

## **Pengaruh Perendaman dengan Berbagai Konsentrasi Larutan Daun Belimbing Wuluh terhadap Kualitas Fisik Telur Itik Pegagan**

### *The Effect of Wuluh Starfruit Leaves Solution in Different Concentration to the Physical Quality of Pegagan Duck Eggs*

**Sofia Sandi**<sup>1\*)</sup>, Fitra Yosi<sup>1</sup>, Sarah Pratiwi<sup>1</sup>, Elisahara Elisahara<sup>1</sup>, Meisji Liana Sari<sup>1</sup>,  
Riswandi Riswandi<sup>1</sup>, Asmak Asmak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya Ogan Ilir Sumatera Selatan

<sup>2</sup>BPTP Sumbar, Jln Raya Padang Solok KM 40 Sukarami Kab, Solok Sumatera Barat

\*)Penulis untuk korespondensi: sofiasandi\_nasir@yahoo.com

**Sitasi:** Sandi S, Yosi F, Pratiwi S, Elisahara E, Sari ML, Riswandi R, Asmak A. 2020. The effect of wuluh starfruit leaves solution in different concentration to the physical quality of pegagan duck eggs. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020. pp. 748-754. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).*

#### **ABSTRACT**

The decrease internal of egg quality during the storage period happened because of the waste air cavity caused by evaporation of CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O. To add more time of the egg storage period, it needs additional natural preservatives such as tannin, to block the evaporation process. The purpose of this study was to determine the effect of wuluh starfruit leaves solution in different concentration to the pH, albumin index, and yolk index of the Pegagan duck eggs. The study was conducted on March 2018 at Animal Nutrition and Feed Laboratory, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This study used 72 Pegagan duck eggs and 180 grams of wuluh starfruit leaves. The experimental variable observed were egg pH, albumin index, and yolk index. This study was assigned in a Completely Random Design, which consists of 4 treatments and 6 replications. The treatments are solution with 0%, 1%, 2%, and 3% (w/v) concentration with length of storage for 14 days. Data were subjected to analysis of variance and significantly different followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at 5%. The results showed that the level of wuluh starfruit solution up to 3% concentration had no significant effect (>0,05) to the pH, albumin index, and yolk index of the Pegagan duck eggs.

Keywords: length of storage, pegagan duck eggs, solution, wuluh starfruit leaves

#### **ABSTRAK**

Penurunan kualitas internal telur pada masa penyimpanan terjadi karena adanya pembesaran rongga udara yang disebabkan oleh penguapan CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Untuk memperpanjang masa penyimpanan dibutuhkan tambahan zat pengawet alami seperti tanin, agar dapat membantu menghambat proses penguapan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman dalam berbagai konsentrasi larutan daun belimbing wuluh terhadap pH telur, indeks putih telur, dan indeks kuning telur itik Pegagan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2018 di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan 72 butir telur itik pegagan dan 180 gram daun belimbing wuluh. Variabel yang diukur antara lain pH telur, indeks putih telur, dan indeks kuning telur. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) yaitu terdiri atas 4 perlakuan dan 6

*Editor: Siti Herlinda et. al.*

*ISBN: 978-979-587-903-9*

*Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)*

ulangan. Perlakuan terdiri atas larutan dengan konsentrasi tanin 0% (kontrol), 1%, 2% dan 3% (b/v) dengan masa penyimpanan selama 14 hari di suhu ruang. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan sidik ragam dan apabila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa level larutan daun belimbing wuluh hingga konsentrasi 3% berpengaruh tidak nyata ( $>0,05$ ) terhadap terhadap pH telur, indeks putih telur, dan indeks kuning telur itik Pegagan.

