

**PENGARUH PERENDAMAN EKSTRAK TEH HIJAU (*Camellia sinensis*)
TERHADAP KUALITAS INTERIOR TELUR AYAM RAS**

***EFFECT OF IMMERSION OF GREEN TEA EXTRACT (*Camellia sinensis*) ON THE
INTERIOR QUALITY OF EGGS***

LILIS SULISTINA¹, OKI IMANUDIN², AAF FALAHUDIN²

1. Alumni Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Majalengka.

2. Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Majalengka.

Alamat : Jln. K.H. Abdul Halim No. 103 Kabupaten Majalengka – Jawa Barat 45418

ABSTRACT

The aims of study to determine the effect of immersion of green tea in maintaining the interior quality of chicken eggs and the best concentration of green tea extracts in maintaining the interior quality of eggs. This research was conducted in Panyingkiran village of Majalengka Regency from 08 May to 23 May. The method used in this experimental study was Completely Randomized Design (CRD) with four treatment of five replications. The treatment consisted of P0= 0%, P1= 10%, P2= 20%, P3= 30% green tea extract. The data were analyzed using the Analysis of Variance (ANOVA), if there were effect followed by Duncan Multiple Range Test (DMRT). The results showed that immersion of green tea extract on interior quality of eggs was not significantly different ($P>0,05$) to Haugh Unit, albumen index and yolk index. The average Haugh Unit between 49,00 – 36,00 occurred a grade decrease from AA to B. The mean results of the albumen index and the yolk index respectively 0,03 - 0,02 and 0,27 - 0,21.

Keywords : Chicken Eggs, Green tea (*Camellia sinensis*), Interior Quality

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman ekstrak teh hijau dalam mempertahankan kualitas interior telur ayam ras dan konsentrasi ekstrak teh hijau terbaik dalam mempertahankan kualitas interior telur ayam ras. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Panyingkiran Kecamatan Panyingkiran Kabupaten Majalengka, mulai 08 Mei sampai 23 Mei 2017. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan lima ulangan. Perlakuan terdiri atas P0= 0%, P1= 10%, P2= 20% P3=30% ekstrak teh hijau. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (ANOVA), apabila terdapat pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan uji Jarak Ganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman ekstrak teh hijau terhadap kualitas interior telur ayam ras berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap *Haugh Unit*, Indeks Putih Telur dan Indeks Kuning Telur. Hasil Rata-rata *Haugh Unit* antara 49,00 – 36,00 terjadi penurunan *grade* dari AA menjadi B. Hasil rata-rata indeks putih telur dan indeks kuning telur masing-masing 0,03 - 0,02 dan 0,27 - 0,21.

Kata Kunci : Telur Ayam Ras, Teh hijau (*Camellia sinensis*), Kualitas Interior.

PENDAHULUAN

Telur ayam ras adalah bahan pangan hasil tenak yang banyak disukai oleh masyarakat karena mudah didapat dan harganya yang relatif lebih murah, dibandingkan dengan bahan pangan hasil ternak lainnya seperti daging dan susu. Telur ayam ras mempunyai kekurangan yaitu mudah rusak, apabila disimpan terlalu lama. Telur jika di simpan pada suhu ruang hanya tahan 10–14 hari, setelah waktu tersebut telur mengalami perubahan-perubahan seperti terjadinya penguapan kadar air melalui pori kulit telur yang mengakibatkan penurunan berat telur, perubahan komposisi kimia dan terjadinya pengenceran isi telur (Melia *dkk.*, 2009).

Telur merupakan salah satu produk pangan berasal dari ternak unggas yang mudah rusak dan busuk, penanganan yang cermat sejak pemungutan dan pengumpulan telur dari kandang sampai penyimpanan pada konsumen sangat dibutuhkan (Buckle *et al.* 1987). Telur mengandung protein bermutu tinggi karena mengandung asam amino esensial lengkap sehingga telur dijadikan patokan dalam menentukan mutu protein berbagai bahan pangan (Indrawan, 2012).

