

PENINGKATAN KUALITAS TELUR AYAM RAS DENGAN PERENDAMAN DALAM LARUTAN TEH

Hasrianti Silondae¹ dan Amaliah Ulpah²

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Utara
Jl. Kampus Pertanian, Kalasey.

²Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
Jl. Tentara Pelajar No. 10 Bogor – Jawa Barat.
Email: hasrianti_silondae@yahoo.com

(Diterima 10-02-2015; Disetujui 30-11-2015)

ABSTRAK

Masalah utama dari telur ayam adalah sifatnya yang mudah rusak, sehingga waktu simpannya relatif pendek. Beberapa bahan pengawet alami diantaranya daun teh dapat mempertahankan kualitas telur ayam ras. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh perendaman telur dalam larutan teh konsumsi terhadap kualitas interior telur ayam ras. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu telur ayam ras, teh bandulan dan air panas. Telur direndam selama 2 hari dengan konsentrasi larutan teh terdiri dari 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% dan disimpan selama 21 hari. Pengamatan dilakukan terhadap penyusutan berat telur, indeks kuning telur, indeks putih telur, dan pH telur. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan perbedaan antar perlakuan diuji dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyusutan berat telur lebih tinggi pada perlakuan kontrol (tanpa larutan teh). Diketahui bahwa terdapat perbedaan nyata antar perlakuan konsentrasi larutan teh 10% dan 50% dengan parameter indeks putih telur.

Kata kunci: Telur ayam, kualitas telur, larutan teh, indeks putih telur.

ABSTRACT

Hasrianti Silondae, Amalia Ulpah. 2015. Improving the eggs quality to maintain on tea solution.

The main problem of chicken egg is its weaknesses, such as perishable, therefore it has a short storage life. Some natural preservative among others tea leaf can maintain the quality of egg. This study aimed to determine the concentration of tea solution to maintain the quality of egg. The materials used in this research were eggs, local tea (bandulan brand), and hot water. Eggs are soaked for 2 days with concentration of tea solution consists of 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, and 50% and stored for 21 days. Parameters observed were egg weight shrinkage, yolk index, albumen index and pH. The experiment designed by Completely Randomized Design (CRD) with 6 treatments and 4 replications. Parameters observed were egg weight shrinkage, yolk index, eggwhite index and pH. The data were analyzed by ANOVA continued by *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). The research results showed that the decline in interior quality of eggs was higher in the control treatment (without the tea solution). It is found that there is significant different between the two treatment of 10% and 50% with parameter of albumen indeks.

Keywords: Eggs, Egg quality, tea solution, albumen index.

PENDAHULUAN

Telur merupakan sumber protein hewani yang memiliki kandungan gizi lengkap seperti protein, lemak, vitamin, dan mineral. Cita rasa yang lezat membuat telur sangat digemari masyarakat Indonesia. Selain itu, telur mudah diperoleh dan harganya murah. Komposisi gizi dalam telur ayam terdiri dari protein 13 %, lemak 12 %, serta vitamin, dan mineral. Nilai tertinggi telur

terdapat pada bagian kuning telurnya. Kuning telur mengandung asam amino esensial yang dibutuhkan serta mineral seperti besi, fosfor, sedikit kalsium, dan vitamin B kompleks. Sebagian protein (50%) dan semua lemak terdapat pada kuning telur. Adapun putih telur yang jumlahnya sekitar 60% dari seluruh bulatan telur mengandung 5 jenis protein dan sedikit karbohidrat^{1,2}. Sebagaimana umumnya bahan pangan asal hewan, telur ayam ras mempunyai sifat mudah rusak yaitu dalam

waktu 14 hari telur yang disimpan pada suhu ruang dan tidak mendapat penanganan dengan baik akan mengalami penurunan kualitas, bahkan akan segera membusuk^{2,3,4}. Oleh karena itu, perlu diadakan pengawetan dalam upaya memperpanjang daya tahan telur selama penyimpanan sehingga nilai gizi telur tetap tinggi, tidak berubah rasa, tidak berbau busuk, dan warna isinya tidak pudar. Dengan demikian kualitas telur terjaga sampai ke tangan konsumen^{2,3}. Salah satu cara mempertahankan mutu telur agar bertahan lama adalah dengan cara melakukan perendaman atau pelapisan dengan cairan yaitu dilakukan dengan cara merendam telur segar dalam berbagai larutan seperti air kapur, larutan air garam, dan filtrat atau penyamak nabati yang mengandung tanin³.

