

Peran Larutan Kitosan dan Ekstrak Daun Jambu Biji dalam Mempertahankan Kualitas Internal Telur Itik

The Role of Chitosan Liquid and Guava Leaf Extract in Maintaining the Internal Quality of Duck Eggs

E Sahara^{1*)}, B Prayuda¹, S Sandi¹, F Yosi¹, G Muslim¹, A Triyanto²

¹Universitas Sriwijaya, Ogan Ilir, 30662 Indralaya, Sumatera Selatan, Indonesia

²Balai Besar Pelatihan Kesehatan Hewan Cinagara Bogor, Indonesia

^{*)}Penulis untuk korespondensi: elisahara.unsri@gmail.com

Sitasi: Sahara E, Prayuda B, Sandi S, Yosi F, Muslim G, Triyanto T 2022. The role of chitosan liquid and guava leaf extract in maintaining the internal quality of duck eggs. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-10 Tahun 2022, Palembang 27 Oktober 2022.* pp. 113-119 Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

This study aimed to see the eggs internal quality by soaking of chitosan liquid and guava leaf extract. The study used a completely randomized design (CRD) with 7 treatments and 4 replication, each replication consisted of two eggs. The treatments consisted of T0 (without guava leaf extract and chitosan liquid), T1 (immersion with guava leaf extract 0,5%), T2 (immersion with guava leaf extract 1 %), T3 (immersion with guava leaf extract 1,5%), T4 (immersion with 0,5% chitosan liquid), T5 (immersion with 1% chitosan liquid), T4 (immersion with 1,5% chitosan liquid). The observed variables were egg weight loss, albumen pH, yolk pH and haugh unit. The results showed that the treatment with guava leaf extract and chitosan liquid had a significant effect ($P < 0,05$) on egg weight loss, albumen pH, haught unit and had no effect on yolk pH ($P > 0,05$). The conclusion of this study was that the immersion treatment with chitosan liquid showed lower egg weight loss and albumen pH than other treatments, but a dose of 1,5% chitosan liquid showed a Haugh unit value of 83,89 which was the highest significant ($P < 0,05$) of all treatments.

Keywords: chitosan, egg internal quality, guava leaves

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat kualitas internal telur dengan perendaman larutan kitosan dan ekstrak daun jambu biji. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan 4 ulangan, setiap ulangan terdiri dari dua butir telur. Perlakuan terdiri atas T0 (Tanpa ekstrak daun jambu biji dan larutan kitosan), T1 (Perendaman dengan ekstrak daun jambu biji 0,5%), T2 (Perendaman dengan ekstrak daun jambu biji 1%), T3 (Perendaman dengan ekstrak daun jambu biji 1,5%), T4 (Perendaman dengan larutan kitosan 0,5%), T5 (Perendaman dengan larutan kitosan 1%), T6 (Perendaman dengan larutan kitosan 1,5%). Peubah yang diamati yaitu susut bobot telur, pH putih telur, pH kuning telur dan haugh unit telur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian perlakuan rendaman ekstrak daun jambu biji dan larutan kitosan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap susut bobot telur, pH putih telur, Haugh unit telur serta tidak berpengaruh terhadap pH kuning telur ($P > 0,05$). Kesimpulan penelitian ini adalah pemberian perlakuan perendaman dengan larutan kitosan menunjukkan susut bobot

telur dan pH putih telur yang lebih rendah dari perlakuan lainnya, tapi dosis 1,5% larutan kitosan menunjukkan nilai Haugh unit 83,89 adalah nyata paling tinggi ($P < 0,05$) dari semua perlakuan.

