JSTT (*Jurnal Sains Ternak Tropis*)
Volume 2, Nomor 2 Juli 2024
Available online at https://journal.umgo.ac.id

E-ISSN : 2985-9824
Page 55-66

Kualitas Internal Telur Ayam Ras dengan Lapisan Edible Coating Berbahan Dasar Gelatin pada Waktu Penyimpanan Yang Berbeda

Internal Quality of Broiler Eggs with Gelatine Based Edible Coating at Different Storage Times

Laela Amisah[1] & Fahrullah Fahrullah[1*]

[1]Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram. Jl. Majapahit No. 62, Mataram 83115, Indonesia

[*]Coresponding: fahrullah@unram.ac.id

INFO ARTIKEL

Status Artikel :
Diterima : : 14 Juni 2024
Disetujui : 19 Juni 2024
Tersedia online : 07 Juli 2024

Keywords: *Coating, Egg, Gelatine, Packaging*

Scan Disini : Scan disni dengan smart phone untuk diarahkan ke laman website

ABSTRACT

Eggs are foodstuffs derived from livestock that are susceptible to damage or deterioration, which is influenced by the length of storage. The objective of preservation is to maintain egg quality and extend shelf life by using edible coatings. The purpose of this study was to determine the effect of storage duration on the interior quality of purebred chicken eggs with gelatin-based edible coatings. The variables measured were the interior quality of duck eggs, including air cavity, yolk index, albumen index, and haugh unit. This study employed a completely randomised design with a unidirectional pattern. The length of storage was employed as the treatment, with the following levels: A1 (0 days without coating), A2 (5 days), A3 (10 days), and A4 (15 days). The resulting data were then analysed using analysis of variance, with the results indicating that there was no significant effect (P>0.05) of the length of storage using carrageenan-based coating packaging on the albumen index. However, there was a significant effect (P<0.05) on the air cavity, yolk index and haugh unit. The findings of this study indicate that edible coating can significantly impact the air cavity, yolk index, and haugh unit, with the exception of the albumen index. Edible coating has the potential to enhance the interior quality of broiler eggs.

ABSTRAK

Telur merupakan bahan makanan yang berasal dari ternak yang rentan terhadap kerusakan atau kemunduran kualitas yang dipengaruhi oleh lamanya penyimpanan. Tujuan pengawetan adalah untuk mempertahankan kualitas telur dan memperpanjang umur simpan dengan menggunakan pelapis yang dapat dimakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas interior telur ayam ras dengan edible coating berbahan dasar gelatin. Variabel yang diukur adalah kualitas interior telur itik yang meliputi rongga udara, indeks kuning telur, indeks albumen, dan haugh unit. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola searah. Lama penyimpanan digunakan sebagai perlakuan, dengan taraf sebagai berikut: A1 (0 hari tanpa pelapisan), A2 (5 hari), A3 (10 hari), dan A4 (15 hari). Data yang dihasilkan kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam, dengan hasil yang menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan (P>0,05) dari lama

DOI: 10.31314/jstt.2.2.55-66.2024
Published by Program Study Animal Husbandry Muhammadiyah University of Gorontalo

penyimpanan dengan menggunakan kemasan pelapis berbahan dasar karagenan terhadap indeks albumen. Namun, terdapat pengaruh yang signifikan (P<0,05) terhadap rongga udara, indeks kuning telur, dan haugh unit. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa edible coating dapat secara signifikan mempengaruhi rongga udara, indeks kuning telur, dan haugh unit, kecuali indeks albumen. Edible coating memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas interior telur ayam pedaging.

PENDAHULUAN

Telur adalah produk pangan dari ternak unggas yang kaya akan gizi, dengan tinggi kadar protein, serta kaya akan zat besi, mineral, dan vitamin yang penting bagi tubuh. Karena kandungan gizinya yang lengkap, telur merupakan pilihan pangan hewani yang sesuai untuk semua kelompok usia manusia. Harganya yang terjangkau membuat telur menjadi sumber protein yang mudah diakses. Protein dalam telur mengandung asam amino penting yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup (Purwadi et al., 2017). Namun, telur rentan terhadap kerusakan, baik secara fisik, biologis, maupun kimia, terutama jika disimpan dalam jangka waktu yang lama. Penyimpanan yang berkepanjangan akan mengurangi kualitas telur secara bertahap. Faktor seperti suhu, kelembaban udara, dan kualitas kerabang telur juga memengaruhi penurunan kualitas telur (Wedana et al., 2017).