Pengawet alami yang umum digunakan adalah minyak kelapa dan kapur sirih, namun penggunaan masih secara tunggal⁶. Beberapa jenis daun-daunan yang bersifat sepat, dapat digunakan untuk mengawetkan telur utuh, antara lain daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.), daun jambu biji (*Psidium guajava*), daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.), daun akasia (*Acacia auriculiformis*), dan daun teh (*Camellia sinensis*)^{7,2,3,8}. Kandungan tanin pada daun melinjo dan kulit kayu akasia bereaksi dengan protein 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 dan udara serta dapat mencegah penguapan air dan karbon-dioksida pada kulit telur⁹.

Teh adalah minuman kedua yang paling banyak dikonsumsi di seluruh dunia dan mengandung senyawa bioaktif seperti *polyphenols*, *kafein*, *theamines*, dan vitamin¹⁰. Daun teh mengandung beberapa zat kimia yang dapat digolongkan menjadi empat. Keempat golongan itu adalah: substansi fenol (katekin, flavanol), bukan fenol (karbohidrat, pektin, alkaloid, protein, asam amino, klorofil, asam organik), senyawa aromatis, dan enzim. Secara umum teh hijau, teh hitam, dan teh oolong berasal dari jenis tanaman teh yang sama yakni *Camellia sinensis*, namun ada perbedaan yang cukup berarti dalam kandungan polifenolnya karena perbedaan cara pengolahan¹⁰. Meskipun efek konsumsi teh pada pengembangannya atau *regresi lesi aterosklerotik* pada manusia belum diteliti secara langsung^{11,12}, akan tetapi kandungan taninnya dapat dimanfaatkan sebagai pengawet telur¹². Katekin teh bersifat antimikroba (bakteri dan virus), antioksidan, antiradiasi, memperkuat pembuluh darah, melancarkan sekresi air seni, dan menghambat pertumbuhan sel kanker. Teh menunjukkan kemampuan merusak sel dari sebagian mikroorganisme dan menunjukkan sifat-sifat antibakterial, terhadap

Staphylococci sp, *Yersinia enterocolitica*, *Eschericia coli*, *Pseudomonas fluorescens*, dan *Salmonella* sp melalui katekin, theaflavin dan bentuk-bentuk galatnya¹². Sifat antimikroba katekin teh hijau ini disebabkan oleh adanya gugus *pyrogallol* dan gugus *galloil*, sedangkan sifat penghambatan terhadap racun ditentukan oleh struktur tersier persenyawaan gugus *catechol* atau *pyrogallol* dan gugus *galloil*nya. Selain itu, teh hijau dapat menghambat mikroba pembentuk racun dalam makanan seperti *Staphylococcus aureus*, *Aeromonas sabria*, *Clostridium perfringens* dan *Clostridium botulinum*¹².

Umumnya sebagian masyarakat Indonesia belum mengetahui cara pengawetan telur ayam ras menggunakan larutan teh konsumsi. Cara ini cukup mudah dan tidak perlu mengeluarkan biaya besar sehingga diharapkan dapat memberi nilai tambah pada upaya pengawetan telur ayam ras.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman telur ayam ras dalam beberapa konsentrasi larutan teh terhadap kualitas interior telur ayam ras.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Pandu pada bulan Februari sampai Maret Tahun 2013. Bahan yang digunakan adalah telur ayam ras umur satu hari, air panas, dan teh konsumsi merk Bandulan.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan konsentrasi larutan teh (K0: 0%, K1: 10%, K2: 30%, K4: 40%, dan K5: 50%) dengan ulangan 4 kali. Proses pengawetan telur dilakukan dengan merendam telur dalam larutan teh, selanjutnya telur dibersihkan, dikeringkan, dan ditimbang untuk mengetahui berat awalnya. Kemudian telur disimpan pada rak telur selama 21 hari pada suhu kamar. Sebagai data penunjang dicatat suhu harian dari ruangan penelitian.

