



## PENGARUH PERENDAMAN TELUR MENGGUNAKAN LARUTAN DAUN SEREH WANGI (*Cymbopogon nardus* L.) TERHADAP KUALITAS INTERNAL DAN DAYA AWET TELUR AYAM RAS

[*The Effect of Immersing Egg in A Solution of Citronella Grass (Cymbopogon Nardus L.) on Internal Quality and Durability of Broiler Chicken Eggs.*]

Rani Anggraini <sup>1)</sup>, La Karimuna <sup>2)</sup>, Muhammad Amrullah Pagala <sup>3)</sup>

Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari

Email: rani.anggraini015@gmail.com. Telp: 085396489881

Diterima tanggal 16 Mei 2019

Disetujui tanggal 16 Juni 2019

### ABSTRACT

*This study aimed to analyze the effect of immersing egg in citronella grass solution on the internal quality and durability of eggs stored for 25 days. The research materials were broiler chicken eggs. This study used 85 eggs with an average initial weight of 59-60 g. This study used a completely randomized two-factorial design, namely immersion in citronella leaf solution with concentrations of 10%, 20%, and 30%, with immersion time for 6 hours, 12 hours, and 24 hours. The study used nine treatments and three replications. The observed data were analyzed using ANOVA at the 5% significance level and then continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results showed that immersing eggs using citronella grass solutions had a very significant effect ( $P < 0.05$ ) on the egg white index value and the egg yolk index value, a significant effect ( $P > 0.05$ ) on the haugh value of egg units, and no significant effect on the percentage of egg weight reduction. A concentration of 20% of citronella grass solution had the best effect on the internal quality of eggs.*

*Keywords: eggs, citronella grass, internal quality, durability, broiler chicken.*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh perendaman telur menggunakan larutan daun serai wangi terhadap kualitas internal dan daya tahan telur ayam ras yang disimpan selama 25 hari. Bahan penelitian menggunakan telur ayam ras konsumsi. Jumlah telur ayam ras yang digunakan sebanyak 85 butir dengan bobot awal rata-rata  $59 \pm 60$  g/butir. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dua faktorial yaitu perendaman dengan larutan daun serai konsentrasi 10%, 20% dan 30%, dengan waktu perendaman selama 6 jam, 12 jam, dan 24 jam. Dengan menggunakan 9 perlakuan dan 3 kali ulangan. Data hasil pengamatan dianalisis ragam pada taraf 5% dan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman telur menggunakan larutan daun serai wangi berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,05$ ) pada nilai indeks putih telur dan nilai indeks kuning telur, berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai *haugh unit* telur dan tidak berpengaruh nyata pada persentase penurunan berat telur. Konsentrasi 20% larutan daun serai wangi memberikan pengaruh terbaik terhadap kualitas internal telur ayam ras.

Kata kunci: daun serai wangi, telur, kualitas internal, ayam ras.



## PENDAHULUAN

Telur adalah produk peternakan yang kaya gizi dan sangat dibutuhkan oleh tubuh karena merupakan sumber protein, lemak, dan mineral yang murah dan dapat dijangkau oleh semua kalangan masyarakat. Namun, telur merupakan produk peternakan yang mudah rusak. Telur yang disimpan pada suhu ruang tidak dapat bertahan lama. Daya simpan telur ayam ras sangat singkat hanya sampai dua minggu (Rahmawati *et al.*, 2014). Menurut Sudaryani (2000), semakin lama waktu penyimpanan akan mengakibatkan terjadinya banyak penguapan cairan dan gas dalam telur sehingga akan menyebabkan rongga udara semakin besar. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya pencegahan penguapan cairan dan gas dalam telur.

Mikroba merupakan salah satu penyebab kerusakan pada telur. Kandungan nutrisi yang tinggi pada telur dimanfaatkan mikroba untuk pertumbuhannya. Aktivitas mikroba dapat menyebabkan perubahan-perubahan baik fisik maupun kimia pada telur. Mikroba yang seringkali menyebabkan kerusakan pada telur antara lain oleh bakteri (busuk-putih, hitam, campuran dan telur basah), dan cendawan (kulit jamur dan bercak hitam). Kebusukan oleh bakteri dapat dihindari dengan mencegah adanya air pada permukaan setelah ditelurkan, menjaga agar sarangnya tetap kering, menyimpan segera pada suhu 29°C sampai 31°C menjaga supaya tidak sekali-kali menyimpan telur yang dicuci dan pasteurisasi telur dengan perlakuan pemanasan. Salah satu mikroba.

Prinsip dalam pengawetan telur segar adalah mencegah penguapan air dan terlepasnya gas-gas dari dalam isi telur, serta mencegah masuk dan tumbuhnya mikroba didalam telur selama mungkin. Penutupan pori-pori kulit telur dapat dilakukan dengan menggunakan larutan kapur, parafin, minyak nabati (minyak sayur), air kaca (*water glass*), dicelupkan dalam air mendidih, dan dengan bahan penyamak nabati (Koswara, 2009). Prinsip dasar dari pengawetan menggunakan bahan penyamak nabati adalah terjadinya reaksi penyamakan pada bagian luar kulit telur oleh zat penyamak (tanin) (Koswara, 2009).

Daun sereh wangi merupakan salah satu tanaman yang mengandung tanin. Sifat yang paling spesifik dari sereh wangi adalah antioksidan sehingga dapat dijadikan bahan pengawet alami pengganti pengawet sintetik, karena pada sereh terdapat komponen aktif seperti *geraniol* dan *sitranolol*, komponen aktif ini dapat berperan aktif sehingga sereh wangi dapat dijadikan pengawet alami (Luangnarumitchai *et al.*, 2007).

Berdasarkan uraian di atas, dilaporkan hasil penelitian mengenai pemanfaatan daun sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) sebagai alternatif pengawetan telur ayam ras, sehingga menghasilkan telur yang dapat mempertahankan kualitas serta bertahan lama.



## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan yang digunakan adalah 85 butir telur ayam ras, daun sereh wangi, dan air. Telur yang diseleksi berwarna coklat, bersih, utuh, tidak retak, tekstur halus, dan berbentuk oval. Bobot telur yang digunakan rata-rata 59-60 g/butir.

### Tahapan Penelitian

#### Tahap Pembuatan Larutan Daun Sereh Wangi ( Muksin *et al.*, 2017 )

Mengambil daun sereh yang sudah tua berwarna hijau tua, memotong kecil-kecil kemudian membersihkan daun sereh tersebut dengan air bersih dan diangin-anginkan, lakukan penimbangan daun sereh wangi sebanyak 0,3 kg, 0,6 kg, dan 0,9 kg dan merendamnya kedalam air sebanyak 3 liter untuk tiap perlakuan, kemudian daun tersebut dihaluskan menggunakan menggunakan blender basah, daun sereh yang sudah dihaluskan kemudian disimpan selama 1 hari dan menyaring airnya untuk menghilangkan ampas daun sereh.

#### Tahap Perendaman Telur ( Mukhlisah, 2014 )

Membersihkan telur dari kotoran dengan air bersih lalu menimbang telur sebagai bobot telur awal dan meletakkan butir telur ke dalam wadah perendam, Masukkan air hasil saringan/larutan daun sereh ke dalam wadah perendam yang berisikan telur dan kemudian direndam selama 6 jam, 12 jam dan 24 jam.

#### Tahap Penyimpanan Telur ( Jazil *et al.*, 2013)

Telur yang telah direndam selama 6 jam, 12 jam dan 24 jam diambil, kemudian diletakkan pada *egg tray* dengan sisi tumpul menghadap ke atas dan menyimpan telur tersebut pada suhu ruang selama 30 hari.

#### Tahap Uji Kualitas Internal Telur ( Riawan *et al.*, 2017)

Mengambil telur yang telah disimpan selama 25 hari kemudian melakukan penimbangan berat telur setelah disimpan dan mencatatnya, memecahkan telur dan meletakkan isinya di atas meja kaca kemudian mengamati kualitas internal telur dengan mengukur tinggi *albumen*, lebar *albumen*, tinggi *yolk*, dan lebar *yolk*.

#### Variabel pengamatan ( Hintono, 1993).

Indeks putih telur (*albumen*) adalah perbandingan tinggi putih telur (*albumen*) kental (mm) dengan rata-rata garis tengahnya (mm) (Koswara, 2009). Alat yang digunakan untuk mengukur indeks putih telur adalah jangka sorong. Indeks Kuning Telur (IKT) adalah perbandingan tinggi kuning telur (mm) dengan lebar kuning telur (mm) (Koswara, 2009). Rumus yang digunakan untuk menghitung skor HU : $Skor\ Haugh\ Unit = 100 \log (H + 7,57 - 1,7 W^{0,37})$  Persentase penurunan berat dihitung dengan cara bobot awal telur (g) sebelum disimpan (A),



dikurangi dengan bobot telur (g) setelah disimpan (B), dibagi dengan bobot awal telur (g) sebelum disimpan (A), dan kemudian dikali 100%, atau dengan rumus :  $((A-B)/A) \times 100\%$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Hasil analisis ragam (ANOVA) pada telur ayam ras yang direndam dengan larutan daun sereh wangi dengan waktu perendaman yang berbeda terhadap kualitas internal telur meliputi indeks putih telur, indeks kuning telur, haugh unit, dan persentase penurunan bobot telur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi analisis ragam perendaman telur menggunakan larutan daun sereh wangi dengan waktu perendaman yang berbeda.

No. Variabel Pengamatan	Analisis Ragam		
	konsentrasi	lama perendaman	interaksi
1. Indeks putih telur	**	**	**
2. Indeks kuning telur	**	**	**
3. Haugh unit	*	**	**
4. Persentase penurunan bobot telur	tn	**	**

Keterangan : \*\*= Berpengaruh sangat nyata \*= berpengaruh nyata  
tn= tidak berpengaruh nyata

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Tabel 1. menunjukkan bahwa perendaman telur menggunakan larutan daun sereh wangi dengan konsentrasi larutan yang berbeda berpengaruh terhadap kualitas internal telur ayam ras, berpengaruh sangat nyata terhadap indeks putih telur, indeks kuning telur, dan berpengaruh nyata pada nilai haugh unit, tetapi tidak berpengaruh nyata pada persentase penurunan bobot telur. Perendaman telur menggunakan larutan daun sereh wangi dengan waktu perendaman yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap indeks putih telur, indeks kuning telur, haugh unit, dan persentase penurunan bobot telur. Sedangkan interaksi antara konsentrasi larutan dan waktu perendaman memberikan nilai yang berpengaruh sangat nyata terhadap terhadap indeks putih telur, indeks kuning telur, haugh unit, dan persentase penurunan bobot telur.

### Pengaruh Perlakuan terhadap Indeks Putih Telur

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan perendaman telur menggunakan larutan daun sereh wangi dengan waktu perendaman yang berbeda



Tabel 2. pengaruh mandiri konsentrasi larutan daun sereh wangi dan waktu perendaman yang berbeda terhadap nilai indeks putih telur.