---

Kata kunci: daun belimbing wuluh, lama penyimpanan, larutan, telur itik pegagan

## PENDAHULUAN

Itik Pegagan merupakan salah satu ternak unggas penghasil telur yang berada di Sumatera Selatan. Itik tersebut menghasilkan telur dengan rata-rata bobotnya mencapai lebih dari 70 gram, ukuran tersebut lebih besar jika dibandingkan dengan telur ayam. Ciri khas telur itik Pegagan adalah cangkangnya yang berwarna biru muda. Kandungan gizinya juga lebih tinggi dari telur ayam, satu butir telur itik segar mengandung 13,10% protein, 14,30% lemak, 0,8% karbohidrat, dan 1% abu (Andriyanto *et al.*, 2013). Namun, telur itik mempunyai kelemahan yaitu mudah mengalami penurunan kualitas sehingga menyebabkan telur cepat rusak dan busuk.

Waktu penyimpanan telur yang semakin lama akan membuat rongga udara semakin besar, hal ini diakibatkan karena terjadinya penguapan cairan dan gas di dalam telur selama masa penyimpanan. Penguapan yang terjadi secara terus-menerus akan menyebabkan bobot telur semakin menyusut dan putih telur semakin encer. Hal tersebut juga berpengaruh terhadap kondisi kuning telur, semakin banyak penguapan CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O yang terjadi, maka diameter kuning telur akan membesar dan menyebabkan indeks kuning telur menurun, sehingga kualitas telur secara keseluruhan semakin buruk. Teknologi pengawetan merupakan salah satu upaya untuk mempertahankan kualitas telur dalam masa penyimpanan yang relatif lama.

Pengawetan adalah proses yang dilakukan pada suatu bahan agar dapat mempertahankan kualitas bahan baik fisik maupun kimia sehingga menjadi lebih awet, tidak mudah rusak, dan busuk. Salah satu metode pengawetan telur yang biasa dilakukan adalah perendaman. Perendaman telur dilakukan dengan cara merendam telur yang masih segar ke dalam berbagai larutan seperti larutan air garam, air kapur, atau penyamak nabati yang mengandung tanin. Prinsipnya untuk mencegah penguapan air serta gas dari isi telur dan mencegah masuk serta tumbuhnya bakteri di dalam telur.

Tanin merupakan zat yang banyak terdapat pada dedaunan yang bersifat sepat. Salah satu tanaman yang mengandung tanin adalah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). Daun belimbing wuluh banyak mengandung senyawa yang baik seperti flavonoid, saponin, triterpenoid, dan tanin. Kadar tanin yang tinggi terdapat pada daun muda belimbing wuluh yaitu sebesar 10,92% (Ummah, 2010).

Hasil dari penelitian Riawan *et al.* (2017) yang menggunakan larutan daun kelor pada perendaman telur ayam ras menunjukkan bahwa konsentrasi larutan daun kelor 30% memberikan pengaruh terbaik terhadap indeks putih telur dan *haugh unit* telur ayam ras. Nilai tanin pada daun kelor adalah 1,4% (Fuglie, 2001). Jika dibandingkan dengan nilai tanin pada daun belimbing wuluh, maka perbedaan nilai taninnya mendekati 1:10.

Prinsip dasar dari pengawetan menggunakan bahan penyamak nabati adalah terjadinya reaksi penyamakan pada bagian luar kulit telur oleh tanin, sehingga tanin berperan sebagai pelapis telur. Hal ini dapat memperkecil penguapan CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O dari dalam telur yang mengakibatkan pH telur tetap optimal, proses pengenceran putih telur menjadi lebih

lama sehingga kekentalannya dapat dipertahankan dan dapat memperlambat proses pembesaran diameter kuning telur yang menyebabkan kualitas indeks kuning telur dapat dipertahankan.

Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh perendaman dalam berbagai konsentrasi larutan daun belimbing wuluh terhadap pH telur, indeks putih telur, dan indeks kuning telur itik Pegagan

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Program Studi Peternakan Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya selama 2 bulan

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah alat tulis untuk mencatat, baskom, gelas beker, jangka sorong, kaca datar, kertas label, kulkas, nampan plastik, pH meter, pisau, saringan, sendok, solet plastik, talenan, timbangan, dan tisu. Bahan yang diperlukan antara lain air, cairan buffer pH 4, cairan buffer pH 7, daun muda belimbing wuluh, dan telur itik Pegagan yang masih segar (umur 1-3 hari).