Pengamatan dilakukan terhadap parameter penyusutan berat telur, indeks kuning telur, indeks putih telur, dan pH. Data yang diperoleh diuji dengan asumsi sidik ragam. Bila terdapat peubah yang nyata dilakukan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%.

Penyusutan Berat Telur

Telur yang telah dibersihkan ditimbang untuk setiap perlakuan sebagai berat awal kemudian direndam dalam perlakuan konsentrasi larutan teh selama dua hari setelah itu ditiriskan dan disimpan selama 21 hari. Telur ditimbang lagi untuk mendapatkan berat akhir. Nilai susut berat telur dinyatakan dalam persen dan dihitung

dengan rumus:

$$PBT(\%) = \frac{\text{Berat Awal (gram)} - \text{Berat Akhir (gram)}}{\text{berat awal (gram)}} \times 100\%$$

Keterangan :

PBT = Penyusutan Berat Telur ¹³

Pengukuran indeks putih dan kuning telur ayam ras.

Setelah dilakukan penimbangan dilakukan pengamatan terhadap indeks putih dan kuning telur dengan menggunakan jangka sorong.

$$IKT (Cm) = H / 0,5 (D1+D2)$$

$$IPT (Cm) = H / 0,5 (d1+d2)$$

Keterangan :

H dan h = tinggi putih dan kuning telur (mm)

D1 dan d1 = diameter terpanjang putih telur kental dan kuning telur (mm)

D2 dan d2 = diameter terpendek putih telur kental dan kuning telur (mm) ⁷

pH

Pengukuran pH telur dilakukan dengan cara mencelupkan kertas lakmus pada putih telur kemudian disesuaikan dengan nilai-nilai pH pada kertas lakmus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyusutan Berat Telur

Tabel 1 menunjukkan bahwa konsentrasi larutan teh 40% dan 50% dapat meredakan penyusutan berat telur sebesar 2,53% dan 2,93%. Diduga kandungan tanin teh bereaksi dengan protein yang terdapat dalam kulit telur sehingga terjadi proses penyamakan kulit dimana tanin mengendap pada kulit telur dengan warna cokelat tua akhirnya dapat menutup pori-pori kulit telur dan menyebabkan telur menjadi *impermeable* (tidak dapat tembus) terhadap gas dan udara sehingga penguapan air (H₂O) dan karbondioksida (CO₂) dapat dicegah sekecil mungkin⁹. Tanin sebagai *growth inhibitor* merupakan senyawa yang berfungsi menutupi pori-pori kulit telur dan menghambat masuknya mikroorganisme ke dalam telur dan berperan sebagai antibakteri karena memiliki kemampuan membentuk senyawa kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen, jika terbentuk ikatan hidrogen antara tanin dengan protein kemungkinan protein akan terdenaturasi sehingga metabolisme bakteri menjadi terganggu. Enzim yang dikeluarkan oleh mikroba adalah protein dan protein akan mengendap oleh tanin sehingga enzim tersebut tidak akan aktif¹⁴.

Penyusutan berat telur terbesar terjadi pada perlakuan kontrol (3,58%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa telur busuk pada perlakuan kontrol lebih banyak, yaitu lima butir daripada perlakuan dengan larutan teh konsumsi antara 1-2 butir saja. Lama simpan telur menyebabkan penurunan kualitas berupa penguapan air, Nitrogen (N), gas karbondioksida (CO₂) dan nitrogen sulfide (N₂S) sehingga bila telur digoyang akan berbunyi koclak dan putih telur menjadi encer¹⁵. Penguapan membuat bobot telur menyusut dan putih telur menjadi lebih encer. Mikroba biasanya masuk ke dalam telur melalui pori-pori kulit telur dan akan merusak isi telur. Kerusakan tersebut dipengaruhi oleh lama dan suhu penyimpanan telur. Telur harus disimpan pada suhu rendah namun tidak menyebabkan isi telur membeku, karena proses pembekuan akan mengakibatkan volume telur membesar sehingga menyebabkan pecahnya kerabang telur¹⁶. Telur lebih tahan lama asalkan disimpan di tempat penyimpanan yang suhunya selalu di bawah 20°C atau disimpan pada suhu optimum 12-15°C dengan kelembaban 70-80%. Suhu ruang yang cukup tinggi mengakibatkan telur hanya mampu bertahan selama 14 hari. Suhu penyimpanan 25°C dengan kelembaban relatif 70% akan menyebabkan telur kehilangan berat 0,8 g/minggu/butir dan pada suhu 30°C telur akan kehilangan berat sebesar 2 g/minggu/butir. Apabila kelembaban relatif meningkat menjadi 80% maka penurunan berat air dalam telur bertambah sebesar 20 mg/hari/butir pada berat telur 60 gram.