Kode	Perlakuan	Rerata IPT
R1	10%	0,053 <sup>c</sup> ± 0,01
R2	20%	0,080 <sup>a</sup> ±0,01
R3	30%	0,057 <sup>b</sup> ±0,01
J1	6 jam	0,064 <sup>a</sup> ± 0,02
J2	12 jam	0,064 <sup>a</sup> ± 0,01
J3	24 jam	0,063 <sup>a</sup> ±0,02

Keterangan : Nilai dengan huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Berdasarkan data pada Tabel 2. Menunjukkan bahwa perendaman telur dengan menggunakan larutan daun sereh wangi dengan waktu perendaman yang berbeda terhadap nilai indeks kuning telur telur ayam ras.. Hasil analisis pada nilai indeks putih telur pada perlakuan konsentrasi larutan 10% berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada perlakuan perendaman dengan waktu perendaman 6 jam tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Semakin tinggi nilai indeks putih telur maka semakin bagus telur yang dihasilkan.

Tabel 3. Pengaruh interaksi antara konsentrasi larutan daun sereh wangi dan lama perendaman terhadap indeks putih telur ayam ras

Konsentrasi	Lama perendaman		
	6 jam	12 jam	24 jam
10 %	0,059 <sup>abc</sup> ± 0,012	0,055 <sup>bc</sup> ±0,006	0,046 <sup>dc</sup> ±0,011
20 %	0,084 <sup>ab</sup> ± 0,017	0,071 <sup>abc</sup> ±0,024	0,085 <sup>a</sup> ± 0,020
30 %	0,049 <sup>dc</sup> ± 0,009	0,065 <sup>abc</sup> ± 0,012	0,058 <sup>abc</sup> ±0,026

Keterangan : Nilai dengan huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Pengaruh interaksi antara konsentrasi larutan dan lama waktu perendaman terhadap indeks putih telur sebagaimana disajikan pada tabel 3. Interaksi antara perendaman dengan konsentrasi 10% dengan waktu perendaman 6 jam dan 12 jam berbeda nyata dengan waktu perendaman 24 jam, konsentrasi perendaman 10% dengan waktu perendaman 6 jam tidak berbeda nyata pada perendaman konsentrasi 20%, tetapi berbeda nyata pada perendaman konsentrasi 30%. Interaksi antara konsentrasi perendaman 10% dengan waktu perendaman 12 jam tidak berbeda nyata dengan dengan konsentrasi 20% dan 30% dengan waktu perendaman 12 jam. Interaksi antara perendaman 10% dengan waktu perendaman 24 jam berbeda nyata dengan waktu perendaman 24 jam pada konsentrasi 20 % dan 30%. Interaksi antara perendaman 20% dengan waktu perendaman 6 jam, 12 jam dan 24 jam tidak berbeda nyata, tetapi pada konsentrasi sentrasi 30% dengan waktu perendaman 6 jam berbeda nyata dengan waktu perendaman 12 jam dan 24 jam. Berdasarkan dari hasil rekapitulasi tersebut nilai indeks



putih telur tertinggi pada perendaman konsentrasi larutan 20% dan lama perendaman 24 jam yaitu 0,085 dan terendah pada konsentrasi larutan 10% dengan lama perendaman 24 jam.

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa pengawetan telur yang menggunakan konsentrasi larutan daun sereh wangi dan waktu perendaman yang berbeda saling berinteraksi. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi larutan daun sereh wangi dengan waktu perendaman yang berbeda memberikan pengaruh terhadap kualitas internal telur ayam ras.

Indeks putih telur dipengaruhi oleh lama penyimpanan, peningkatan pH akibat penguapan  $\text{CO}_2$ , dan kerusakan serabut *ovomucin*. Menurut Koswara (2009), indeks putih telur menurun selama penyimpanan, karena pemecahan *ovomucin* yang dipercepat oleh naiknya pH. Pemberian larutan daun sereh wangi dapat memperbaiki indeks putih telur. Hal ini disebabkan oleh larutan daun sereh wangi dapat memperlambat penguapan air dan gas  $\text{CO}_2$  melalui pori-pori kerabang sehingga pH telur dapat dipertahankan. Penguapan  $\text{CO}_2$  menyebabkan pH telur menjadi meningkat. Menurut Kurtini *et al.*, (2014), putih telur sebagian besar mengandung unsur anorganik natrium dan kalium bikarbonat, saat terjadi penguapan  $\text{CO}_2$  selama penyimpanan maka putih telur menjadi alkalis yang berakibat pH putih telur meningkat.

Penguapan  $\text{CO}_2$  disebabkan adanya penguraian senyawa  $\text{NaHCO}_2$  dari dalam telur ayam ras menjadi  $\text{NaOH}$  dan  $\text{CO}_3$ .  $\text{NaOH}$  yang dibentuk akan diurai menjadi  $\text{Na}^+$  dan  $\text{OH}^-$  sedangkan  $\text{CO}$  yang dibentuk akan menguap, sehingga kualitas putih telur mengalami penurunan (Fahrullah, 2012). Tanin dan saponin dalam daun sereh wangi bersifat antimikroba. Tanin dapat membunuh bakteri pada kerabang telur dengan cara merusak dinding sel bakteri dan mendenaturasi protein pada bakteri. Kerusakan pada dinding sel bakteri dapat menyebabkan kematian. Kandungan kimia dari sereh adalah minyak atsiri, saponin, polifenol dan flavonoid (Bassole *et al.*, 2011). Kandungan senyawa aktif tersebut, mengindikasikan sereh memiliki aktivitas antibakteri yang cukup besar (Jafari *et al.*, 2012). Senyawa yang dominan terhadap efek antibakteri sereh adalah golongan senyawa polifenol dan senyawa fenolik lain beserta derivatnya yang dapat menyebabkan denaturasi protein. Senyawa flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler. Kompleks yang terbentuk mengganggu keutuhan membran sel bakteri dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi (Reveny, 2011). Tanaman sereh mengandung senyawa saponin. Senyawa tersebut terbukti efektif menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif (Astuti, 2011).

