

Bobot, Indeks Kuning Telur (IKT), Dan Haugh Unit (Hu) Telur Ayam Ras Setelah Perlakuan Dengan Pembungkusan Pasta Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb).

Dyah Ayu Maharani Putri, Muhammad Anwar Djaelani dan Siti Muflichatun Mardiaty

Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Hewan, Departemen Biologi,
Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang
Jln Prof. Soedarto, SH, Semarang, 50275, Telp: (024)7474754; Fax (024) 76480923

Abstract

Eggs are farm products that provide the greatest contribution to the achievement of community nutritional adequacy. The aims of the research was to analyze the quality of eggs in treatment without and with a temulawak rhizome pasta stored at 6, 12, and 24 days. This research used 35 eggs consists of 7 treatment and 5 replication, namely PtT₀ : as control, a group of eggs without packing temulawak rhizome pasta and without storage, PtT₆ : a group of eggs without packing temulawak rhizome pasta after 6 days storage, PdT₆ : a group of eggs with packing temulawak rhizome pasta after 6 days storage, PtT₁₂ : a group of eggs without packing temulawak rhizome pasta after 12 days storage, PdT₁₂ : a group of eggs with packing temulawak rhizome pasta after 12 days storage, PtT₂₄ : a group of eggs without packing temulawak rhizome pasta after 24 days storage, and PdT₂₄ : a group of eggs with packing temulawak rhizome pasta after 24 days storage. This research was analyzed used a completely randomized design (CRD). Variables measured were egg weight, yolk indeks, and Haugh Unit (HU). Data obtained from this study were analyzed using analysis of variance (ANOVA) if there is a real difference then continued further test using Duncan test at the level 95 %. The result egg weight reduced and yolk index shows was significantly different in PtT₆, PtT₁₂, PtT₂₄, and PdT₂₄ and Haugh Unit (HU) shows was significantly different in PtT₆, PtT₁₂, PtT₂₄. Conclusion of this research is given temulawak rhizome pasta are able to maintain the quality of eggs were observed on days 6, 12, and 24.

Key Word : Chicken egg, Temulawak rhizome, Egg quality

Abstrak

Telur merupakan produk peternakan yang memberikan sumbangan terbesar bagi tercapainya kecukupan gizi masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas telur ayam ras dalam perlakuan tanpa dan dengan pembungkusan bahan pasta rimpang temulawak disimpan pada waktu 6, 12, dan 24 hari. Penelitian ini menggunakan 35 butir telur ayam ras terdiri atas 7 perlakuan dan 5 kali ulangan, yaitu PtT₀ : sebagai kontrol, kelompok telur ayam ras tanpa pembungkusan pasta rimpang temulawak serta tanpa penyimpanan, PtT₆ : kelompok telur ayam ras tanpa pembungkusan pasta rimpang temulawak setelah 6 hari penyimpanan, PdT₆ : kelompok telur ayam ras dengan pembungkusan pasta rimpang temulawak setelah 6 hari penyimpanan, PtT₁₂ : kelompok telur ayam ras tanpa pembungkusan pasta rimpang temulawak setelah 12 hari penyimpanan, PdT₁₂ : kelompok telur ayam ras dengan pembungkusan pasta rimpang temulawak setelah 12 hari penyimpanan, PtT₂₄ : kelompok telur ayam ras tanpa pembungkusan pasta rimpang temulawak setelah 24 hari penyimpanan, dan PdT₂₄ : kelompok telur ayam ras dengan pembungkusan pasta rimpang temulawak setelah 24 hari penyimpanan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Variabel yang diukur adalah bobot telur, indeks kuning telur (IKT), dan Haugh Unit (HU). Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) apabila terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan uji lanjut dengan menggunakan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95 %. Hasil analisis bobot susut telur dan indeks kuning telur (IKT) menunjukkan berbeda nyata pada PtT₆, PtT₁₂, PtT₂₄, dan PdT₂₄ dan Haugh Unit (HU) menunjukkan berbeda nyata pada PtT₆, PtT₁₂, dan PtT₂₄. Kesimpulan penelitian ini adalah pemberian pembungkusan pasta rimpang temulawak mampu mempertahankan kualitas telur ayam ras yang diamati pada hari ke-6, 12, dan 24