Indeks Kuning Telur

Salah satu indikator mutu telur adalah indeks kuning telur. Indeks kuning telur (IKT) merupakan perbandingan tinggi kuning telur dengan diameternya setelah dipisahkan dari telurnya. Indeks kuning telur untuk telur yang masih baru berkisar antara 0,30-0,50 ¹⁴.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan rata-rata indeks kuning telur terendah terdapat pada perlakuan kontrol sebesar (0,32). Hal ini menunjukkan bahwa telur yang digunakan dalam penelitian masih segar/baru, karena menggunakan telur umur satu hari. Ciri-ciri biologis telur segar (untuk konsumsi) antara lain kantung udara kecil, kulit telur bersih dan warnanya mulus, putih telur kental, kuning telur bulat dan terletak di tengah, isi telur tidak kopyor (koclak), tidak terdapat noda darah pada bagian putih maupun kuning telur. Konsentrasi teh tidak berpengaruh nyata terhadap indeks kuning telur (Tabel 1). Diduga semakin lama telur disimpan maka indeks kuning telur makin kecil akibat migrasi air. Akan tetapi, terlihat bahwa konsentrasi 40% dan 50% masih memberikan hasil yang tidak jauh berbeda dengan indeks kuning telur yang masih baru yaitu berkisar antara 0,30-

Peningkatan Kualitas Telur Ayam Ras Dengan Perendaman Dalam Larutan Teh
(Hasrianti Silondae et al.)

Tabel 1. Kualitas interior telur ayam ras selama 21 hari penyimpanan dan jumlah telur busuk setiap perlakuan
Table 1. Research results of several parameters were observed and the number of rotten eggs/treatment

Konsentrasi Teh Konsumsi (%) / Concentration Tea Consumption (%)	PBT (g) (Penyusutan Berat Telur) / weight loss (%)	IKT (Indeks kuning Telur) / (yolk index)	IPT (Indeks Putih Telur) / (albumen index)	pH (Derajat keasaman) / (acidity degree)	Jumlah telur yang busuk / The number of rotten eggs (grains)
(K ₀) ₀	3,58±0,37 ^a	0,32±0,09 ^a	0,106±0,03 ^{ab}	7.50±0,54 ^a	5
(K ₁) ₁₀	3,00±0,55 ^a	0,61±0,21 ^a	0,118±0,04 ^a	6.75±0,35 ^a	1
(K ₂) ₂₀	2,98±0,46 ^a	0,59±0,25 ^a	0,111±0,02 ^{ab}	7.06±0,24 ^a	2
(K ₃) ₃₀	3,40±0,48 ^a	0,64±0,14 ^a	0,076±0,01 ^{ab}	6.81±0,24 ^a	2
(K ₄) ₄₀	2,53±0,82 ^a	0,58±0,14 ^a	0,072±0,03 ^{ab}	7.25±0,54 ^a	2
(K ₅) ₅₀	2,93±1,33 ^a	0,58±0,15 ^a	0,055±0,01 ^b	6.88±0,52 ^a	2

Keterangan: rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata.

Remarks: Average followed by the same letter are not significantly different.

0,50. Rata-rata telur mempunyai indeks kuning telur 0,42. Nilai IKT yang tidak terlampaui jauh berbeda dengan IKT telur segar/baru tersebut di duga pengaruh katekin teh yang sifatnya menutupi pori-pori kerabang sehingga mencegah sekecil mungkin terjadinya perubahan isi telur akibat terjadinya penguapan air dan gas-gas yang ada dalam telur.