Pada umumnya telur mengandung komponen utama yang terdiri dari air, protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Perbedaan komposisi kimia antar spesies terutama terletak pada jumlah dan proporsi zat-zat yang dikandungnya dan dipengaruhi oleh makanan dan lingkungannya (Sugitha, 1995). Komposisi kimia telur ayam terdiri dari air 73,6%, protein 12,8%, lemak 11,8%, karbohidrat 1,0%, dan komponen lainnya 0,8% (Kusnadi, 2007).

Menurut Haryono (2000), penurunan kualitas telur antara lain disebabkan masuknya mikroba-mokroba perusak ke dalam isi telur melalui pori-pori kerabang telur, menguapnya air dan gas karena pengaruh suhu lingkungan. Ruang penyimpan yang lembab akan menyebabkan kerabang berjamur. Lama penyimpanan menentukan kualitas telur. Semakin lama disimpan, kualitas dan kesegaran telur semakin merosot. Selain karena CO₂ pada telur yang banyak keluar mengakibatkan naiknya derajat keasaman, juga terjadi penguapan sehingga bobot telur menurun dan putih telur menjadi lebih encer. Selama penyimpanan, kantong udara

mengalami pemecahan sehingga albumen akan semakin encer (Haryoto, 2010).

Telur akan mengalami perubahan kualitas seiring dengan lamanya penyimpanan, perubahan-perubahan tersebut dapat dikelompokkan menjadi dua golongan, yaitu eksterior dan interior. Eksterior merupakan perubahan yang dapat diamati tanpa memecah telur yang meliputi penurunan berat, pembesaran kantong udara dan timbulnya bercak-bercak pada permukaan kulit telur, sedangkan interior dapat diamati secara teliti dengan memecahkan telur, kemudian dilakukan pengamatan terhadap pH, perubahan kekentalan putih dan kuning telur, ukuran kuning telur dan kerusakan oleh mikroba.

Salah satu cara untuk mencegah kerusakan telur antara lain yaitu, diperlukan upaya pengawetan telur bertujuan untuk mempertahankan mutu telur ayam ras, prinsip dalam pengawetan telur adalah menggantikan peranan kutikula yang sangat penting dalam menjaga kualitas telur dengan menggunakan bahan-bahan yang dapat melapisi telur. Pengawetan dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu, cara kering, penutupan kulit dengan bahan pengawet, penyimpanan dalam ruangan pendingin dan perendaman. Perendaman telur segar dilakukan dengan cara merendam berbagai larutan seperti air kapur, larutan air garam dan filtrat atau penyamak nabati yang mengandung tanin.

Salah satu bahan alternatif yang dapat digunakan untuk pengawetan telur adalah dengan perendaman menggunakan ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis*). Hal tersebut dikarenakan teh hijau mengandung tanin. Tanin akan bereaksi dengan protein yang terdapat pada kulit telur yang mempunyai sifat menyerupai kolagen kulit hewan sehingga terjadi proses penyamakan kulit berupa endapan berwarna coklat yang dapat menutup pori-pori kulit telur tersebut menjadi *impermeable* (tidak dapat tembus) terhadap gas, penguapan air serta hilangnya karbondioksida pada kulit telur dapat dicegah sekecil mungkin.

MATERI DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur ayam ras sebanyak 100 butir telur dan teh hijau sebanyak tiga kg yang

sudah kering, alat-alat yang digunakan adalah *egg tray*, jangka sorong, kaca datar, timbangan digital dan termometer, toples, kompor, panci, penyaring, pengaduk, dan gelas ukur.

Metode yang digunakan dalam penelitian eksperimental ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan lima ulangan (Steel dan Torrie, 1991). Empat perlakuan tersebut adalah P0: Telur tanpa perlakuan, P1: Telur direndam ekstrak teh hijau 10%, P2: Telur direndam ekstrak teh hijau 20% P3: Telur direndam ekstrak teh hijau 30%.