Fakta ini menunjukkan bahwa perlakuan perendaman telur menggunakan larutan daun sereh wangi dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 30% dengan nilai masing-masing 0,053, 0,080, 0,057 memberikan nilai



terbaik terhadap peningkatan indeks putih telur. Hal ini lebih baik jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Riawan, 2017) perendaman telur menggunakan larutan daun kelor dengan konsentrasi tertinggi 30% memberikan indeks putih telur dengan nilai rata-rata 0,0288. Hal ini diduga disebabkan oleh bahan penyamak (tanin) yang terkandung di dalam daun sereh wangi mampu menutup pori-pori kerabang telur sehingga gas CO<sub>2</sub> dapat dihambat keluar dan menghambat mikroba masuk ke dalam telur. Tanin bereaksi dengan protein yang terdapat pada permukaan kerabang telur dan membentuk lapisan yang bersifat *impermeable* terhadap gas.

Penyimpanan telur selama 25 hari pada penelitian ini menunjukkan indeks putih telur menurun. Indeks putih telur segar berkisar antara 0,134-0,175 (BSN, 2008). Menurut Kurtini *et al.*, (2014), dengan bertambahnya lama penyimpanan maka tinggi lapisan kental putih telur akan menurun. Penurunan kekentalan putih telur terutama disebabkan oleh terjadi perubahan struktur gelnya akibat adanya kerusakan fisikokimia dari serabut *ovomucin* yang menyebabkan keluarnya air dari jala-jala yang telah dibentuknya.

Telur yang sudah direndam dalam larutan sereh wangi akan berubah warnanya, semakin tinggi konsentrasi larutan maka warna cangkang telur akan menjadi agak kecoklatan dan tidak seperti warna cangkang telur pada umumnya tapi tidak mengubah rasanya. Kandungan kimia yang terdapat dalam daun sereh wangi berupa tanin yang akan bereaksi dengan protein yang terdapat dalam kulit telur yang mempunyai sifat menyerupai kolagen kulit hewan sehingga terjadi penyamakan kulit berupa endapan berwarna coklat yang menutupi pori-pori kulit telur yang tidak akan tembus oleh gas dan udara.

#### Pengaruh Perlakuan terhadap Indeks Kuning Telur

Hasil penelitian mengenai pengaruh mandiri konsentrasi larutan daun sereh wangi dengan waktu perendaman yang berbeda terhadap nilai indeks kuning telur telur ayam ras dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata nilai indeks kuning telur yang direndam dengan konsentrasi daun sereh wangi dan waktu perendaman yang berbeda.

Kode	Perlakuan	Rerata IKT
R1	10%	0,238 <sup>b</sup> ±0,04
R2	20%	0,297 <sup>a</sup> ±0,04
R3	30%	0,236 <sup>b</sup> ±0,02
J1	6 jam	0,273 <sup>a</sup> ±0,06
J2	12 jam	0,263 <sup>a</sup> ±0,01
J3	24 jam	0,236 <sup>b</sup> ±0,05

Keterangan : Nilai dengan huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata (P<0,05)



Berdasarkan data pada Tabel 4. Menunjukkan bahwa perendaman telur dengan menggunakan larutan daun sereh wangi dengan waktu perendaman yang berbeda terhadap nilai indeks kuning telur telur ayam ras. Hasil analisis pada nilai indeks kuning telur pada perlakuan konsentrasi larutan 10% berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 20% tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 30%. Pada perlakuan perendaman dengan waktu perendaman 6 jam tidak berbeda nyata pada waktu perendaman 12 jam tetapi berbeda nyata dengan waktu perendaman 24 jam. Semakin tinggi nilai indeks kuning telur maka semakin bagus telur yang dihasilkan.

Perlakuan konsentrasi larutan daun sereh wangi yang diberikan terhadap telur memberikan pengaruh terhadap indeks kuning telur. Kandungan tanin dalam daun sereh wangi dosis 20% diduga dapat menghambat laju atau proses transfer air dari putih telur kekuning telur. Tanin yang terdapat dalam daun sereh wangi sudah dapat mencegah penguapan air dan gas CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>, dan HS<sub>2</sub> dengan sempurna sehingga menghalang terjadinya migrasi air dari putih telur ke kuning telur.

Tabel 5. Pengaruh interaksi antara konsentrasi larutan daun sereh wangi dan lama perendaman terhadap indeks kuning telur ayam ras.

Konsentrasi	Lama perendaman		
	6 jam	12 jam	24 jam
10 %	0,260 <sup>ab</sup> ± 0,111	0,263 <sup>ab</sup> ±0,023	0,190 <sup>bc</sup> ±0,010
20 %	0,340 <sup>a</sup> ± 0,46	0,270 <sup>ab</sup> ± 0,052	0,280 <sup>ab</sup> ±0,78
30 %	0,217 <sup>bc</sup> ±0,015	0,257 <sup>ab</sup> ±0,025	0,233 <sup>bc</sup> ±0,055

Keterangan : Nilai dengan huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ).

Pengaruh interaksi antara konsentrasi larutan dan waktu perendaman yang berbeda terhadap indeks kuning telur disajikan pada tabel 5. Interaksi antara perendaman konsentrasi 10% dengan waktu perendaman 6 jam dan 12 jam berbeda nyata dengan waktu perendaman 24 jam, konsentrasi perendaman 10% dengan waktu perendaman 6 jam tidak berbeda nyata pada perendaman konsentrasi 20%, tetapi berbeda nyata pada perendaman konsentrasi 30%. Interaksi antara konsentrasi perendaman 10% dengan waktu perendaman 12 jam tidak berbeda nyata dengan dengan konsentrasi 20% dan 30% dengan waktu perendaman 12 jam. Interaksi antara perendaman 10% dengan waktu perendaman 24 jam berbeda nyata pada konsentrasi 20 % tetapi tidak berbeda nyata pada konsentrasi larutan 30%. Interaksi antara konsentrasi perendaman 10% dengan waktu perendaman 6 jam, 12 jam berbeda nyata dengan waktu perendaman 24 jam. Konsentrasi perendaman 20% pada waktu perendaman 6 jam, 12 jam dan 24 jam tidak berbeda nyata, tetapi pada konsentrasi sentrasi 30% dengan waktu perendaman 6 jam berbeda nyata dengan waktu perendaman 12 jam tetapi tidak berbeda nyata