Indeks Putih Telur

Indeks putih telur (IPT) adalah perbandingan tinggi telur kental dengan rata-rata diameter panjang dan pendeknya. Indeks putih telur yang baru diperoleh bervariasi antara 0,050-0,174. Rata-rata telur mempunyai indeks putih telur 0,090-0,120. 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.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam bahwa perlakuan konsentrasi larutan teh konsumsi berpengaruh nyata pada taraf 95% ($P > 0,05$) terhadap indeks putih telur. Indeks putih telur pada perlakuan K₀;0% (0,106) berbeda nyata dengan perlakuan K₅;50% (0,055), sementara dengan perlakuan K₂;20% (0,111), K₃;30% (0,076) dan K₄;40% (0,072) tidak terdapat perbedaan yang nyata. Hal ini disebabkan karena kandungan tanin teh pada penelitian ini belum optimal karena teh tidak melalui perebusan. Diketahui bahwa kandungan tanin pada teh dapat menyamak kulit sehingga dapat mengurangi penguapan air pada telur dan menyebabkan mikroorganisme yang ada di luar telur akan lebih sulit masuk ke dalam telur, sehingga jumlahnya akan lebih sedikit¹². Tanin adalah suatu senyawa fenol aktif yang mempunyai sifat-sifat menyerupai alkohol yang salah satunya adalah bersifat antiseptik. Keadaan ini membuat lingkungan yang tidak cocok untuk pertumbuhan

mikroba⁸. Selain itu, bahan tanin merupakan senyawa yang berbentuk larutan berwarna dan mampu berikatan dengan albumin telur. Protein dalam telur akan berikatan dengan katekin yang terkandung dalam teh membentuk senyawa kompleks yang stabil dan dapat memperpanjang masa simpan telur sampai satu bulan. Kemampuan katekin sebagai antioksidan yang menghambat proses oksidasi dan antibakteri yang menghambat pertumbuhan bakteri gram positif. Katekin merupakan golongan polifenol yang bermanfaat sebagai antioksidan, antikanker, dan antibakteri serta aman digunakan dalam pengolahan bahan pangan sehingga dapat memperpanjang masa simpan telur ayam ras¹². Katekin memiliki kemampuan paling besar dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif. Sedangkan katekin pada teh sekitar 30-40%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun teh pada proses pembuatan telur asin rebus maka semakin tinggi pula kadar tanin yang berfungsi sebagai bahan penyamak kulit telur. Tanin yang terdapat pada ekstrak daun teh masuk melalui pori-pori telur yang menghasilkan rasa dan warna yang khas dari seduhan teh, sehingga telur yang direndam dalam larutan ini akan berwarna kecoklatan⁹.

pH Telur

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi larutan teh tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa telur yang tidak diawetkan dengan perendaman larutan teh konsumsi memperlihatkan pertambahan pH dibanding dengan telur yang diawetkan dengan larutan teh. Diduga kenaikan pH terutama dalam albumen dari pH 7 sampai 11 karena hilangnya CO₂ melalui pori-pori kerabang. Karbondioksida dalam air merupakan asam lemah dan karenanya kehilangan gas ini akan meningkatkan kebasahan sehingga menyebabkan putih telur encer¹⁷. Kenaikan pH isi telur menyebabkan

protein telur rentan terhadap enzim proteolitik dari telur dan mempercepat bagian putih telur menjadi encer dengan berbagai dampak negatifnya⁷.