Kata Kunci : Telur Ayam, Rimpang Temulawak, Kualitas Telur

PENDAHULUAN

Telur merupakan produk peternakan yang memberikan sumbangan terbesar bagi tercapainya kecukupan gizi masyarakat. Sebutir telur mengandung gizi yang cukup sempurna karena mengandung protein dalam jumlah besar dan mudah dicerna, maka telur merupakan bahan pangan yang sangat baik untuk anak – anak dalam masa pertumbuhan juga dapat diberikan kepada orang yang sedang sakit untuk mempercepat proses kesembuhannya (Sudaryani, 2003).

Telur ayam khususnya ayam ras dapat dikonsumsi sehari – hari dan digunakan untuk pengolahan pangan. Sebutir telur memiliki kandungan protein yang berkualitas tinggi, lemak, vitamin, dan mineral bahkan telur juga memiliki fungsi sebagai preparasi makanan yaitu sebagai bahan pengembang (*leaven*), mengemulsi, mempertebal dan mengikat produk makanan, dan menambah warna (Siregar dkk., 2012).

Telur mengalami penurunan kualitas disebabkan masuknya mikroba-mikroba perusak ke dalam isi telur melalui pori-pori kerabang telur, menguapnya air dan gas karena pengaruh suhu lingkungan, serta ruang penyimpanan yang lembab akan menyebabkan kerabang berjamur (Haryono, 2000). Lama penyimpanan menentukan kualitas telur; semakin lama telur disimpan, kualitas dan kesegaran telur semakin menurun (Haryoto, 2010).

Mengurangi dampak penurunan kualitas telur dapat dilakukan dengan mencegah kontaminasi isi telur melalui cara menutup pori-pori kerabang telur dengan larutan kapur, parafin, minyak sayur, natrium silikat (Na_2SiO_4) atau air kaca, agar-agar, *aluminium foil*, getah karet, sabun, gelatin, bahkan getah kaktus (Koswara, 2009). Penyimpanan telur dapat dilakukan pada suhu lemari pendingin di atas suhu -2°C (28°F) untuk mencegah kerusakan telur yang berdampak pada penurunan kualitas telur juga dapat menghambat pelepasan CO_2 beserta air di dalam telur (Suradi, 2006). Penyimpanan telur dapat menggunakan metode simpan kering dan perendaman di dalam cairan (Pamungkas, 2007).

Rimpang temulawak dengan nama ilmiah *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. merupakan salah satu bahan baku obat tradisional yang tersebar di Indonesia dan digunakan dalam pembuatan jamu

karena mempunyai manfaat sebagai antioksidan dan anti mikroba. Pengujian khasiat rimpang temulawak dapat diketahui melalui bukti empiris melalui pengujian secara *in vitro* (Prana, 2008). Uji klinis terhadap manusia bahwa rimpang temulawak memiliki banyak manfaat salah satunya sebagai antioksidan (Badan Pengawasan Obat dan Makanan, 2004). Komponen senyawa yang bertindak sebagai antioksidan adalah flavonoid, fenol dan kurkuminoid (Cahyono dkk., 2011).