pada waktu perendaman 24 jam. Berdasarkan hasil analisis nilai indeks kuning telur tersebut nilai tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi 20% dan lama perendaman 6 jam yaitu 0,340 dan nilai indeks kuning telur paling rendah terdapat pada perlakuan konsentrasi 10% dengan lama perendaman 24 jam dengan nilai rata-rata 0,190. Interaksi antara konsentrasi larutan dan waktu perendaman Menunjukkan bahwa pengawetan telur yang menggunakan konsentrasi larutan daun sereh wangi dan waktu perendaman yang berbeda saling berinteraksi. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi larutan daun sereh wangi memberikan pengaruh terhadap kualitas internal telur ayam ras.

Indeks kuning telur akan mengalami penurunan secara cepat apabila penyimpanannya lebih lama lagi. Penurunan ini disebabkan oleh membrane vetilen kuning telur tidak kuat karena air dari putih telur telah memasuki kuning telur secara difusi sehingga terjadi pembesaran kuning telur dan menjadi lebih lembek. Perpindahan air secara terus menerus akan menyebabkan viskositas kuning telur menurun sehingga kuning telur menjadi pipih kemudian akan pecah (Romanoff dan Romanoff, 1963).

Lebih jauh dikatakan bahwa Pemindahan air tergantung pada kekentalan putih telur. Kuning telur akan menjadi semakin lembek sehingga indeks kuning telur menurun, kemudian membrane vitelin akan rusak dan menyebabkan kuning telur pecah. Yuwanta (2010) menyatakan bahwa indeks kuning telur akan menurun dari 0,45 menjadi 0,30 apabila disimpan selama 25 hari pada suhu 25 °C. Semakin tua umur telur maka kuning telur semakin besar sehingga indeks kuning telur semakin kecil. Penurunan tinggi kuning telur akan terjadi setelah tiga bulan penyimpanan pada suhu 2 °C. Namun demikian tinggi kuning telur menurun lebih cepat setelah tiga minggu penyimpanan ketika disimpan pada suhu 25 °C. Hasil pengamatan pada perendaman telur menggunakan larutan daun sereh wangi pada konsentrasi 30% untuk indeks kuning telur memberikan nilai rata-rata yaitu 2,36 tertinggi pada konsentrasi 20%. Hal ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rahmawati *et al.*, 2014) tentang kualitas telur ayam ras dilapisi minyak kelapa, kapur sirih dan ekstrak etanol kelopak rosella dengan konsentrasi 30% memberikan nilai IKT tertinggi dengan rata-rata 0,35.

Kuning telur tersusun atas lemak dan protein, membentuk lipoprotein yang disintesis oleh hati dengan pengaruh estrogen. Indeks kuning telur dipengaruhi oleh protein, lemak, dan asam amino esensial yang terkandung dalam ransum, konsumsi protein dapat mempengaruhi tinggi kuning telur, sedangkan indeks kuning telur dipengaruhi oleh tinggi kuning telur (Juliambarwati, 2012). (Badan Standarisasi Nasional, 2008) menyatakan bahwa indeks kuning telur segar berkisar antara 0,33-0,52. Penyimpanan telur menyebabkan terjadinya pemindahan air dari putih telur menuju kuning telur sebanyak 10 mg/hari pada suhu 10 °C. Yuwanta (2004) menyatakan bahwa indeks kuning telur pada saat telur dikeluarkan adalah 0,45, kemudian akan menurun menjadi



0,30 apabila telur disimpan selama 25 hari (25°C). Sesuai dengan Badan Standardisasi Nasional (2008) yang menyatakan indeks kuning telur mutu I= 0,458-0,521, mutu II= 0,3940,457, mutu III= 0,330-0,393. Indeks kuning telur ayam ras yang diawetkan dengan daun sereh wangi dengan perendaman yang berbeda termasuk ke dalam mutu III.

### Pengaruh Perlakuan terhadap *Haugh Unit*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan perendaman telur menggunakan larutan daun sereh wangi dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata, dan waktu perendaman yang berbeda memberikan berpengaruh) terhadap nilai *haugh unit*. Hasil penelitian mengenai pengaruh mandiri konsentrasi larutan daun sereh wangi dengan waktu perendaman yang berbeda terhadap nilai HU telur ayam ras dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata nilai indeks kuning telur yang direndam dengan konsentrasi daun sereh wangi dan waktu perendaman yang berbeda.

Kode	Perlakuan	Rerata HU
R1	10%	67,70 <sup>b</sup> ±1,50
R2	20%	78,734 <sup>a</sup> ±4,32
R3	30%	71,728 <sup>a</sup> ±5,72
J1	6 jam	72,301 <sup>a</sup> ±9,71
J2	12 jam	73,423 <sup>a</sup> ±3,99
J3	24 jam	72,438 <sup>a</sup> ±6,03

Keterangan : Nilai dengan huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Berdasarkan data pada Tabel 6. Menunjukkan bahwa perendaman telur dengan menggunakan larutan daun sereh wangi dengan waktu perendaman yang berbeda terhadap nilai HU telur ayam ras. Hasil analisis pada nilai indeks kuning telur pada perlakuan konsentrasi larutan 10% berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi larutan 20% dan perlakuan konsentrasi 30%. Pada perlakuan perendaman yang berbeda dengan waktu 6 jam, 12 jam dan 24 jam tidak berbeda nyata.