Kata kunci: daun jambu biji, kitosan, kualitas internal telur

PENDAHULUAN

Telur merupakan bahan pangan sumber protein asal ternak unggas yang sangat disukai konsumen. Kandungan gizi sangat lengkap, mudah dicerna dan diserap tubuh. Menurut Arunde *et al.* (2019), sebutir telur memiliki nilai gizi tinggi serta perpaduan antara protein dan energi yang seimbang. Tapi, kualitas telur cepat berubah karena penguapan air dan gas yang ada dalam telur seiring dengan waktu penyimpanan (Zuhri *et al.*, 2022). Penyimpanan telur pada suhu ruang akan mempercepat penurunan kualitas telur, antara lain terjadinya perubahan nilai pH, menurunnya kekentalan kuning dan putih telur dan membesarnya rongga udara pada telur (Suryono & Lukman, 2020).

Selama penyimpanan terjadi penguapan air dan CO₂ dalam telur melalui pori-pori kerabang (Jazil *et al.*, 2013). CO₂ yang hilang melalui pori kerabang telur mengakibatkan konsentrasi ion bikarbonat dalam putih telur menurun dan merusak sistem buffer (Widyastuti & Daydeva, 2018). Selain itu, akibat penguapan air dan gas dari dalam telur akan berpengaruh terhadap kandungan nutrisi telur, terutama protein. Protein telur akan mengalami penurunan seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Kadar protein telur setelah penyimpanan 28 hari, yaitu 9,85%-10,4% (Lestari *et al.*, 2018). Hal ini termasuk penyebab penyusutan pada bobot telur.

Kehilangan berat sebagian besar disebabkan oleh penguapan air terutama pada bagian albumen dan sebagian kecil penguapan gas-gas seperti CO₂, NH₃, N₂ dan sedikit H₂S akibat degradasi komponen protein telur (Astuti *et al.*, 2022a). Kerabang telur dilengkapi oleh pori-pori di seluruh permukaan, sehingga mudah terjadi penguapan air dan gas dari dalam telur. Akibatnya kualitas telur cepat berubah dan tidak layak dikonsumsi konsumen. Hal serupa dipertegas oleh pernyataan (Purdiyanto & Riyadi, 2018) bahwa telur mudah mengalami penurunan kualitas yang disebabkan oleh kontaminasi mikroba, kerusakan secara fisik, serta penguapan air dan gas-gas seperti karbondioksida, amonia, nitrogen, dan hydrogen sulfide dari dalam telur. Selain itu, pada kondisi ekstrim, mikroba bisa mengkontaminasi telur sehingga telur menjadi busuk. Selanjutnya akan terjadi perubahan fisik kimia telur sehingga menurunkan kualitas telur. Hal ini juga didukung oleh pernyataan Widyastuti dan Daydeva (2018) bahwa kerusakan telur yang paling banyak terjadi adalah kerusakan secara mikrobiologis.

Menurut Lestari *et al.* (2018) kualitas telur ditentukan oleh nilai indeks kuning telur (IKT), indeks putih telur (IPT), rongga udara, bobot telur, dan haugh unit (HU). Telur yang berkualitas jelek akan menurunkan nilai Haugh unit, bobot telur menjadi berkurang karena susut bobot yang tinggi serta diameter rongga udara yang semakin besar. Selain itu, telur yang sudah lama disimpan juga ditandai dengan kenaikan pH telur. Nilai pH yang meningkat menjadi basa menyebabkan telur menjadi media yang cocok untuk pertumbuhan mikroba. Perubahan kualitas telur ini perlu dicegah atau diminimalkan agar kualitas telur tetap terjaga dan tahan lama. Ekstrak daun jambu biji adalah bahan penyamak mengandung tanin yang mampu mengawetkan telur. Larutan ekstrak daun jambu biji yang mengandung tanin akan menutupi pori-pori telur sehingga menghambat penguapan air dan gas dari dalam telur dan mencegah masuknya kuman dari luar (Triawan *et al.*, 2021). Sedangkan larutan kitosan merupakan produk limbah krustacea yang bersifat anti kuman (Sahara *et al.*, 2017). Sifat kitosan ini bisa dimanfaatkan sebagai barrier dan