Kurkuminoid merupakan pigmen berwarna kuning dari rimpang temulawak mengandung bahan alam dalam bentuk campuran senyawa diarilheptanoid, yakni kurkumin, demetoksi kurkumin, dan bisdemetoksikurkumin (Cahyono dkk., 2011). Kurkumin berkhasiat sebagai penangkal senyawa-senyawa radikal bebas berbahaya karena pada kurkumin terdapat gugus senyawa kimia penangkap radikal bebas yaitu gugus hidroksi fenolik dan gugus diketon (Yusro, 2004; Jayaprakhasha *et al.*, 2006). Senyawa kurkumin dalam rimpang temulawak memiliki sifat anti mikroba (Rahmawati dkk., 2013). Berdasarkan kandungan antioksidan dan anti mikroba yang terdapat didalam rimpang temulawak perlu dilakukan penelitian pasta rimpang temulawak sebagai pembungkus telur ayam ras.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Meteseh Kecamatan Tembalang, Semarang. Waktu penelitian dilakukan pada 11 September 2015 sampai 5 Oktober 2015. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : Telur ayam ras, pasta rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). Alat yang digunakan antara lain : timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram, jangka sorong, *egg tray*, kaca datar, penggaris, kertas dan aluminium *cup*, dan pH meter. Cara kerja dalam penelitian ini meliputi persiapan alat dan bahan dan pelaksanaan penelitian

Persiapan bahan antara lain :

1. Telur ayam ras dicuci bersih dengan air mengalir, ditimbang menggunakan timbangan digital serta dilakukan pencatatan untuk bobot

awal sebelum penyimpanan, diberi label, dan dikelompokkan dengan kelompok perlakuan.

2. Telur ayam ras yang telah diberi label dan dikelompokkan sesuai kelompok perlakuan dimasukkan ke dalam *egg tray*
3. Pembuatan pasta rimpang temulawak dengan bahan rimpang temulawak sebanyak 1,5 kg dikupas kulitnya; dicuci bersih lalu diparut sampai didapatkan hasil parutan halus.

Pelaksanaan penelitian antara lain

1. Rimpang temulawak yang telah diparut kemudian ditimbang masing-masing sebanyak 100 gram untuk membungkus setiap telur perlakuan.
2. Proses memberi perlakuan telur ayam ras menggunakan bahan pembungkus pasta rimpang temulawak dilakukan satu kali pembungkusan.
3. Telur ayam ras yang telah diberi perlakuan disimpan selama 6, 12, dan 24 hari.

Bahan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah telur ayam ras dengan jumlah 35 butir. Sebelum diberi perlakuan, telur ayam ras dicuci bersih dengan air mengalir selanjutnya ditimbang. Penimbangan telur untuk mengetahui bobot awal

telur sebelum penyimpanan. Telur ayam ras sebanyak 35 butir ditempatkan menggunakan *egg tray*, dikelompokkan sesuai dengan kelompok perlakuan, dan disimpan selama 6, 12, dan 24 hari. Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah bobot telur, indeks kuning telur (IKT), dan Haugh Unit (HU).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Tiga puluh lima telur dibagi dalam 7 perlakuan dan 5 kali ulangan. Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*), apabila terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan uji lanjut menggunakan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95 % (Widyastuti dkk., 2014 dalam Gomez, 2005)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis data penelitian berupa bobot susut telur, indeks kuning telur (IKT), dan Haugh Unit (HU) pada telur ayam ras dengan pembungkusan pasta rimpang temulawak menggunakan uji ANOVA dan uji lanjut Duncan pada taraf kepercayaan 95 % dihasilkan ringkasan hasil penelitian disajikan pada Tabel 1.

Table 1. Hasil analisis rata-rata bobot susut telur, Indeks Kuning Telur (IKT), dan Haugh Unit (HU) dari telur ayam ras yang telah dibungkus pasta rimpang temulawak dan disimpan dengan waktu berbeda