### **Rancangan Penelitian Metode Penelitian**

Rancanganyang digunakan dalam penelitian ini adalah adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 6 ulangan.

P0 = Tanpa larutan daun belimbing wuluh 0% (kontrol).

P1 = Konsentrasi larutan daun belimbing wuluh 1%.

P2 = Konsentrasi larutan daun belimbing wuluh 2%.

P3 = Konsentrasi larutan daun belimbing wuluh 3%.

### **Metode Penelitian**

#### **Preparasi Telur**

Telur itik Pegagan yang dikumpulkan berasal dari peternakan di Desa Kota Daro, Ogan Ilir, Sumatera Selatan dalam keadaan masih segar (umur 1-3 hari). Telur dicuci hingga bersih dengan air mengalir lalu ditiriskan dalam wadah telur (Yosi *et al.*, 2016). Telur yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebanyak 72 butir.

#### **Pembuatan Larutan Daun Belimbing Wuluh**

Proses pembuatan larutan belimbing wuluh menurut Riawan *et al.* (2017) dengan modifikasi, dimulai dari proses pemetikan daun muda pada tanaman belimbing wuluh, kemudian daun ditimbang beratnya sesuai perlakuan. Banyaknya daun yang digunakan dihitung dengan rumus berikut: perbandingan konsentrasi dengan volume (b/v), sehingga 0%, 1%, 2%, dan 3% didapat sebanyak 0 gram, 30 gram, 60 gram, dan 90 gram. Jumlah daun yang digunakan sebanyak 180 gram. Kemudian daun tersebut dicacah lalu direndam dengan 3000 ml dengan suhu 60°C tiap perlakuan. Perendaman daun dilakukan selama 24 jam dan disimpan di dalam kulkas. Selanjutnya, larutan disaring untuk menghilangkan ampas dan cairannya diambil untuk perendaman telur.

## Pengawetan Telur

Proses pengawetan telur menurut Riawan *et al.* (2017) dengan modifikasi, yaitu telur yang sudah diseleksi dan ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam baskom yang telah diisi oleh konsentrasi tanin dalam larutan belimbing wuluh sesuai dengan perlakuan masing-masing, lalu diberi label sebagai tanda perlakuan. Perendaman telur dilakukan selama 24 jam. Setelah itu telur ditiriskan dan disimpan hingga 14 hari pada suhu ruang.

## Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati adalah pH (AOAC,1995), Indeks putih telur (Sihombing *et al.*, 2006) dan indeks kuning telur (Sirait, 1986).

## Analisis Data

Data dari hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam. Apabila hasil berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% (Steel dan Torrie, 1993).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian kualitas internal telur itik Pegagan dengan menggunakan berbagai konsentrasi larutan daun belimbing wuluh tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan kualitas internal telur yaitu pH telur, indeks putih telur, dan indeks kuning telur itik pegagan menggunakan konsentrasi larutan yang berbeda

| Perlakuan | pH Telur (%) | IPT (%)   | IKT (%)   |
|-----------|--------------|-----------|-----------|
| P0        | 8,85±0,68    | 0,05±0,01 | 0,24±0,08 |
| P1        | 8,28±0,28    | 0,07±0,02 | 0,25±0,11 |
| P2        | 8,52±0,45    | 0,07±0,02 | 0,23±0,11 |
| P3        | 8,09±0,35    | 0,07±0,01 | 0,32±0,02 |

Keterangan: P0 = tanpa larutan daun belimbing wuluh (kontrol), P1 = konsentrasi larutan daun belimbing wuluh 1%, P2 = konsentrasi larutan daun belimbing wuluh 2%, P3 = konsentrasi larutan daun belimbing wuluh 3%, pH = *Potential of Hydrogen*, IPT = Indeks Putih Telur, IKT = Indeks Kuning Telur