Tahapan prosedur penelitian yang pertama dilakukan yaitu mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, kemudian membuat ekstrak teh hijau dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30% diamkan selama 24 jam (proses pendinginan). P₀ sebagai telur kontrol dibiarkan tanpa diberi perlakuan. Telur P₁, P₂ dan P₃ masing-masing direndam ke dalam ekstrak teh hijau konsentrasi 10%, 20% dan 30% diamkan selama 36 jam. Telur yang telah direndam selama 36 jam kemudian diangkat diletakkan dalam *egg tray* dan dikeringkan (diangin-anginkan) sampai telur kering. Telur yang telah kering kemudian didiamkan selama dua minggu penyimpanan dengan menggunakan tataletak yang telah disiapkan. Minggu pertama dilakukan pengujian yaitu HU, Indeks Kuning Telur, Indeks Putih Telur.

Peubah yang diamati meliputi :

1. Nilai *haugh unit* dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Buckle *et al.*, 1987) :

$$HU = 100 \log (H + 7,57 - 1,7 W^{0,37})$$

Keterangan :

HU : Haugh Unit
 H : Tinggi Putih Telur Kental (mm)
 W : Berat Telur Utuh (g)

2. Indeks Putih Telur, dengan menggunakan rumus Romanoff and Romanoff (1963) dalam Wulandari *dkk.* (2013) sebagai berikut:

$$IA = \frac{H}{AvW}$$

Keterangan :

IA : Indeks Putih Telur.
 H : Tinggi Putih Telur (mm).
 AvW : Rataan Lebar Putih Telur Kental (mm).

3. Indeks Kuning Telur dengan menggunakan rumus Romanoff and Romanoff (1963) dalam Wulandari *dkk.* (2013) sebagai berikut :

$$IY = \frac{H}{W}$$

Keterangan :

IY : Indeks Kuning Telur.
 H : Tinggi Kuning Telur (mm).
 W : Diameter Kuning Telur (mm).

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan program SPSS 16.0 *for windows* pada taraf signifikansi 95% atau $\alpha = 0,05$, apabila terdapat pengaruh perlakuan, dilanjutkan dengan uji wilayah Ganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai HU

Haugh Unit (HU) adalah ukuran kualitas telur bagian dalam yang didapat dari hubungan antara tinggi putih telur dengan bobot telur. Putih telur adalah salah satu indikasi dalam menentukan kualitas telur, yaitu berhubungan dengan nilai *Haugh unit*. Semakin tinggi putih telur bagian yang kentalnya, maka tinggi pula nilai Haugh Unitnya dan semakin tinggi kualitas telurnya (Stadelman and Cotterill, 1995 dalam Rosidah 2006).

HU merupakan salah satu kriteria untuk menentukan kualitas telur interior. Nilai HU sebagai parameter mutu kesegaran telur yang dihitung berdasarkan tinggi putih telur kental dan berat telur. Rataan nilai HU telur ayam ras yang direndam menggunakan ekstrak teh hijau selama penyimpanan dua minggu pada suhu ruang dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisis sidik ragam berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa perendaman menggunakan ekstrak teh hijau berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai HU telur ayam ras selama penyimpanan dua minggu pada suhu ruang. Hal ini menunjukkan kandungan

tanin pada teh hijau tidak mampu mempertahankan kualitas HU.

Hal ini diduga karena semakin lama penyimpanan maka kualitas putih telur (HU) akan semakin menurun yang disebabkan oleh penguapan CO₂ melalui pori-pori kulit telur. Stadelman and cotteril (1977) menyatakan bahwa kandungan *ovomucin* yang terdapat pada putih telur adalah tinggi, maka nilai HU yang diperoleh semakin tinggi. Apabila putih telur yang mengandung *ovomucin* lebih sedikit maka akan lebih cepat mencair,

ovomucin berfungsi sebagai pembentuk struktur putih telur.

Kandungan tanin pada perlakuan P1, P2, P3 dan kontrol P0 tidak berpengaruh dalam menutupi pori-pori kulit telur sehingga menyebabkan terjadinya penurunan nilai HU. Perendaman telur ayam ras menggunakan ekstrak teh hijau kurang efektif mempertahankan kualitas telur yang ditandai dengan penurunan nilai HU dengan cepat selama penyimpanan dua minggu pada suhu ruang (Tabel 1).