benteng bagi perubahan kualitas telur. Penelitian yang dilakukan oleh Bhale *et al.* (2003) menyatakan bahwa pelapisan menggunakan kitosan efektif dalam menjaga kualitas interior telur dan dapat mempertahankan masa simpan telur paling sedikitnya 3 minggu pada suhu 25⁰C. Berdasarkan sifat dan fungsi dari kedua bahan tersebut maka tujuan penelitian ini difokuskan untuk melihat sejauh mana peran dari ekstrak daun jambu biji dan larutan kitosan dapat mempertahankan kualitas telur itik. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kualitas internal telur dengan perendaman larutan kitosan dan ekstrak daun jambu biji.

BAHAN DAN METODE

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan 56 butir telur itik, 200 gr ekstrak daun jambu biji, 30 gr kitosan dan 1 liter air. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 7 perlakuan dan 4 ulangan tiap ulangan terdiri dari 2 butir telur. Perlakuan penelitian adalah T0 = Tanpa ekstrak daun jambu biji dengan kitosan, T1= Perendaman dengan ekstrak daun jambu biji 0,5%, T2= Perendaman dengan ekstrak daun jambu biji 1%, T3= Perendaman dengan ekstrak daun jambu biji 1,5%, T4= Perendaman dengan larutan kitosan 0,5%, T5= Perendaman dengan larutan kitosan 1%, T6= Perendaman dengan larutan kitosan 1,5%. Kitosan yang digunakan untuk penelitian adalah kitosan murni yang di beli di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan IPB yang sudah mempunyai sertifikat HACCP No.24/PP/HACCP/PK/1/2010

Pembuatan Ekstrak Daun Jambu Biji

Daun jambu biji di timbang 200 gram dan dicuci bersih. Daun diblender sampai halus, kemudian tambahkan air sebanyak 2 liter. Rebus ekstraksi daun jambu biji sampai mendidih, kemudian dinginkan. Kemudian telur direndam selama 1 jam sesuai perlakuan sampai semua permukaan telur tertutup. Tiriskan dan letakkan telur pada rak yang tersedia, selanjutnya simpan dalam suhu kamar selama 2 minggu.

Pembuatan Larutan Kitosan (Modifikasi Falahudin, 2015)

Pembuatan larutan kitosan dilakukan dengan cara mencampurkan kitosan 0,5%, 1% dan 1,5% kedalam asam asetat 1%, dimana asam asetat 1 % tersebut diperoleh dengan mencampurkan 10,41 ml asam asetat dan 989,59 ml aquades. Sementara untuk mendapatkan larutan kitosan 1% proses pencampurannya dilakukan dengan menimbang sebanyak 10 gram yang dilarutkan dengan 10,41 ml asam asetat 96% di dalam *beaker glass*, dan diaduk dengan menggunakan *magnetic stirer*. Setelah itu diencerkan dengan aquades sebanyak 989,59 ml.

Setelah semua persiapan bahan selesai, kemudian lakukan perendaman telur sesuai perlakuan selama 1 jam, lalu telur diangkat dan disimpan selama 2 minggu pada suhu kamar.

Parameter yang Diukur

Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah susut bobot telur, pH telur dan Haugh unit telur. Pengukuran susut bobot telur mengikuti metode Jazil *et al.* (2013) yaitu perbandingan bobot telur setelah penyimpanan dengan sebelum penyimpanan. Pengukuran pH telur menggunakan pH meter. *Haugh Unit* dihitung berdasarkan rumus yang digunakan oleh Jazil *et al.* (2013):

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

Keterangan : H = tinggi putih telur kental (mm), W = berat telur (g).

Analisa Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan ANOVA. Apabila perlakuan berpengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut berganda Duncan (Abdussamad, 2021).