## pH

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perendaman dalam berbagai konsentrasi larutan daun belimbing wuluh berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap pH telur itik Pegagan. Hal ini dikarenakan adanya interaksi antara *ovomucin* dan *lysozyme* yang menyebabkan putih telur menjadi semakin encer. Semakin encer putih telur maka nilai pH telur semakin tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa proses pengawetan menggunakan larutan daun belimbing wuluh hingga konsentrasi 3% belum mampu mempertahankan nilai pH telur. Didukung oleh hasil penelitian Asjayani (2014) bahwa perendaman ekstrak daun eceng gondok dengan level tanin yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap pH telur ayam ras. Lebih lanjut Aswar (2011) menyatakan bahwa perendaman telur ayam ras dengan larutan daun sirih (*Piper betle L.*) yang mengandung tanin tidak berpengaruh nyata terhadap pH telur.

Harahap (2007) dan Hajrawati (2012) menyatakan bahwa pada saat terjadi penguapan, gas CO<sub>2</sub> akan ikut terbuang. Hal ini kemudian akan menurunkan ion karbonat sehingga akan mengganggu sistem *buffer* dan akhirnya akan meningkatkan nilai pH. Winarno dan Koswara (2002) menambahkan bahwa terjadinya pengenceran putih telur akibat dari kenaikan pH putih telur. Naiknya pH putih telur akan menyebabkan serabut protein yang akan membentuk jala di dalam putih telur yaitu *ovomucin* akan rusak dan pecah. Selama

masa penyimpanan awal telur kehilangan CO<sub>2</sub> sangat banyak dan di dalam putih telur terkandung juga asam karbonat yang seimbang dengan jumlah CO<sub>2</sub>. Lepasnya CO<sub>2</sub> pada telur menyebabkan pemecahan asam karbonat menjadi CO<sub>2</sub> dan air. Pemecahan asam karbonat menyebabkan putih telur menjadi basa dan diikuti perubahan kenaikan pH dari keadaan netral (sekitar 7,6) mencapai keadaan alkali (9,5). Keadaan tersebut mengakibatkan rusaknya serabut-serabut *ovomucin* yang memberikan tekstur kental dari putih telur sehingga kekentalan putih telur menurun (Muchtadi dan Sugiyono, 1992). Oleh karena itu, senyawa tanin memiliki peran penting sebagai penyamak nabati yaitu melapisi kulit telur dan menutup pori-pori telur sehingga menghambat penguapan gas CO<sub>2</sub> dan kenaikan pH putih telur yang dapat mengakibatkan kekentalan putih telur menjadi menurun (Karmila et al, 2008).

### **Indeks Putih Telur**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perendaman dalam berbagai konsentrasi larutan daun belimbing wuluh pada proses pengawetan berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap indeks putih telur itik Pegagan. Hal ini dikarenakan kandungan tanin dalam daun belimbing wuluh belum mampu menghambat penguapan gas dan cairan yang terjadi di dalam telur secara optimal, sehingga proses pengawetan menggunakan larutan daun belimbing wuluh hingga konsentrasi 3% tidak menyebabkan perubahan nilai indeks pada putih. Berbeda dengan hasil penelitian Riawan *et al.* (2017) yang menggunakan larutan daun kelor dengan nilai perbandingan tanin dengan daun belimbing wuluh berkisar 1:10, menjelaskan bahwa perendaman telur menggunakan larutan daun kelor pada kadar 30% yang mengandung tanin mampu mempengaruhi indeks putih telur ayam ras. Indeks putih telur pada penelitian ini masih dalam kisaran normal rata-rata sebesar 0,05–0,07. Menurut BSN (2008), bahwa indeks putih telur segar berkisar antara 0,050 – 0,174.