Semakin tinggi nilai indeks kuning telur maka semakin bagus telur yang dihasilkan. Hal ini disebabkan kandungan tanin yang cukup sudah dapat mencegah pengenceran putih telur dengan sempurna sehingga tidak terjadi kerusakan *ovomucin*. Hal ini sesuai pendapat Stadelman dan Cotteril (1995) yang menyatakan bahwa nilai HU dipengaruhi oleh kandungan *ovomucin* yang terdapat pada putih telur.

Tabel 7. Pengaruh interaksi antara konsentrasi larutan daun sereh wangi dan lama perendaman telur terhadap nilai HU telur ayam ras.



Konsentrasi	Lama perendaman		
	6 jam	12 jam	24 jam
10 %	68,163 <sup>ab</sup> ±0,83	68,940 <sup>ab</sup> ±0,78	65,997 <sup>ab</sup> ±0,78
20 %	83,393 <sup>a</sup> ±0,74	74,867 <sup>a</sup> ±0,74	77,943 <sup>a+</sup> ±0,74
30 %	65,347 <sup>ab</sup> ±0,74	76,463 <sup>ab</sup> ±0,74	73,373 <sup>a</sup> ±0,74

Keterangan : Nilai dengan huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ).

Pengaruh interaksi antara konsentrasi larutan dan waktu perendaman yang berbeda terhadap indeks kuning telur disajikan pada Tabel 7. Interaksi antara perendaman konsentrasi 10% dengan waktu perendaman 6 jam, 12 jam dan 24 jam tidak berbeda nyata, konsentrasi perendaman 20% dengan waktu perendaman 6 jam, 12 jam dan 24 jam tidak berbeda nyata, konsentrasi perendaman 30% dengan waktu perendaman 6 jam, 12 jam dan 24 jam tidak berbeda nyata. Interaksi antara perendaman konsentrasi 10% dengan waktu perendaman 6 jam tidak berbeda nyata pada perendaman konsentrasi 20% dan konsentrasi 30%. Interaksi antara konsentrasi perendaman 10% dengan waktu perendaman 12 jam tidak berbeda nyata dengan dengan konsentrasi 20% dan 30% dengan waktu perendaman 12 jam. Interaksi antara perendaman 10% dengan waktu perendaman 6 jam tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 20% dan konsentrasi 30%. Interaksi perendaman 10% dengan waktu perendaman 12 jam tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 20% dan konsentrasi 30%. Interaksi konsentrasi 10% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 20% dan 30%. Berdasarkan hasil rekapitulasi tersebut nilai HU tertinggi pada perlakuan konsentrasi 20% dengan waktu perendaman 6 jam dengan nilai 83,393 dan yang paling rendah pada perlakuan konsentrasi 10 dengan waktu perendaman 24 jam dengan nilai 65,997. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa pengawetan telur yang menggunakan konsentrasi larutan daun sereh wangi dan waktu perendaman yang berbeda saling berinteraksi.

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 (Rosidah, 2006).

Nilai *haugh unit* menggambarkan keadaan putih telur sekaligus kesegaran internal telur. Semakin encer putih telur maka semakin rendah nilai *haugh unit*. Hasil penelitian membuktikan bahwa telur tanpa perendaman daun sereh wangi menggambarkan kondisi putih telur yang lebih encer dan termaksud kategori jelek. Sedangkan telur yang direndam dengan larutan daun sereh wangi disetiap perlakuan memberikan nilai HU terbaik dan dapat dikategorikan kedalam telur dengan mutu baik.



Kekentalan putih telur berkaitan dengan kandungan *ovomucin* dalam putih telur. Putih telur yang encer disebabkan oleh kerusakan yang terjadi pada *ovomucin* sehingga air akan keluar dari protein putih telur. Kandungan tanin yang cukup sudah dapat mencegah pengenceran putih telur dengan sempurna sehingga tidak terjadi kerusakan *ovomucin*. Hal ini sesuai pendapat Stadelman dan Cotteril (1995) yang menyatakan bahwa nilai HU dipengaruhi oleh kandungan *ovomucin* yang terdapat pada putih telur. Perendaman telur menggunakan larutan daun sereh wangi memberikan nilai HU rata-rata 71,728 pada konstentrasi 30% dengan lama penyimpanan 25 hari. Hal ini lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Mukhlisa, 2014) pengaruh level ekstrak melinjo terhadap daya tahan telur ayam ras pada konsentrasi 30% memberikan nilai HU rata-rata 86,00 dengan lama penyimpanan 21 hari.

Berdasarkan nilai HU menurut standar USDA( United States Departement of Agriculture, 2000) menyatakan bahwa nilai Haugh Unit (HU) kurang dari 31 digolongkan kualitas C, Nilai Haugh Unit (HU) antara 31-60 digolongkan kualitas B, Nilai Haugh Unit (HU) antara 60-72 digolongkan kualitas A, dan Nilai Haugh Unit (HU) lebih dari 72 digolongkan kualitas AA (Rosidah, 2006). Dari hasil penelitian dapat dikategorikan perlakuan 10% dengan waktu perendaman 6 jam, 12 jam, dan 24 jam dapat dikategorikan dalam kualitas A. Perlakuan 20% dengan waktu perendaman 6 jam, 12 jam, dan 24 jam dapat dikategorikan dalam kualitas AA, sedangkan perlakuan 30% dengan waktu perendaman 6 jam dikategorikan kualitas A dan kategori AA untuk waktu perendaman 12 jam dan 24 jam.

### Pengaruh Perlakuan terhadap Persentase Penurunan Berat Telur

Hasil penelitian mengenai pengaruh mandiri konsentrasi larutan daun sereh wangi dengan waktu perendaman yang berbeda terhadap persentase penurunan berat telur ras dapat dilihat pada Tabel 8.

