuning telur yang dapat menyebabkan pecahnya kuning telur.

Penurunan kandungan lemak telur pada kelompok perlakuan P1, P2 dan P4 dapat

dipahami karena menurut Alfiah dkk. (2015) salah satu penyebab kerusakan lemak adalah adanya reaksi hidrolisis. Reaksi hidrolisis menyebabkan pemecahan lemak menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Air merupakan katalis dalam proses hidrolisis lemak. Kandungan air dalam lemak akan memicu terjadinya proses

hidrolisis yang mengakibatkan terbentuknya asam lemak bebas. Jika kadar air didalam lemak tersebut tinggi, maka kemungkinan terjadinya reaksi hidrolisis akan semakin besar dan akan memicu kenaikan asam lemak bebas sebagai hasil pemecahan trigliserida.

Tabel 1. Hasil analisis data kandungan lemak telur indeks kuning telur, dan susut bobot telur puyuh (*Coturnix coturnix japonica* L. setelah dicuci dan disimpan selama waktu tertentu

Variabel	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
Kandungan Lemak Telur	13,46 ± 0,04 ^a	12,06 ± 0,03 ^b	11,37 ± 0,05 ^c	10,55 ± 0,02 ^d	9,80 ± 0,04 ^e
Indeks Kuning Telur (IKT)	0,63 ± 0,01 ^a	0,52 ± 0,05 ^b	0,44 ± 0,03 ^c	0,36 ± 0,04 ^d	0,28 ± 0,03 ^e
Susut Bobot Telur (%)		7,1 ± 0,02 ^a	9,1 ± 0,04 ^b	14,4 ± 0,03 ^c	16,7 ± 0,05 ^d

Keterangan: Angka yang diikuti dengan superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata. P1 kelompok telur, diamati pada hari ke 3. P2 kelompok telur tanpa dicuci kemudian disimpan dan diamati pada hari ke 17. P3 kelompok telur dicuci lebih dahulu kemudian disimpan dan diamati pada hari ke 17. P4 kelompok telur tanpa dicuci kemudian disimpan dan diamati pada hari ke 31. P5 kelompok telur dicuci lebih dahulu kemudian disimpan dan diamati pada hari ke 31.

Hasil penelitian pada variabel antar kelompok perlakuan tanpa pencucian dan dengan pencucian yaitu antar kelompok P2, P3, P4 dan P5 berbeda bermakna ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pencucian telur menyebabkan penurunan kandungan lemak telur.

Pencucian menyebabkan pori kerabang telur terbuka, hal tersebut disebabkan hilangnya selaput kutikula yang melapisi telur hilang karena pencucian (Fibrianti dkk., 2012). Terbukanya pori kerabang telur mungkin akan menyebabkan air lebih mudah masuk ke dalam telur yang menyebabkan reaksi hidrolisis dan berakibat pecahnya lemak. Pecahnya lemak menyebabkan kandungan lemak telur menurun. Berdasarkan hal tersebut dapat dipahami bahwa kandungan lemak telur kelompok P3 dan P5 lebih rendah dibanding kelompok P2 dan P4.

Hasil penelitian menunjukkan kandungan lemak telur antar perlakuan dan antar waktu pengamatan berbeda nyata. Hasil penelitian menunjukkan variabel Indeks Kuning Telur (IKT) kelompok perlakuan P1, P2 dan P5 semakin menurun, dengan penurunan secara

statistik berbeda bermakna ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan Indeks Kuning Telur (IKT) semakin menurun.

Menurut Cornelia dkk. (2014) bertambahnya umur telur, Indeks Kuning Telur (IKT) menurun karena penambahan ukuran diameter kuning telur sebagai akibat perpindahan air dari putih telur menuju ke kuning telur. Yuwanta (2010) menyatakan penyimpanan telur dapat menyebabkan terjadinya perpindahan air dari putih telur menuju kuning telur sebanyak 10 mg/hari. Perpindahan air dari putih telur ke dalam kuning telur menyebabkan kuning telur menjadi lembek sehingga indeks kuning telur menurun. Menurut Sudaryani (2006) IKT yang baik berkisar antara 0,42 sampai 0,40.