KESIMPULAN

Penambahan konsentrasi larutan teh pada perendaman telur dapat menekan penurunan kualitas interior telur ayam ras. Penyusutan berat telur lebih besar pada perlakuan tanpa konsentrasi larutan teh (K0). Perlakuan larutan teh tidak berpengaruh nyata pada indeks kuning telur akan tetapi berpengaruh nyata terhadap indeks putih telur yaitu pada perlakuan konsentrasi larutan 50% dengan rata-rata 0,055±0,01. Sedangkan pH telur pada perendaman larutan teh masih memberikan hasil optimal dengan kisaran pH 6,81-7,06 sehingga telur dapat disimpan selama 21 hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir Dewa Ketut Sadra Swastika, M.S., Dr. Ir. Bahtiar, M.S., Ir. Paulus C. Paat, M.P., dan semua pihak yang telah mendukung penulis dalam penelitian serta memberikan bimbingan sehingga makalah ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jazil N, Hintono A, Mulyani S. Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Intensitas Warna Coklat Kerabang Berbeda Selama Penyimpanan. *J. Aplikasi Teknologi Pangan*. 2013; 2(1):43-47.
2. Stevi GD, Dewa GK, Vanda SK. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fenolik Dari Kulit Buah Manggis (*Gracinia mangostana* L.). *Jurnal MIPA Unsrat Online*. Fakultas MIPA. 2012; 1(1):11-15.
3. Novita, A. *Potensi Daun Bandotan* (Ageratum conyzoides L.) Sebagai Bahan Curing Alami Telur Ayam Ras. *Jurnal Medika Veterinaria*. 2014; 8(1): 72-75.
4. Hardianto, Suarjana KGI, Rudyanto DM. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Telur Ayam Kampung Ditinjau dari Angka Lempeng Total Bakteri. *Indonesia Medicus Veterinus*. 2012; 1(1): 71-84.
5. Bayu Widyantoro, Mardiati Sulistyowati, Samsu Wasito. Evaluasi Kadar Air Dan Jumlah Bakteri Pada Telur Asin Asap (*Smoked Salty Egg*) Dengan menggunakan Bahan Bakar Sekam Padi *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 2013; 1(1):276-281.
6. Agustin, S. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Kayu Akasia (*Acacia auriculiformis*) Sebagai Bahan Pengawet Telur dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas dan Daya Simpan Telur. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 2008; 3 (2): 56-62.
7. Rahmawati S, Setyawati TR, Yanti AH. Daya Simpan Dan Kualitas Telur Ayam Ras Dilapisi Minyak Kelapa, Kapur Sirih Dan Ekstrak Etanol Kelopak Rosella. *Jurnal Protobiont*. 2014; 3(1): 55-60.
8. Lestari S, Malaka R, Garantjang S. Pengawetan Telur Dengan Perendaman Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum Gnetum* Linn). *Jurnal Sains & Teknologi*. 2013; 13(2): 184 – 189.
9. Arief Andriyanto, MAM Andriani, Esti Widowati. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kayu manis terhadap Kualitas Sensoris, Aktivitas Antioksidan dan Aktivitas Antibakteri Pada Telur Asin Selama Penyimpanan Dengan Metode Penggaraman Basah. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2013; 2(2).
10. Xu Xiaojiang, dkk. Effects of fermented Camelia Sinensis, Fuzhuan tea, on egg cholesterol and production performance in laying hens. *Herald International Research Journals*. 2012, 1(1): 006-010.
11. Azeke MA, Ekpo KE. Egg Yolk Cholesterol Lowering Effects of Garlic and Tea. *Journal of Biological Science*. 2008; 8(2): 456-460.
12. Zulaekah S, EN Widiyaningsih. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Teh Pada Pembuatan Telur Asin Rebus Terhadap Jumlah Bakteri Dan Daya Terimanya. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*. 2005; 6 (1): 1-13.
13. Hintono A. Kualitas telur yang disimpan dalam kemasan atmosfer termodifikasi. *Jurnal Sainteks*. 1997; 4(3): 45-51.
14. Agustina N, Thohari I, Rosyidi D. Evaluasi sifat putih telur ayam pasteurisasi ditinjau dari pH, kadar air, sifat emulsi dan daya kembang Angel Cake. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 2013; 23(2): 6-13.
15. Anastasia Cornelia, I Ketut Suada, Mas Djoko Rudyanto. Perbedaan daya simpan telur ayam ras yang dicelupkan dan tanpa dicelupkan larutan kulit manggis Indonesia Medicus Veterinus. 2014; 3(2) : 112-119. ISSN : 2301-7848.
16. Suradi K. Perubahan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Posisi Peletakan berbeda Selama Penyimpanan Suhu Refrigerasi. *J. Ilmu Ternak*. 2006; 6(2): 136-139.
17. Rangga S, Dian S, Tintin K. Pengaruh lama penyimpanan dan warna kerabang terhadap kualitas internal telur ayam ras. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 2015; 3(1): 75-80.