Berdasarkan data pada Tabel 8. Menunjukkan bahwa perendaman telur dengan menggunakan larutan daun sereh wangi dengan waktu perendaman yang berbeda terhadap nilai HU telur ayam ras. Hasil analisis pada persentase penurunan berat telur perlakuan konsentrasi larutan 10% dan 20% berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi larutan 30%. Pada perlakuan perendaman yang berbeda dengan waktu 6 jam dan 12 jam berpengaruh nyata terhadap waktu perendaman 24 jam.

Tabel 8. Rata-rata nilai persentase penurunan berat telur yang direndam dengan konsentrasi daun sereh wangi dan waktu perendaman yang berbeda.

Kode	Perlakuan	Rerata PPBT
------	-----------	-------------



R1	10%	1,92 <sup>b</sup> ±0,65
R2	20%	1,963 <sup>b</sup> ±0,19
R3	30%	2,585 <sup>a</sup> ±0,55
J1	6 jam	2,317 <sup>a</sup> ±0,60
J2	12 jam	2,561 <sup>a</sup> ±0,62
J3	24 jam	1,924 <sup>b</sup> ±0,07

Keterangan : Nilai dengan huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Daun serih wangi yang dilarutkan selama satu hari kemudian direndamkan telur selama 6 jam, 12 jam, dan 24 jam diduga belum maksimal dalam melapisi kerabang telur untuk menghambat terjadinya transfer air dan karbondioksida melalui pori-pori kerabang telur. Mikroorganisme yang masuk ke dalam telur menyebabkan kerusakan pada telur. Mikroorganisme mendegradasi sebagian senyawa yang terdapat di dalam telur terutama putih telur sehingga putih telur menjadi lebih encer dan mempercepat proses penguapan air dan gas CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>25</sub>, 41, dan H<sub>25</sub>, 385, 57S. Menurut Haryoto (1996), telur dapat mengalami kerusakan fisik maupun kerusakan yang disebabkan oleh pertumbuhan bakteri. Bakteri dapat masuk ke dalam telur melalui pori-pori yang terdapat pada kulit telur, baik melalui air, udara, maupun kotoran ayam.

Tabel 9. Pengaruh interaksi antara konsentrasi larutan daun serih wangi dan lama perendaman telur terhadap persentase penurunan bobot telur ayam ras

Konsentrasi	Lama perendaman		
	6 jam	12 jam	24 jam
10 %	1,79 <sup>b</sup> ± 0,83	3,00 <sup>ab</sup> ± 0,83	1,970 <sup>b</sup> ± 0,78
20 %	2,187 <sup>b</sup> ± 0,74	1,853 <sup>b</sup> ± 0,74	1,850 <sup>b</sup> ± 0,74
30 %	2,973 <sup>ab</sup> ±0,74	2,830 <sup>ab</sup> ± 0,74	1,953 <sup>b</sup> ± 0,74

Keterangan : Nilai dengan huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan pengaruh berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Pengaruh interaksi antara konsentrasi larutan dan waktu perendaman yang berbeda terhadap persentase penurunan berat telur disajikan pada Tabel 9. Interaksi antara perendaman konsentrasi 10% dengan waktu perendaman 6 jam, 12 jam tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata pada lama perendaman 24 jam, konsentrasi perendaman 20% dengan waktu perendaman 6 jam, 12 jam dan 24 jam tidak berbeda nyata, konsentrasi perendaman 30% dengan waktu perendaman 6 jam, 12 jam dan 24 jam tidak berbeda nyata. Interaksi antara perendaman konsentrasi 10% dengan waktu perendaman 6 jam tidak berbeda nyata pada perendaman konsentrasi 20% dan tetapi berbeda nyata dengan konsentrasi konsentrasi 30%. Interaksi antara konsentrasi perendaman 10% dengan waktu perendaman 12 jam berbeda nyata dengan dengan konsentrasi 20% tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 30%. Interaksi perendaman 10% dengan waktu perendaman 24 jam tidak



berbeda nyata dengan konsentrasi 20% dan konsentrasi 30% dengan waktu perendaman 24 jam. Berdasarkan dari hasil rekapitulasi persentase penutunan berat telur terendah pada perlakuan konsentrasi 10% dengan waktu perendaman perlakuan tertinggi pada 6 jam dengan nilai rata-rata 1,79 dan dan penurunan berat telur tertinggi pada perlakuan konsentrasi 10% dengan waktu perendaman 12 jam dengan nilai rata-rata 3,00.

Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa pengawetan telur yang menggunakan larutan daun sereh wangi dengan konsentrasi dan waktu perendaman yang berbeda saling berinteraksi. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi larutan daun sereh wangi dan waktu perendaman yang berbeda memberikan pengaruh pada persentase penurunan bobot telur ayam ras. Hal ini berarti larutan daun sereh wangi dapat mempertahankan berat telur. Penurunan berat telur yang dapat dipertahankan pada penelitian ini merupakan pengaruh dari zat tanin pada bahan penyamak, kemudian menyebabkan protein yang ada di permukaan kulit telur menggumpal dan menutupi pori-pori telur sehingga air, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>S tidak dapat keluar. Oleh karena itu, berat telur dapat dipertahankan.

Peningkatan penyusutan berat telur diakibatkan karena terjadi penguapan didalam telur dan pengaruh suhu yang tinggi selama penyimpanan, serta kelembaban udara yang rendah akan mempercepat penguapan air dari dalam telur. Hal ini sesuai dengan pendapat Hardini (2000), yang menyatakan bahwa semakin lama umur telur maka terjadi penurunan isi telur karena proses evaporasi air dari dalam telur sehingga berat telur dapat berkurang. Perendaman telur menggunakan larutan daun sereh wangi dengan konsentrasi 30% dengan nilai rata-rata 1,79, menunjukkan persentase penurunan berat telur yang lebih kecil jika dibandingkan penelitian yang dilakukan oleh (Rahmawati *et al.*, 2014) tentang kualitas telur ayam ras dilapisi minyak kelapa, kapur sirih dan ekstrak etanol kelopak rosella dengan konsentrasi 30% memberikan nilai rata untuk penurunan berat telur yaitu 2,88 atau 0,3 gram.