VARIABEL	PERLAKUAN						
	PtT ₀	PtT ₆	PdT ₆	PtT ₁₂	PdT ₁₂	PtT ₂₄	PdT ₂₄
Bobot Susut Telur (%)	0.00±0.00 ^a	1.12±0.12 ^b	0.19±0.05 ^a	3.52±1.51 ^c	0.63±0.26 ^{ab}	5.35±0.65 ^d	1.49±0.39 ^b
Indeks Kuning Telur	0.50±0.02 ^c	0.42±0.06 ^b	0.51±0.01 ^c	0.37±0.03 ^a	0.51±0.01 ^c	0.34±0.02 ^a	0.42±0.03 ^b
Haugh Unit	98.52±0.66 ^d	94.61±2.90 ^c	99.39±0.58 ^d	88.29±4.69 ^b	99.24±0.69 ^d	82.65±4.44 ^a	98.01±1.55 ^{cd}

Keterangan : Angka dengan superskrip yang sama dalam satu baris menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata pada taraf signifikansi 5%. PtT₀ : kelompok telur ayam ras tanpa pembungkusan pasta rimpang temulawak serta tanpa penyimpanan, PtT₆ : kelompok telur ayam ras tanpa pembungkusan pasta rimpang temulawak setelah 6 hari penyimpanan, PdT₆ : kelompok telur ayam ras dengan pembungkusan pasta rimpang temulawak setelah 6 hari penyimpanan, PtT₁₂ : kelompok telur ayam ras tanpa pembungkusan pasta rimpang temulawak setelah 12 hari penyimpanan, PdT₁₂ : kelompok telur ayam ras dengan pembungkusan pasta rimpang temulawak setelah 12 hari penyimpanan, PtT₂₄ : kelompok telur ayam ras tanpa pembungkusan pasta rimpang temulawak setelah 24 hari penyimpanan, dan PdT₂₄ : kelompok telur ayam ras dengan pembungkusan pasta rimpang temulawak setelah 24 hari penyimpanan

Hasil analisis data bobot susut telur menunjukkan berbeda nyata pada kelompok telur PtT₆, PtT₁₂, PtT₂₄, dan PdT₂₄ bila dibandingkan dengan kelompok telur PtT₀. Kelompok telur tanpa pemberian pembungkus pasta rimpang temulawak (PtT₆, PtT₁₂, dan PtT₂₄) terjadi penurunan bobot disebabkan selama penyimpanan terjadi penguapan air serta hasil degradasi protein dan mineral dalam telur berupa gas CO₂ dari dalam isi telur melalui pori kerabang telur dapat mempengaruhi nilai bobot susut telur. Harahap (2007) menyatakan bahwa pada awal penyimpanan penguapan air dan gas CO₂ berlangsung lebih cepat karena jumlah cairan lebih banyak, semakin meningkatnya umur atau waktu penyimpanan menyebabkan persediaan cairan dan gas akan semakin berkurang. Kelompok telur PdT₂₄ menunjukkan berbeda nyata dibandingkan dengan kelompok PtT₀. Kelompok telur dengan pemberian pembungkus pasta rimpang temulawak setelah 24 hari penyimpanan (PdT₂₄) mengalami penurunan bobot disebabkan pembungkus pasta rimpang temulawak mengering dan retak serta membentuk celah sehingga terjadi penguapan melalui celah retakan.

Nilai rata-rata bobot susut telur pada kelompok telur PtT₆ sebesar 1,12 gram, kelompok telur PtT₁₂ sebesar 3,52 gram, kelompok telur PtT₂₄ sebesar 5,35 gram, dan kelompok telur PdT₂₄ sebesar 1,49 gram. Yuwanta (2010) menyatakan bahwa menyatakan bahwa pada suhu penyimpanan 25°C dengan kelembaban relatif 70% akan menyebabkan kehilangan berat 0,6 g/minggu/butir sedangkan pada suhu 30°C telur akan kehilangan berat sebesar 1 g/minggu/butir.

Nilai rata-rata bobot telur dalam kualitas baik ditunjukkan kelompok telur PtT₆ sebesar 59,57, kelompok telur PtT₁₂ sebesar 59,37, kelompok telur PtT₂₄ sebesar 62,14, dan kelompok telur PdT₂₄ sebesar 61,71 memiliki kualitas baik. Siregar dkk. (2012) menyatakan bahwa telur pada kualitas baik memiliki bobot telur sekitar 50 hingga 70 gram.