Berdasarkan hal tersebut dapat dipahami bahwa semakin lama penyimpanan telur Indeks Kuning Telur (IKT) semakin menurun. Hal ini ditunjukkan hasil penelitian dari kelompok P1, P2, P4 yang Indeks Kuning Telur (IKT) semakin menurun. Pada penelitian ini IKT yang baik ditunjukkan pada P1, P2 dan P3. Lama

penyimpanan selama dua minggu yang masih menunjukkan IKT yang baik, lebih lama telur disimpan dari dua minggu telur tidak layak konsumsi berdasar variabel IKT.

Hasil penelitian pada variabel Indeks Kuning Telur (IKT) antar kelompok perlakuan tanpa pencucian dan dengan pencucian yaitu antar kelompok P2, P3, P4 dan P5 berbeda bermakna ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pencucian telur menyebabkan penurunan Indeks Kuning Telur (IKT).

Soeparno dkk. (2011) menyatakan tekanan osmotik kuning telur lebih besar dari putih telur sehingga air dari putih telur berpindah menuju kuning telur. Proses ini menyebabkan penurunan elastisitas membran vitelin dan membesarnya diameter kuning telur. Membesarnya diameter kuning telur mungkin juga akibat masuknya air ke dalam telur karena rusaknya membran kutikula akibat pencucian telur sebelum disimpan. Berdasarkan hal tersebut dapat dipahami bahwa Indeks Kuning Telur (IKT) kelompok P2 dan P4 lebih tinggi dibanding kelompok P3 dan P5.

Hasil penelitian menunjukkan susut bobot telur antar perlakuan dan antar waktu pengamatan berbeda nyata. Hasil penelitian menunjukkan variabel susut bobot telur kelompok perlakuan P1, P2 dan P4 semakin menurun, dengan penurunan secara statistik berbeda bermakna ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan susut bobot telur semakin bertambah besar.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata pada lama penyimpanan. Lama penyimpanan yang berbeda berpengaruh nyata terhadap susut berat telur. Semakin lama waktu penyimpanan semakin bertambah besar penyusutan berat telur. Rata rata penyusutan berat telur tiap minggunya berkisar 3 – 4 %. Penyusutan berat telur yang terjadi selama penyimpanan disebabkan oleh penguapan air dan pelepasan gas Cn_2 dari dalam isi telur melalui pori kerabang. Penguapan dan pelepasan gas ini terjadi secara terus menerus selama penyimpanan sehingga semakin lama telur disimpan berat telur akan semakin berkurang. Menurut Sudaryani (2006) penguapan air dan pelepasan gas seperti CO_2 , NH_3 , N_2 , dan sedikit

H_2S sebagai hasil degradasi bahan organik telur terjadi sejak telur keluar dari tubuh puyuh melalui pori kerabang telur dan berlangsung secara terus menerus sehingga menyebabkan penurunan kualitas putih telur, terbentuknya rongga udara, dan menurunkan bobot telur.

Berdasarkan hal tersebut dapat dipahami bahwa semakin lama penyimpanan telur susut bobot telur akan mengalami peningkatan. Hal ini ditunjukkan hasil penelitian dari kelompok P1, P2, P4 yang semakin meningkat susut bobot telurnya. Hasil penelitian pada variabel susut bobot telur antar kelompok perlakuan tanpa pencucian dan dengan pencucian yaitu antar kelompok P2, P3, P4 dan P5 berbeda bermakna ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pencucian telur menyebabkan kenaikan susut bobot telur

Pencucian menyebabkan pori kerabang telur terbuka, hal tersebut disebabkan hilangnya selaput kutikula yang melapisi telur hilang karena pencucian (Fibrianti dkk.,2012). Saputri (2011) menyatakan selama penyimpanan telur akan mengalami penguapan air dan gas melalui pori kerabang telur. Penguapan air ini menyebabkan kadar air telur menurun sehingga isi telur mengalami penyusutan. Berdasarkan hal tersebut dapat dipahami bahwa susut bobot telur kelompok P3 dan P5 lebih tinggi dibanding kelompok P2 dan P4.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pencucian sebelum telur puyuh disimpan serta lama waktu penyimpanan menyebabkan kandungan lemak telur, indeks kuning telur mengalami penurunan dan menyebabkan susut bobot telur puyuh mengalami kenaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiah, C., Wahono H. S. 2015. Penanganan Pasca Panen Kelapa Sawit (Penyemprotan $CaCl_2$ Dan Kalium Sorbat Terhadap Mutu Crude Palm Oil). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(1) : 61-72
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2008. SNI 3926:2008 Telur Ayam Konsumsi. BSN,