Lama penyimpanan menentukan kualitas telur. Semakin lama disimpan, kualitas dan kesegaran telur semakin merosot. Selain karena CO<sub>2</sub> 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 albumin akan semakin encer (Haryoto, 2010). Suhu dan kelembaban relatif selama penyimpanan telur perlu untuk diketahui karena dua hal tersebut termasuk dalam factor yang berperan dalam penurunan kualitas telur selama penyimpanan. Menurut USDA (2000) faktor faktor yang mempengaruhi penurunan kualitas telur adalah umur simpan, tekstur kerabang, suhu dan kelembaban relatif selama penyimpa



Suhu dan kelembaban relatif selama penyimpanan telur perlu untuk diketahui karena dua hal tersebut termasuk dalam faktor yang berperan dalam penurunan kualitas telur selama penyimpanan. Menurut USDA (2000) faktor faktor yang mempengaruhi penurunan kualitas telur adalah umur simpan, tekstur kerabang, suhu dan kelembaban relatif selama penyimpanan.

## KESIMPULAN

Interaksi antara perendaman telur menggunakan konsentrasi larutan daun sereh wangi dengan waktu perendaman yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap indeks putih telur, indeks kuning telur, nilai *haugh unit* dan persentase penurunan berat telur. Perlakuan mandiri perendaman telur menggunakan koansentrasi larutan daun sereh wangi yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap indeks putih telur, indeks kuning telur, dan berpengaruh nyata terhadap nilai *haugh unit*, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap persentase penurunan berat telur. Perlakuan mandiri perendaman telur menggunakan larutan daun sereh wangi dengan waktu perendaman yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap indeks putih telur, indeks kuning telur, nilai *haugh unit*, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap persentase penurunan berat telur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bassole I.H., Lamien Meda A., Bayala B., Obame L.C., Ilboudo A.J., Franz C., Novak J., Nebie R.C., and Dicko M.H. 2011. Chemical composition and antimicrobial activity of *cymbopogon citratus* and *cymbopogon giganteus* essential oils alone and combination. *Journal of phytomedicine*. 18(12): 1070-1074.
- Fahrullah. 2012. Pengaruh Penggunaan Probiotik Komersial sebagai Bahan Curing dalam Pembuatan Telur Itik Asin. Skripsi. Program Studi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanudin. Makasar
- Hardini, S. Y. P. K. 2000. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Telur Konsumsi dan Telur Biologis terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Kampung. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Terbuka. Jakarta.
- Haryoto. 1996. Pengawetan Telur Segar. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Haryoto. 2010. Membuat Telur Asin. Kanisius. Yogyakarta. Laily, R.A., dan P. Suhendra. 1979. Teknologi Hasil Ternak Bagian II Teknologi Telur. Edisi ke-2, Lepas, Ujung Pandang.
- Hintono. 1993. Perubahan Telur Selama Penyimpanan Dalam Kemasan Atmosfer Termodifikasi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Ilmu-Ilmu Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.



- Juliambarwati, M. 2012. Pengaruh Penggunaan Tepung Limbah Udang dalam Ransum terhadap Kualitas Telur Itik. <http://peternakan.fp.uns.ac.id/media/sains>. Diakses tanggal 20 April 2019.
- Jazil,N., A. Hintono, S. Mulyani. 2013 Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Intensitas Warna coklat kerabang berbeda selama penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2 (1) :43-47
- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Telur. bkp.madiunkab. *Teknologi-pengolahan-telur.pdf*. <http://www.users.muohio.edu/>. Diakses pada 09 Mei 2019.
- Kurtini, T. K. Nova, dan D. Septinova. 2014. *Produksi Ternak Unggas*. Edisi Revisi. Aura Printing. Bandar Lampung.
- Luangnarumitchai, S S. Lamlertthon, dan Tiyaaboonchai W. 2007. Antimicrobial activity of essential oils against five strains of *Propionibacterium acnes*. *Mahidol University Journal of Pharmaceutical Sciences* 34: 6064.
- Mukhlisah, A. N. 2014. Pengaruh Level Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* Linn) Dan Lama Penyimpanan Yang Berbeda Terhadap Kualitas Telur. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Rahmawati, S., T.R. Setyawati, dan A.P. Yanti. 2014. Daya Simpan dan Kualitas Telur Ayam Ras Dilapisi Minyak Kelapa Kapur Sirih dan Ekstrak Etanol Kelopak Rosella. *Jurnal Protobiont*. 3 (1) : 55 – 60.
- Reveny, J., 2011, Daya Antimikroba Ekstrak dan Fraksi Daun Sirih Merah (*Piper betle* Linn.), *Jurnal Ilmu Dasar* 12 (1), 6-12.
- Riawan, Riyanti dan Khaira N. 2014. Pengaruh Perendaman Telur Menggunakan Larutan Daun Kelor Terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 5(1): 1 – 7.
- Romanoff, A. I. and A. J. Romanoff. 1963. *The Avian Egg*. Jhon Willey and Sons. Inc. New York.
- Rosidah, 2006. Hubungan umur simpan dengan penyusutan bobot, nilai Haugh Unit, daya dan kstabilan buih putih telur itik tegal pada suhu ruang. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Stadelman, W. J. and O. J. Cotteril. 1995. *Egg Science and Technology*. 4 Edition. Food Products Press. An Imprint of the Haworth Press. Inc. New York.
- Sudaryani. 2003. *Kualitas Telur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- USDA. 2000. United States Departement of Agriculture. 2000. *Egg Grading Manual*. United State Departement of Agriculture, United State.
- Yuwanta, T. 2004. *Dasar ternak Unggas*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.