Hasil analisis data terhadap indeks kuning telur (IKT) menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada kelompok telur PtT₆, PtT₁₂, PtT₂₄, dan PdT₂₄ bila dibandingkan

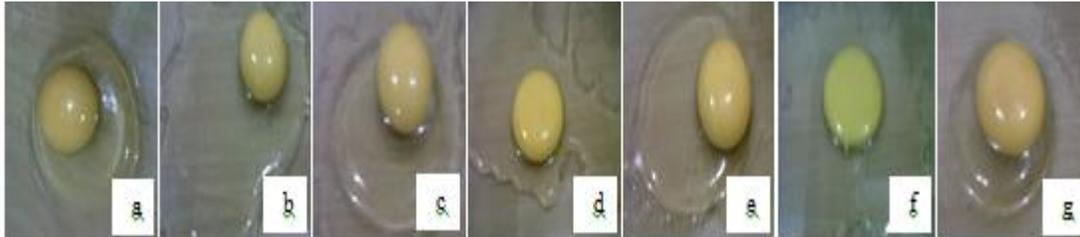
dengan kelompok PtT₀. Kelompok telur tanpa pemberian pembungkus pasta rimpang temulawak (PtT₆, PtT₁₂, dan PtT₂₄) terjadi penurunan nilai indeks kuning telur (IKT) disebabkan kandungan air pada putih telur yang berada di sekeliling kuning telur akan terserap ke dalam kuning telur; terjadi berkurangnya permeabilitas membran vitelin menyebabkan kuning telur mengalami pemipihan. Soeparno dkk. (2011) menyatakan bahwa penyimpanan telur menyebabkan terjadinya pemindahan air dari putih telur menuju kuning telur sebanyak 10 mg/hari pada suhu 10°C. Tekanan osmotik kuning telur lebih besar dari putih telur sehingga air dari putih telur berpindah menuju kuning telur. Perpindahan air secara terus menerus akan menyebabkan viskositas kuning telur menurun sehingga kuning telur menjadi pipih kemudian akan pecah karena proses pemindahan air ini tergantung pada kekentalan putih telur dan indeks kuning telur (IKT) menurun, kemudian membran vitelin akan rusak dan menyebabkan kuning telur rusak. Kelompok telur PdT₂₄ menunjukkan berbeda nyata dibandingkan dengan kelompok PtT₀. Kelompok telur dengan pemberian pembungkus pasta rimpang temulawak setelah 24 hari penyimpanan (PdT₂₄) mengalami penurunan nilai indeks kuning telur (IKT) disebabkan waktu simpan bertambah dan pembungkus pasta rimpang temulawak mengering dan retak sehingga terjadi proses penurunan permeabilitas membran vitelin terjadi yang berakibat pada penurunan nilai indeks kuning telur (IKT).

Nilai rata-rata indeks kuning telur (IKT) pada kelompok PtT₆ sebesar 0,42 dengan mutu II, kelompok PtT₁₂ sebesar 0,37 dengan mutu III, kelompok PtT₂₄ sebesar 0,34 dengan mutu III, dan kelompok PdT₂₄ sebesar 0,42 dengan mutu II. Badan Standarisasi Nasional (2008) menyatakan bahwa tingkatan mutu indeks kuning telur (IKT) adalah 0,458-0,521 (Mutu I), 0,394-0,457 (Mutu II), dan 0,330-0,393 (Mutu III).