HASIL

Pengaruh Perendaman Telur Itik dengan Ekstrak Daun Jambu Biji dan Kitosan terhadap Kualitas Internal Telur

Hasil sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perendaman telur itik dengan ekstrak daun jambu biji dan kitosan berpengaruh nyata terhadap susut bobot telur ($P < 0,05$), pH putih telur dan Haugh unit serta tidak menunjukkan pengaruh terhadap pH kuning telur (Tabel 1).

Tabel 1. Rataan kualitas internal telur dengan perendaman dalam larutan kitosan dan ekstrak daun jambu biji

Perlakuan	Parameter			
	Susut bobot telur	pH putih telur	pH kuning telur	Haugh unit telur
T0	2,62 ^a ±0,62	7,55 ^a ±0,25	5,78 ± 0,12	73,41 ^{ab} ± 3,76
T1	3,07 ^{ab} ±0,39	7,61 ^a ±0,38	5,65 ± 0,40	68,46 ^a ± 3,53
T2	2,84 ^a ±0,79	7,91 ^{ab} ±0,38	5,35 ± 0,26	72,68 ^{ab} ± 2,94
T3	2,63 ^a ±0,57	7,53 ^a ±0,58	5,43 ± 0,14	73,94 ^b ± 3,39
T4	4,42 ^c ±0,57	7,34 ^a ±0,28	5,60 ± 0,09	72,94 ^{ab} ± 2,55
T5	4,21 ^c ±0,36	8,21 ^b ±0,21	5,60 ± 0,33	75,94 ^b ± 3,11
T6	3,88 ^{bc} ±0,36	8,29 ^b ±0,17	5,63 ± 0,38	83,59 ^c ± 3,17

Ket: T0: Tanpa ekstrak daun jambu biji dengan kitosan; T1: Ekstrak daun jambu biji 0,5%; T2: Ekstrak daun jambu biji 1%; T3: Ekstrak daun jambu biji 1,5 %; T4: Larutan kitosan 0,5%; T5: Larutan kitosan 1 %; T6: Larutan kitosan 1,5 %.

Berdasarkan hasil uji statistik, terlihat bahwa susut bobot telur dengan perendaman ekstrak daun jambu biji dosis 0,5% sampai 1,5% berbeda tidak nyata ($P > 0,05$). Begitu juga dengan susut bobot telur pada perendaman kitosan untuk semua dosis juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Rataan susut bobot telur dengan perendaman kitosan nyata lebih besar ($P < 0,05$) dari perendaman larutan ekstrak daun jambu biji dan kontrol /tanpa perlakuan (Tabel 1).

PEMBAHASAN

Perendaman telur dengan larutan kitosan meningkatkan susut bobot telur. Penyebab besarnya susut bobot telur dengan perendaman kitosan adalah diduga karena pengaruh campuran asam asetat 1% terhadap kitosan sehingga berpotensi mengikis ketebalan kerabang telur menjadi lebih tipis. Akibat penipisan kerabang telur, diduga akan terjadi proses penguapan air dan gas dalam telur sehingga mempengaruhi susut bobot telur. (R Rika *et al.*, 2019) menyatakan bahwa kerabang telur yang lebih tipis relatif berpori lebih banyak dan besar sehingga mempercepat turunnya kualitas telur akibat penguapan. Tipisnya pori-pori kerabang telur ini mengakibatkan tingginya proses penguapan air dan gas yang terjadi sehingga akan mempengaruhi kualitas telur yang akhirnya juga berpengaruh pada susut bobot.