Tabel 1. Rataan Nilai HU, Indeks Putih Telur, dan Indeks Kuning Telur Ayam Ras yang Diredam Menggunakan Ekstrak Teh Hijau Selama Penyimpanan Dua Minggu pada Suhu Ruang.

Perlakuan	Nilai HU	Rataan	
		Indeks Putih Telur	Indeks Kuning Telur
P0	36,00 ^a	0,02 ^a	0,25 ^a
P1	49,00 ^a	0,03 ^a	0,27 ^a
P2	41,80 ^a	0,03 ^a	0,22 ^a
P3	37,80 ^a	0,03 ^a	0,21 ^a

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata (P>0,05).

Hal tersebut di duga karena tanin tidak dapat menutupi pori-pori telur ayam ras secara sempurna, sehingga telur kehilangan karbondioksida dan gas-gas lainnya.

Telur dapat diklasifikasikan kedalam empat *grade* berdasarkan nilai HU yaitu kualitas AA mempunyai nilai HU >72, kualitas A antara 60-72, kualitas B antara 31-59, dan kualitas C kurang dari 31 (USDA, 2000). Nilai rata-rata HU pada penelitian antara 49,00 - 36,00 ini menunjukkan terjadinya penurunan *grade* dari AA menjadi B selama penyimpanan dua minggu pada suhu ruang.

Nilai HU pada penelitian berbeda dengan hasil penelitian Hajrawati dan Aswar (2011) dengan menggunakan daun sirih menunjukkan nilai HU selama 14 hari penyimpanan sebesar 76,42. Silalahi (2009) juga menunjukkan bahwa nilai HU telur ayam ras menggunakan bahan pengawet acasia, kulit bakau, dan daun jambu biji masing-masing sebesar 85,71 (AA); 85,27 (AA); 86,53 (AA). Hal tersebut menunjukkan bahwa perendaman menggunakan ekstrak teh hijau kurang efektif dibandingkan dengan bahan penyamak nabati lainnya seperti daun sirih, acasia, kulit bakau dan daun jambu biji.

Indeks Putih Telur

Indeks putih telur (IPT) adalah perbandingan tinggi putih telur kental dengan lebar putih telur. Putih telur merupakan salah satu bagian dari sebuah telur utuh yang mempunyai persentase sekitar 58-60% dari berat telur itu dan mempunyai dua lapisan, yaitu lapisan kental dan lapisan encer. Rataan indeks putih telur ayam ras yang direndam menggunakan ekstrak teh hijau selama penyimpanan dua minggu pada suhu ruang dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisis sidik ragam berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa perendaman ekstrak teh hijau selama dua minggu penyimpanan pada suhu ruang berbeda tidak nyata (P>0,05) terhadap indeks putih telur. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan tanin pada teh hijau tidak dapat mempertahankan kualitas indeks putih telur. Hasil indeks putih telur pada Tabel 1. Baik pada kontrol (0%) maupun yang direndam ekstrak teh hijau 10%, 20% dan 30% dengan nilai rata-rata indeks putih telur pada penelitian antara 0,03 – 0,02 ini menunjukkan terjadinya penurunan terhadap indeks putih telur selama penyimpanan dua minggu pada suhu ruang.

Penurunan nilai indeks putih telur disebabkan gas CO₂ yang ada di dalam telur mengalami penguapan sehingga kualitas telur menurun. Semakin rendah ketinggian putih telur menunjukkan kualitas telur semakin menurun (Alleoni and Antunes, 2004). Buckle *et al.* (1987) menyatakan gas CO₂ yang hilang pada putih telur mengakibatkan pengikat cairan putih telur menjadi rusak. Pori-pori kulit telur akan membesar seiring dengan bertambahnya lama penyimpanan sehingga akan menimbulkan kerusakan pada telur.