Hasil analisis data terhadap Haugh Unit (HU) menunjukkan berbeda nyata pada kelompok PtT₆, PtT₁₂, dan PtT₂₄ bila dibandingkan dengan kelompok PtT₀. Kelompok telur dengan tanpa pembungkusan pasta rimpang temulawak memiliki pengaruh pada kualitas telur khususnya putih telur. Telur tanpa pembungkusan memiliki pengaruh terhadap suhu dan kelembaban lingkungan sehingga terjadi penyusutan bobot akibat penguapan air dan degradasi protein serta mineral juga mencairnya putih telur akibat rusaknya *ovomucin*. Melia dkk., 2008 menyatakan bahwa proses penipisan putih telur terjadi akibat interaksi antara enzim *lysozyme* dengan ovomucin. Derajat keasaman (pH) naik disebabkan CO₂ keluar

selama penyimpanan sehingga berakibat pada daya larut *ovomucin* berkurang dan kekentalan putih telur rusak

Nilai rata-rata Haugh Unit (HU) pada kelompok PtT₆ sebesar 94,61 dengan kualitas AA, kelompok PtT₁₂ sebesar 88,29 dengan kualitas AA, dan kelompok PtT₂₄ 82,65 dengan kualitas AA. 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).



Gambar 1. Morfologi Kuning dan Putih Telur saat pemecahan. Kelompok telur (a) PtT₀, (b) PtT₆, (c) PdT₆, (d) PtT₁₂, (e) PdT₁₂, (f) PtT₂₄, dan (g) PdT₂₄.

Morfologi kuning telur setelah mengalami penyimpanan disajikan pada Gambar 1. kelompok PtT₀ berwarna kuning cerah, berbentuk bulat utuh, dan terletak di tengah-tengah putih telur. Kelompok telur PtT₆, PdT₆, PtT₁₂, PdT₁₂, dan PdT₂₄ berwarna kuning cerah, berbentuk bulat utuh, dan letaknya ada yang berada ditengah dan ada yang mulai bergeser dari posisi tengah namun kelompok PtT₂₄ berwarna kuning pucat, berbentuk bulat utuh, terletak menjauh dari posisi tengah, dan mengalami pemipihan. Hal ini diduga karena pengaruh suhu dan kelembaban lingkungan serta lamanya waktu penyimpanan (24 hari penyimpanan) sehingga terjadi penurunan tinggi kuning telur dan elastisitas khalaza.

Morfologi putih telur setelah penyimpanan disajikan pada Gambar 1 Kelompok PtT₀ terlihat jernih, kental, mengelilingi kuning telur yang berada ditengah, dan belum terlihat pencairan. Kelompok PtT₆ terlihat jernih, mulai mengalami pencairan dalam jumlah sedikit. Kelompok telur PdT₆ terlihat jernih, kental, mengelilingi kuning telur dengan erat, dan tidak mengalami pencairan. Kelompok PtT₁₂ terlihat jernih, dan mengalami pencairan pada putih telur dalam jumlah sedikit hingga banyak. Kelompok telur PdT₁₂ terlihat jernih, kental, mengelilingi erat kuning telur, dan tidak mengalami pencairan. Kelompok PtT₂₄ terlihat jernih, dan mengalami pencairan. Kelompok telur PdT₂₄ terlihat jernih, kental, mengikat kuning telur dengan erat, dan tidak terlihat pencairan. Hal ini diduga karena kelompok yang tidak mengalami pembungkusan pasta rimpang temulawak sangat dipengaruhi suhu dan kelembaban lingkungan selama penyimpanan berlangsung serta waktu simpan telur dalam waktu lama (24 hari penyimpanan) sehingga terjadi pencairan putih telur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Djaelani (2015) menyatakan bahwa semakin lama penyimpanan menyebabkan menyebabkan

putih telur kental menjadi semakin encer akibat penguapan air dan gas karbondioksida (CO₂).

KESIMPULAN

Hasil penelitian dengan pembungkusan pasta rimpang temulawak kelompok telur PtT₀ sebagai kontrol serta kelompok telur PtT₆, PdT₆, PtT₁₂, PdT₁₂, PtT₂₄, dan PdT₂₄ menunjukkan hasil analisis berbeda nyata pada bobot telur dan indeks kuning telur (IKT) pada kelompok PtT₆, PtT₁₂, PtT₂₄. Nilai Haugh Unit (HU) pada kelompok telur PtT₆, PtT₁₂, dan PtT₂₄ menunjukkan hasil analisis berbeda nyata.