Nilai indeks putih telur tersebut dipengaruhi oleh tinggi, lebar, dan panjang putih telur kental. Semakin menurun tinggi putih telur kental, maka lebar dan panjang putih telur akan semakin melebar sehingga menyebabkan semakin menurunnya kualitas indeks putih telur. Hal tersebut menurut Cornelia (2014) dan Samli (2005), terjadi akibat adanya penguapan air dan gas seperti CO<sub>2</sub> yang menyebabkan putih telur kental menjadi semakin encer. Hal ini sejalan dengan hasil pH telur pada penelitian, dimana perendaman dalam berbagai konsentrasi larutan daun belimbing wuluh tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH putih telur itik Pegagan. Didukung oleh Jazil (2013) yang menyatakan bahwa kenaikan pH putih telur menyebabkan kerusakan serabut-serabut *ovomucin* (yang memberikan tekstur kental) menyebabkan kekentalan putih telur menurun. Menurunnya kekentalan putih telur berakibat meningkatnya diameter putih telur. Akibatnya air dari protein putih telur akan ke luar dan putih telur menjadi encer. Nilai indeks putih telur juga dipengaruhi oleh nilai *haugh unit*, semakin rendah nilai *haugh unit* maka nilai indeks putih telur akan semakin menurun, hal ini dikarenakan tinggi putih telur yang berpengaruh terhadap nilai indeks telur dan nilai *haugh unit*. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Kurniati (2018) yang menyatakan bahwa konsentrasi tanin dalam larutan belimbing wuluh sebesar 3% tidak berpengaruh nyata terhadap nilai *haugh unit* telur itik Pegagan.

### **Indeks Kuning Telur**

Nilai indeks kuning telur dipengaruhi oleh perbandingan tinggi kuning telur dengan lebar kuning telur. Semakin tinggi kuning telur dan semakin kecil ukuran diameter kuning telur maka semakin baik kualitas indeks kuning telur. Hasil dari sidik ragam menunjukkan bahwa perendaman dalam berbagai konsentrasi larutan daun belimbing wuluh berpengaruh tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap indeks kuning telur itik Pegagan. Hal ini dikarenakan tanin

yang terdapat dalam larutan daun belimbing wuluh belum mampu menghambat laju air dari putih telur ke kuning telur, sehingga proses pengawetan menggunakan larutan daun belimbing wuluh hingga konsentrasi 3% tidak menyebabkan perubahan nilai indeks pada kuning telur, rata-rata. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Riawan *et al.* (2017) yang menggunakan larutan daun kelor dengan nilai perbandingan tanin dengan daun belimbing wuluh berkisar 1:10, menyatakan bahwa perendaman telur menggunakan larutan daun kelor pada kadar 30% yang mengandung tanin belum mampu mempengaruhi indeks kuning telur telur ayam ras. Menurut Sirait (1986), tidak adanya perubahan nilai indeks kuning telur dikarenakan adanya perbedaan tekanan osmosis akibat adanya proses evaporasi air dari bagian putih telur. Adanya perbedaan tekanan tersebut menyebabkan terjadinya aliran air secara terus-menerus dari bagian putih telur ke bagian kuning telur melewati membran vitelin. Pada penelitian ini indeks kuning telur berkisar antara 0.23-0.32, hasil ini berbeda dari penelitian Purwantini dan Roesdiyanto (2002) bahwa indeks kuning telur yang baik berkisar antara 0.33 – 0.51