pH putih telur dengan perendaman ekstrak daun jambu biji 0,5% sampai 1,5% tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan kontrol. Tanin yang terkandung dalam larutan ekstrak daun jambu biji dalam masa perendaman 14 hari belum memperlihatkan efeknya melapisi pori-pori telur sehingga diduga penguapan air dan gas tetap terjadi seperti halnya telur yang tanpa diberi perlakuan (kontrol). Jika susut bobot yang ditunjukkan sama dengan kontrol, artinya pH telur juga akan sama dengan kontrol. Peningkatan nilai pH seiring dengan terjadinya penguapan gas dan air dari dalam telur (Djaelani, 2016). Pada perlakuan perendaman telur dengan larutan kitosan pada dosis 1 % dan 1,5% memiliki rataan pH putih telur nyata lebih tinggi dari perlakuan lainnya ($P < 0,05$). Hal ini diduga karena penguapan air dan gas yang terjadi lebih cepat karena penipisan kulit telur yang ditandai dengan rataan susut bobot telur lebih besar dari perlakuan lainnya (Tabel 1). Kemudian, hal ini akan menyebabkan konsentrasi ion bikarbonat dalam putih telur menjadi turun dan merusak sistem buffer sehingga pH putih telur menjadi meningkat. Kenaikan ini diduga karena kualitas telur yang sudah mulai menurun akibat menguapnya air dan gas yang sudah terjadi sebelumnya. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Jazil (2013) bahwa hilangnya CO_2 melalui pori kerabang telur mengakibatkan konsentrasi ion bikarbonat dalam putih telur menurun dan merusak sistem buffer. Hal tersebut menjadikan pH telur naik dan putih telur bersifat basa. Pada sisi lain, akibat penguapan air dan gas dari dalam telur akan menyebabkan kerusakan protein telur sehingga putih telur menjadi lebih encer. Putih telur yang encer akan menyebabkan kerusakan membran vitellin sehingga kualitas internal telur menjadi menurun. Azizah *et al.* (2018) menyatakan bahwa perubahan nilai pH putih telur disebabkan oleh hilangnya karbondioksida dan aktifnya enzim proteolitik yang merusak membran vitelin menjadi lemah dan akhirnya pecah menyebabkan putih telur menjadi cair dan tipis. Agustina *et al.* (2013) menambahkan bahwa meningkatnya pH putih telur akan menurunkan kualitas putih telur karena akan menyebabkan kerusakan protein dan daya guna putih telur tidak lagi optimal.

Berdasarkan uji statistik pH kuning telur menunjukkan rataan yang hampir sama ($P > 0,05$), yaitu berkisar antara 5,35 – 5,78. Hal ini diduga karena penguapan air dan gas masih terbatas dalam albumen (putih telur). Albumen yang sebagian besar terdiri dari air dan protein akan lebih mudah menguap terlebih dulu jika pori-pori yang tipis dan semakin besar. Aktifnya enzim proteolitik pada protein putih telur dalam masa penyimpanan telur 14 hari belum sampai merusak membran vitellin kuning telur. Akibatnya kuning telur masih terlindungi karena masih dilapisi oleh membran vitellin. Oleh karena itu, pH kuning telur untuk semua perlakuan adalah sama.

Rataan Haugh unit telur dengan perendaman ekstrak daun jambu biji tidak berbeda dengan kontrol. Nilai HU ditentukan berdasarkan keadaan putih telur, yaitu korelasi antara bobot telur dan tinggi putih telur (Astuti *et al.*, 2022b). Hal yang sama juga ditunjukkan oleh Haugh unit telur dengan perendaman 0,5 dan 1% larutan kitosan juga sama dengan kontrol ($P > 0,05$). Indeks putih telur dipengaruhi oleh lama penyimpanan, peningkatan pH akibat penguapan CO_2 , dan kerusakan serabut ovomucin (Riawan *et al.*, 2017). Perendaman telur dengan menggunakan larutan kitosan dengan dosis 1,5% ternyata meningkatkan nilai haugh unit telur paling tinggi yaitu 85, 59 atau 11,91% lebih tinggi dari kontrol. Artinya terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) nilai haugh unit pada perlakuan T6 (1,5%) kitosan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena dosis 1,5% kitosan mampu menjadi barrier dan menutupi pori-pori telur dari penguapan air dan gas yang terjadi lebih sedikit dari perlakuan lainnya. Pada perlakuan T6 dengan dosis kitosan paling tinggi dengan pelarut yang sama (asam asetat 1%) memberi gambaran konsistensi larutan yang lebih kental (gel) dari perlakuan lainnya. Hal ini