Berdasarkan hal diatas maka dapat disimpulkan bahwa dengan pemberian pembungkus pasta rimpang temulawak pada penelitian ini mampu mempertahankan kualitas telur ayam ras.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2008. SNI 3926 : 2008 Telur Ayam Konsumsi. BSN. Jakarta.
- Cahyono, B., Huda, Khoirul. D. M., dan Limantara, L. 2011. Pengaruh Proses Pengeringan Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) Terhadap Kandungan dan Komposisi Kurkuminoid. *Jurnal Reaktor* 13(3) : 165-171.
- Djaelani, A. M. 2015. Pengaruh Pencelupan pada Air Mendidih dan Air Kapur Sebelum Penyimpanan Terhadap Kualitas Telur Ayam Ras (*Gallus L.*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang* 23(1) : 24-30.
- Gomez, K. A. 2005. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian, edisi kedua*. UI Press, Jakarta
- Harahap, E. U. 2007. *Kajian Pengaruh Bahan Pelapis dan Teknik Pengemasan Terhadap Perubahan Mutu Telur Ayam*

- Buras Selama Transportasi dan Penyimpanan. *Tesis*. Pasca sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Haryono. 2000. Langkah-Langkah Teknis Uji Kualitas Telur Konsumsi Ayam Ras. *Temu Teknis Fungsional non Peneliti*. Balai Penelitian. Bogor. pp 175-184.
- Haryoto. 2010. *Membuat Telur Asin*. Kanisius. Yogyakarta.
- Jayaprakasha, G. K., Jaganmohan, R. L., and Sakariah, K. K. 2006. Antioxidant activities of curcumin, demethoxycurcumin and bisdemethoxycurcumin. *Food Chemistry*. 98: 720-24.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Telur*. ebookpangan.com.
- Melia, S., Juliyarsi, I., dan Africon. 2008. *Teknologi Pengawetan Telur Ayam Ras Dalam Larutan Gelatin dari Limbah Kulit Sapi*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang.
- Pamungkas, P. W. 2007. Evaluasi Kualitas Telur Ayam Ras Hasil Perlakuan Effective Mikroorganisms Selama Penyimpanan. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Udayana, Denpasar.
- Prana, M.S. 2008. The Biologi of Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Biopharmaca Research Center Bogor Agricultural University, Bogor*. pp 151-156.
- Rahmawati, N., Sudjarwo, E., dan Widodo, E. 2013. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herbal terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan* 24(3) : 24-31.
- Siregar, F. R., Hintono. A., dan Mulyani. S. 2012. Perubahan Sifat Fungsional Telur Ayam Ras Pasca Pasteurisasi. *Animal Agriculture Journal* 1(1) : 521-528.
- Soeparno, R.A., Rihastuti, I., dan S. Triatmojo. 2011. *Dasar Teknologi Hasil Ternak*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sudaryani, T. 2003. *Kualitas Telur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suradi, K. 2006. Perubahan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Posisi Peletakan Berbeda Selama Penyimpanan Suhu Refrigerasi. *Jurnal Ilmu Ternak* 6(2) :136-139.
- United States Departement of Agriculture. 2000. *Egg Grading Manual*. Agricultural Handbook number 75. Washington DC.
- Widyastuti, W., Mardiyati, M. S., dan Saraswati, R. T. 2014. Pertumbuhan Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Setelah Pemberian Tepung Kunyit (*Curcuma longa* L.) Pada Pakan. *Buletin Anatomi dan Fisiologi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang* 22(2) : 12-20.
- Yusro, A. H. 2004. Pengaruh Waktu, Suhu, dan Nisbah Pelarut pada Ekstraksi Kurkumin dari Temulawak dengan Pelarut Etanol. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