Posisi kuning telur mempunyai hubungan yang erat dengan kekentalan putih telur, apabila kekentalan putih telur turun maka akan mengakibatkan daya tahan membran vitelin berkurang untuk menahan kuning telur tetap berada dipusatnya (Yuwanto, 2004). Hal ini dapat berlanjut dengan proses difusi air putih telur ke kuning telur yang mengakibatkan kuning telur membesar dan akhirnya pecah (Sirait, 1986). Indeks kuning telur akan mengalami penurunan seiring dengan terjadinya penurunan kualitas putih telur kental yang ditandai dengan pengenceran putih telur, sehingga menyebabkan terjadinya perpindahan air dari putih telur ke kuning telur. Hal ini sesuai dengan pendapat Bhale *et al.* (2003) yang menyatakan bahwa pelebaran kuning telur merupakan salah satu indikasi rusaknya telur, terutama disebabkan oleh difusi air dari putih telur ke kuning telur

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa level larutan daun belimbing wuluh hingga konsentrasi 3% belum mampu mempengaruhi pH telur, indeks putih telur, dan indeks kuning telur itik Pegagan

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Andriyanto A, Andriani MAM, dan Widowati E. 2013. 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*. 2(2).
- Association of Official Analytical Chemist. 1995. *Official Methode Of Analysis*. Washington DC.
- Asjayani R. 2014. *Aplikasi ekstrak daun eceng gondok (Eichornia crassipes) pada level dan lama simpan terhadap kualitas telur ayam ras*. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Aswar M. 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.
- Bhale S, No HK, Prinyawiwatkul W, Farr AJ, Nadarajah K, Meyers SP. 2003. Chitosan coating improves shelf life of eggs. *Journal Food Science*, 68: 2378–2383.
- BSN (Badan Standarisasi Nasional). 2008. *Telur Ayam Konsumsi*. SNI 01-3926- 2008. BSN, Jakarta

- Cornelia A, Suada IK, dan Rudyanto MD. 2014. Perbedaan daya simpan telur ayam ras yang dicelupkan dan tanpa dicelupkan larutan kulit manggis. *Indonesia Medicus Veterinus*, 2014 3(2):112–119.
- Jazil N, Hintono A, dan Mulyani S. 2013. Penurunan kualitas telur ayam ras dengan intensitas warna coklat kerabang berbeda selama penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(1).
- Hajrawati JC, Likadja, dan Hessy, 2012. Pengaruh lama perendaman ekstrak kulit buah kakao dan lama penyimpanan terhadap daya awet telur ayam ras. *Agriplus*, 22, 43-49.
- Harahap EU. 2007. *Kajian pengaruh bahan pelapis dan teknik pengemasan terhadap perubahan mutu telur ayam buras selama transportasi dan penyimpanan*. Thesis. Institut Pertanian Bogor.
- Kurniati N. 2018. *Pengaruh konsentrasi tanin dalam larutan daun belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.) terhadap susut bobot, haugh unit, dan daya buih telur itik pegagan*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Karmila M, Maryati, dan Jusmawati. 2008. Pemanfaatan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) sebagai Alternatif Pengawetan Telur Ayam Ras. UNM, Makassar.
- Muchtadi TR, dan Sugiyono. 1992. *Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Dept P dan K Dirjen Pendidikan Tinggi PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor
- Purwantini dan Roesdiyanto. 2002. *Produksi dan Kualitas Itik Lokal di Daerah Sentra Peternakan Itik*. Unsoed. Purwokerto
- Riawan, Riyanti, dan Nova, K. 2017. Pengaruh perendaman telur menggunakan larutan daun kelor terhadap kualitas internal telur ayam ras. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 5(1): 1-7.
- Sirait CH, 1986. *Telur dan Pengolahannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan: Bogor.
- Samli HE, A Agna, and N Senkoylu. 2005. Effects of Storage Time and Temperature on Egg Quality in Old Laying Hens. *J. Appl. Poult. Res.*
- Ummah MK, 2010. *Ekstraksi dan pengujian aktivitas antibakteri senyawa tanin pada daun belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi Linn)*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Winarno FG, dan Koswara S, 2002. *Telur: Komposisi, Penanganan, dan Pengolahannya*. Bogor: M. Brio Press.
- Yuwanta T. 2004. *Dasar Ternak Unggas*. Kanisius. Yogyakarta.