menandakan efek kitosan akan lebih dominan sebagai buffer terhadap terjadinya penguapan air dan gas dari dalam telur. Data rata-rata susut bobot telur (Tabel 1) mengindikasikan dengan semakin meningkatnya dosis kitosan, cenderung menurunkan susut bobot telur. Sehingga terlihat susut bobot telur T6 lebih kecil dari susut bobot telur pada T4 dan T5. Artinya bahwa, konsistensi larutan gel semakin kental dan efek buffer nya juga akan lebih kuat melindungi telur dari cepatnya penguapan air dan gas. Akibatnya protein globular dan serabut putih telur tidak banyak terdegradasi oleh enzim proteolitik. Azizah *et al.* (2018) melaporkan bahwa nilai *haugh unit* dipengaruhi oleh putih telur. Penurunan tinggi putih telur diakibatkan karena kerusakan struktur gel ovomucin sebagai protein utama putih telur. Selain itu, diduga bahwa lapisan kutikula yang melapisi telur tersamak oleh cairan pelapis yang berupa gel dari larutan kitosan 1,5% sehingga menutupi pori-pori telur dan melindungi dari penguapan. Wulandari *et al.* (2013) melaporkan bahwa kulit telur yang tersamak akan berubah sifatnya menjadi *impermeable* terhadap air dan gas dari dalam telur sehingga masuknya mikroba ke dalam telur dapat dicegah. Terhambatnya lapisan kutikula ini menyebabkan *haugh unit* telur meningkat sehingga kualitas telur dapat dipertahankan.

KESIMPULAN

Perendaman telur dengan menggunakan larutan kitosan dengan dosis 1,5% nyata meningkatkan nilai *haugh unit* telur paling tinggi diantara semua perlakuan yaitu 85,59 atau 11,91% lebih tinggi dari kontrol. Sedangkan perendaman telur menggunakan ekstrak daun jambu biji selama perendaman 14 hari menunjukkan nilai susut bobot, pH dan *haugh unit* yang sama dengan kontrol

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussamad Z. 2021. *metode peneitian kualitatif* (P. Rapanna (ed.); 1 ed.). CV. syakir Media Press iii.
- Agustina N, Thohari I, Rosyidi D. 2013. Evaluasi Sifat Putih Telur Ayam Pasteurisasi Ditinjau dari pH, Kadar Air, Sifat Emulsi dan Daya Kembang Angel Cake. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 23 (2): 6-13.
- Arunde JM, Leke JR, Rimbing S, Tangkau L. 2019. Kualitas Internal Telur Ayam MB 402 yang Diberi Ransum dengan Imbangan Protein dan Energi Berbeda. *Zootec*. 39 (2): 329-336.
- Astuti DW, Nova K, Sutrisna R, Septinova D. 2022a. Pengaruh lama penyimpanan telur herbal ayam ras fase pertama di refrigerator terhadap penurunan berat telur, diameter rongga udara, dan indeks albumen. 6 (1): 15–21.
- Astuti DW, Nova K, Sutrisna R, Septinova D. 2022b. Pengaruh lama penyimpanan telur herbal ayam ras fase pertama di refrigerator terhadap penurunan berat telur, diameter rongga udara dan berat albumen. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. 6 (1): 15–21.
- Azizah N, Djaelani MA, Mardiaty SM. 2018. Kandungan Protein, Indeks Putih Telur (IPT) dan Haugh Unit (HU) Telur Itik Setelah Perendaman dengan Larutan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) yang disimpan pada Suhu 27⁰C. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 3(1): 46-55.
- Bhale S N HK, Prinyawiwatkul W, Farr AJ, Nadarajah K, Meyers SP. 2003. Chitosan coating improves shelf-life of eggs. *J. Food Sci*. 68: 2378–2383.
- Djaelani, M. A. 2016. Ukuran rongga udara, pH telur dan diameter putih telur, ayam ras (*Gallus L.*) setelah pencelupan dalam larutan rumput laut dan disimpan beberapa