- Jakarta.
- Bintanah, S dan E. Handarsari. 2014. Komposisi Kimia dan Organoleptik Formula Nugget Berbasis Tepung Tempe dan Tepung Ricebran. *Indonesian Journal of Human Nutrition* 1(1): 57–70.
- Cornelia, A., I. K. Suada, M. D. Rudyanto. 2014. Perbedaan Daya Simpan Telur Ayam Ras yang Dichelupkan dan Tanpa Dichelupkan Larutan Kulit Manggis. *Indonesia Medicus Veterinus* 3(2): 112-119.
- Djaelani, M.A. 2015. Pengaruh Pencelupan pada Air Mendidih dan Air Kapur Sebelum Penyimpanan terhadap Kualitas Telur Ayam Ras (*Gallus L.*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 2(1) : 24-30
- Fibrianti, S.M., I. K. Suada, M. D. Rudyanto. 2012. Kualitas Telur Ayam Konsumsi yang dibersihkan dan tanpa dibersihkan Selama Penyimpanan Suhu Kamar. *Indonesia Medicus Veterinus* 1(3): 408–416.
- Hanafiah, K.A. 2001. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Haryono. 2000. Langkah-langkah Teknis Uji Kualitas Telur Konsumsi Ayam Ras Temu Teknis Fungsional non Peneliti. Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- Haryoto. 2010. Membuat Telur Asin. Kanisius. Yogyakarta.
- Indrawan, I. G., I. M. Sukada dan I. K. Suada. 2012. Kualitas Telur dan Pengetahuan Masyarakat tentang Penanganan Telur di Tingkat Rumah Tangga. *Indonesia Medicus Veterinus* 1(5): 607–620.
- Jazil, N., A. Hintono, S. Mulyani. 2012. Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Intensitas Warna coklat kerabang berbeda selama penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 1(2): 43-47.
- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Telur. eBookPangan.com.
- Listyowati, E. 2009. *Tatalaksana Budidaya Puyuh Secara Komersial*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Muchtadi, T. R, Ayustaningwarno, F dan Sugiyono. 2010. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Nataamijaya, A. 2004. Fenotipe Reproduksi Dua Galur Puyuh Jepang (*Coturnix coturnix japonica*) pada Dua Suhu Ruangan Berbeda. *JITV Vol 8 (4)*: 220- 226.
- Santoso, S. Panduan lengkap menguasai SPSS 16. 2008. Jakarta : PT Elex Media Komputindo, 237 – 248.
- Saputri, K.W., 2011. Efektivitas Pengawetan dengan Menggunakan Minyak Kelapa dalam Mempertahankan Kualitas Telur Ayam Ras Petelur. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Soeparno, R.A., I. Rihastuti dan S. Triatmojo. 2011. Dasar Teknologi Hasil Ternak. Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Sudaryani, T. 2006. *Kualitas Telur*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Tan, T. C., K. Kanyarat and M. E. Azhar. 2012. Evaluation of functional properties of egg white obtained from pasteurized shell egg as ingredient in angel food cake. *International Food Research Journal*, 19 (1): 303-308.
- Umar, M.M., S. Sundari, dan A.M. Fuah. 2000. Kualitas Fisik Telur Ayam Kampung Segar di Pasar Tradisional, Swalayan dan Peternak di Kotamadya Bogor. *Media Peternakan*, Bogor.
- United States Departement of Agriculture (USDA). 2000. *grading Manual Agricultural Handbook number 75*, Washington DC.
- Winarno, F.G. dan S. Koswara. 2002. Telur: Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya, *M-Brio Press*, Bogor.
- Yuwanta, T. 2010. Telur dan Kualitas Telur. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.