Putih telur terdiri dari empat bagian yaitu berturut-turut dari bagian luar sampai bagian dalam adalah lapisan putih telur encer bagian luar, lapisan putih telur kental bagian luar, lapisan putih telur encer bagian dalam dan lapisan *calazaferous*. Lapisan *calazaferous* merupakan bagian yang terbesar dari telur utuh (lebih kurang 60%) (Stadelman dan Cotterill, 1995 dalam Rosidah 2006). Kandungan air pada putih telur lebih banyak dibandingkan bagian lainnya sehingga selama penyimpanan bagian inilah yang cepat rusak (Ramonaff dan Ramonaff, 1963 dalam Rosidah 2006). Kerusakan ini terjadi terutama disebabkan oleh keluarnya air dari jala-jala *ovomucin* yang berfungsi sebagai pembentuk struktur putih telur, sehingga semakin lama telur disimpan, indeks putih telur makin kecil.

Indeks Kuning Telur

Nilai indeks kuning telur merupakan salah satu cara untuk mengetahui kualitas telur. Semakin tinggi kuning telur dan semakin rendah ukuran diameter kuning telur maka semakin baik kualitas indeks kuning telur. Rataan indeks kuning telur ayam ras yang direndam menggunakan ekstrak teh hijau selama penyimpanan dua minggu pada suhu ruang dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perendaman ekstrak daun teh hijau berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap indeks kuning telur. Tabel 1 menunjukkan rata-rata indeks kuning telur ayam ras baik pada telur kontrol (0%) maupun yang direndam ekstrak teh hijau 10%, 20%, dan 30% masing-masing sebesar 0,25, 0,27, 0,22, dan 0,21. Telur dengan nilai tersebut masuk dalam kategori sudah tidak layak dikatakan sebagai telur segar.

Hal tersebut sesuai dengan Hajrawati dan Aswar (2011) menggunakan daun sirih

menunjukkan rata-rata laju penurunan *yolk indeks* semakin menurun yaitu 0% (0,1), 10% (0,09), 20% (0,086) dan 30% (0,083). Hal tersebut menjelaskan bahwa perendaman ekstrak teh hijau belum efektif mempertahankan kualitas telur.

Secara umum, nilai indeks kuning telur mengalami penurunan seiring dengan lamanya penyimpanan. Hal tersebut menunjukkan menurunnya membran *vittelin* dan encernya kuning telur yang sebagian besar disebabkan oleh difusi air dari putih telur.

Semakin lama disimpan maka nilai indeks kuning telur semakin kecil akibat migrasi air, lebih lanjut dikatakan bahwa nilai indeks kuning telur normal adalah 0,33-0,50%, rata-rata telur memiliki nilai indeks kuning telur sebesar 0,42% (Winarno dan Koswara, 2002). Penurunan kualitas albumen dan kuning telur sebagai pengaruh waktu penyimpanan juga sesuai dengan temuan Fassenko *et al.* (1995) dan Monira *et al.* (2003) yang mengamati penurunan indeks albumen dan kuning telur dengan meningkatnya waktu penyimpanan. Hal ini disebabkan karena semakin lama penyimpanan kualitas indeks kuning telur juga akan semakin menurun. (Romanoff dan Romanoff, (1963) dalam Hajrawati *dkk.* (2012) penurunan elastisitas *membrane vitelin* disebabkan terjadinya perbedaan tekanan osmosis antara putih telur dan kuning telur yang terus menerus. Proses ini menyebabkan penurunan elastisitas membran *vitelin* dan membesarnya diameter kuning telur.

Kekuatan membran *vitellin* berkurang seiring dengan lamanya penyimpanan. Hal tersebut dikarenakan beberapa mikroorganisme yang masuk melalui putih telur menghasilkan enzim proteolitik yang menyebabkan membran *vittelin* semakin lemah (keener *et al.*, 2006). Fassenko *et al.* (1995) dalam Brake *et al.* (1997) menyatakan bahwa seiring dengan bertambahnya umur telur, membran *vitellin* menjadi lemah dan lebih elastis serta beberapa komponennya berubah ataupun hilang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perendaman ekstrak teh hijau tidak dapat mempertahankan kualitas interior telur ayam ras. Hal tersebut dikarenakan perendaman ekstrak teh hijau

berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nilai HU, Indeks Putih Telur, dan Indeks Kuning Telur ayam ras.