Editor: Siti Herlinda *et. al.*

ISSN: 2963-6051 (print)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

- waktu Air Cell Size, pH of Egg, and Diameter of Albumen Chicken (*Gallus L.*) After Dipped in to Seaweed. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 1 N: 19–23
- Falahuddin A. 2015. Efektivitas Chitosan dan kapur dalam mempertahankan jumlah mikroba dan sifat organoleptik telur ayam ras selama penyimpanan. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan*. 3 (1): 69-70.
- Jazil N, Hintono A, Mulyani S. 2013. Penurunan kualitas telur ayam ras dengan intensitas warna coklat kerabang berbeda selama penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1 (2): 43-47.
- Lestari L, Mardiaty SM, Djaelani MA. 2018. Kadar Protein, indeks putih telur, dan nilai haugh unit telur itik setelah perendaman ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) dengan waktu penyimpanan yang berbeda pada suhu 4°C. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 3 (1): 39. DOI: 10.14710/baf.3.1.2018.39-45.
- Purdiyanto J, Riyadi S. 2018. Pengaruh lama simpan telur itik terhadap penurunan berat, indeks kuning telur (IKT), dan Haugh Unit (HU). *MADURANCH*. 3 (1): 23–28.
- Rika R, Dewi GAMK, Wijana IW. 2019. Kualitas eksternal dan internal telur itik yang disimpan selama 0-14 hari di dataran tinggi bedugul. *e-jurnal Peternakan Tropika*. 851–863
- Riawan, Riyanti, Nova K. 2017. Pengaruh perendaman telur menggunakan larutan daun kelor terhadap kualitas internal telur ayam ras. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 5 (1): 1–7,
- Sahara E, Widjastuti T, Balia RL, Abun. 2017. Pengaruh pemberian kitosan dalam ransum untuk mendapatkan telur bebas salmonella (SPF). *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 6 (2): 52-59.
- Saputra DR, Kurtini T, Erwanto. 2016. Pengaruh penambahan feed additive dalam ransum dengan dosis yang berbeda terhadap bobot telur dan nilai haugh unit (HU) telur ayam ras. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 4 (3): 230–236.
- Suryono, Lukman H. 2020. Karakteristik pH putih dan kuning telur, kadar lemak dan nilai organoleptik telur itik dengan injeksi larutan bawang putih (*Allium sativum*, Linn.). 23: 16–21.
- Triawan DA, Desenze T, Notriawan D, Ernis G. 2021. Pengawetan Telur ayam ras dengan perendaman ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava*) pada suhu ruang. *Journal of Natural and Applied Sciences*. 1 (2): 90–98.
- Widyastuti E, Daydeva A. 2018. Aplikasi teknologi dielectric barrier discharge-uv plasma terhadap sifat fisik dan kimia telur ayam (*Gallus gallus domesticus*). *Buana Sains*. 18 (1): 85–96.
- Wulandari E, Rachmawan O, Tafik A, Suwarno N, Faisal A. 2013. Pengaruh ekstrak daun sirih (*Piper betle.l*) sebagai perendam telur ayam ras konsumsi terhadap daya awet pada penyimpanan suhu ruang. *Jurnal Isntek*. 7 (2): 163-174.
- Zuhri BN, Setiawan I, Garnida D. 2022. Karakteristik telur itik lokal yang disimpan pada suhu ruang dengan lama penyimpanan berbeda. *Jurnal Produksi Ternak Terapan (JPPT)*. 3 (1): 1–8. DOI: 10.24198/jppt.v3i1.37921.