DAFTAR PUSTAKA

- BUCKLE, K.A., R.A. Edwards, H.A. FLEET, M. WOOTTON, 1987. *Ilmu Pangan*, Purnomo H. Adiono, penerjemah, UI Press. Jakarta.
- BRAKE, J., T. J. WALSH, C. E. BENTON, J. N. PEITTE, R. MEIJERHOF and G. PENALVA. 1997. Egg Handling and storage. *Poultry Sci.* 76: 144-151.
- FASENKO G.N., V.L. CHRISTENSEN, M.R. BAKST, and J.N. PETITE. 1995. *Evaluating yolk membranes from short and long stored turkey eggs using transmission electron microscopy.* *Poultry Sci.* 74(Suppl. 1): 44. (Abstr).
- HAJRAWATI dan M. ASWAR. 2011. *Pengaruh Konsentrasi Perendaman Larutan Daun Sirih (Piper betle L.) dan Lama Penyimpanan pada Suhu Ruang terhadap Kualitas Interior Telur Ayam Ras.* Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- HARYONO, 2000. *Langkah-langkah Teknis Uji Kualitas Telur Konsumsi Ayam Ras.* Temu Teknis Fungsional non Peneliti. Bogor.
- HARYOTO. 2010. *Membuat Telur Asin.* Kanisius. Yogyakarta.
- INDRAWAN. I, G. 2012. *Kualitas Telur dan Pengetahuan Masyarakat Tentang Penanganan Telur di Tingkat Rumah Tangga.* Denpasar. Indonesia Medicus Veterinus.
- KEENER, K. M., K. C. McAVOY, J. B. FOEGEDING, P. A. CURTIS, K. E. ANDERSON, and J. A. OSBORNE. 2006. *Effect of testing temperature on internal egg quality measurements.* *Poultry Sci.* 85:550-555.
- KUSNADI. 2007. *Sifat Listrik Telur Ayam Kampung Selama Penyimpanan.* Skripsi. Departemen Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- MARSUDIN, S. 2009. *Pengaruh Beberapa Bahan Pengawet Nabati Terhadap Nilai Haugh Unit, Berat Dan Kualitas Telur Konsumsi Selama Penyimpanan.* Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Hlm : 561-567.
- MELIA S. Juliyarsi I. dan Africon. 2009. *Teknologi Pengawetan Telur Ayam Ras Dalam Larutan Gelatin Dari Limbah Kulit Sapi.* Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Surabaya.
- ROSIDAH, 2006. *Hubungan Umur Simpan Dengan Penyusutan Bobot Nilai Haugh Unit, Daya dan Kestabilan Buih Putih Telur Itik Telur Tegal Pada Suhu Ruang.* Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- STEEL, R.G.D. and J.H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik.* Edisi Kedua, Gramedia, (Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri). Jakarta.
- STADELMAN, W.J. and O.J. Cotterill. 1977. *Egg Science and Technology.* The 2nd Edition. The AVI Publ. Co. Inc. West Port, Connecticut, New York.
- SUGITHA, I. M. 1995. *Teknologi Hasil Ternak.* Diklat Perkuliahan Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- UNITED STATES DEPARTEMENT OF AGRICULTURE. 2000. *egg grading manual.* Agricultural handbook number 75, Washington DC.
- WULANDARI, RACHMAWAN, TAUFIK, SUWARNO, dan FAISAL, 2013. *Menyatakan bahwa Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (Piper Betle.L) Sebagai Perendam Telur Ayam Ras Konsumsi Terhadap Daya Awet Pada Penyimpanan Suhu Ruang.* Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Fakultas Sains dan Teknologi UIN SGD. Bandung.