Ada berbagai metode yang digunakan untuk mencegah penurunan kualitas telur agar dapat disimpan dalam jangka waktu yang lebih lama. Salah satu pendekatannya adalah melalui proses pengawetan, yang bertujuan untuk mempertahankan kualitas dan memperpanjang masa simpan telur. Prinsip dasar dari pengawetan telur utuh adalah untuk menghambat penguapan air dan karbon dioksida serta mencegah masuknya mikroba dengan menutup pori-porinya. Metode pengawetan meliputi perendaman telur segar dalam larutan seperti larutan air garam, air kapur, dan filtrate (Tooy et al., 2021). Selain itu, telur juga dapat diawetkan dengan melapisi menggunakan berbagai bahan seperti water glass, parafin cair, minyak goreng, dan lapisan yang dapat dimakan (edible coating) (Noviana, 2018). Edible coating adalah lapisan tipis yang digunakan sebagai pengemas untuk melindungi bahan pangan. Terbuat dari bahan alami yang dapat dikonsumsi, edible coating menjadi alternatif kemasan yang ramah lingkungan karena dapat terdegradasi secara alami, sementara juga berfungsi sebagai penghalang untuk mengontrol transfer uap air, oksigen, dan lemak. Selain itu, pada produk pangan, edible coating juga berperan sebagai pelindung dari kerusakan serta mempertahankan penampilan asli produk tersebut (Suharyanto et al., 2016), selain itu juga edible coating, memiliki kemampuan untuk mengatur kadar oksigen, karbon dioksida, kelembapan, rasa, aroma, serta sebagai media untuk mengandalkan bahan tambahan seperti asam organik, seperti asam asetat, asam lakat, asam propionat, dan asam benzoat. Selain itu, edible coating juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri berbahaya pada permukaan produk (Rusli, 2020; Manab et al., 2017).

DOI: 10.31314/jstt.2.2.55-66.2024
Published by Program Study Animal Husbandry Muhammadiyah University of Gorontalo

Belakangan ini, terjadi peningkatan dalam pengembangan edible coating, dengan berbagai bahan baku yang dimanfaatkan. Bahan-bahan tersebut mencakup karbohidrat, protein, dan lemak. Salah satu bahan yang sering digunakan adalah gelatin, yang merupakan biopolimer yang dihasilkan dari proses hidrolisis sebagian kolagen, yang berasal dari kulit, ligamen, dan tulang hewan (Suharyanto et al., 2016). Gelatin memiliki potensi sebagai bahan pembuatan edible film (Fahrullah et al., 2024; Fahrullah, Bulkaini, et al., 2023; Fahrullah, Kisworo, et al., 2023; Fahrullah, Lilik, et al., 2023) dan edible coating yang digunakan pada produk pangan karena larut dalam air, tidak berwarna (transparan), tanpa bau, dan tanpa rasa. Karena sifat barier yang tinggi, gelatin banyak digunakan sebagai bahan pembuat edible coating, yang berperan sebagai pembawa aditif bioaktif untuk fungsi kemasan aktif, melindungi makanan dari oksidasi, dan menjaga produk dari kontaminasi bakteri (Lasmi et al., 2021). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas interior telur ayam ras dengan lapisan edible coating berbahan dasar gelatin.

BAHAN DAN METODE

Materi Penelitian

Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah telur ayam ras, gelatin, aquades, *plasticizer* gliserol dan kertas label. Alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah jangka sorong, *egg tray*, erlenmeyer, gelas ukur, *hot plate stirrer*, *magnetic stirrer*, timbangan digital, stopwatch, dan kaca alas.

Metode Penelitian

Pelapisan/Coating pada Telur Itik

Metode pembuatan edible coating karagenan ini menggunakan modifikasi dari teknik yang telah dikembangkan oleh peneliti sebelumnya (Fahrullah et al., 2020a; Fahrullah et al., 2020b; Lasmi et al., 2021) . Secara spesifik, 15 gram bubuk gelatin dimasukkan ke dalam gelas ukur, kemudian dicampur dengan 150 mL air murni dengan perbandingan karagenan 1:15. Larutan gelatin dipanaskan pada suhu 90°C selama 25 menit, dan pada menit ke-20, 30 mL gliserol ditambahkan sambil terus diaduk selama proses pemanasan. Suhu larutan terus dipantau menggunakan termometer hingga mencapai 90°C. Setelah itu, larutan didiamkan pada suhu ruang selama 5 menit. Setelah proses ini selesai, larutan edible coating siap untuk diaplikasikan pada telur.

DOI: 10.31314/jstt.2.2.55-66.2024
Published by Program Study Animal Husbandry Muhammadiyah University of Gorontalo

Proses Aplikasi pada Telur

Dalam aplikasi larutan coating pada telur ini, digunakan metode pencelupan, yang merupakan teknik di mana produk dicelupkan ke dalam larutan coating. Setelah melalui tahap pencelupan dan penirisan, telur yang telah dilapisi akan disimpan pada suhu ruang untuk dianalisis setiap 5, 10, dan 15 hari.

Pengukuran Rongga Udara

Langkah-langkah untuk mengukur kedalaman rongga udara dalam telur melibatkan pengambilan pecahan telur yang ujungnya tumpul (menandakan adanya rongga udara) setelah telur dipisahkan saat mengukur diameter putih telur. Setelah itu, kedalaman rongga udara diukur dari membran dalam kerabang yang terpisah hingga mencapai membran kerabang bagian luar menggunakan jangka sorong (Fahrullah, 2022).

Albumen Index

Albumen index terdiri dari dua komponen, yaitu albumen 1 yang berdekatan dengan yolk dan kental, serta albumen 2 yang terletak di bagian telur yang lebih encer. Telur dipecahkan dan ditempatkan di atas permukaan kaca datar untuk mengukur Albumin Index.

$$AI = \frac{a}{(b1 + b2)/2}$$

Ket:

a : tinggi albumen

b1 : diameter panjang (mm)

b2 : diameter pendek (mm)

Yolk Index

Indeks kuning telur dihitung dengan membagi ketinggian kuning telur dengan diameter kuning telur yang dipecahkan pada permukaan datar. Yolk index (YI) dihitung dengan memperbandingkan tinggi dan lebar yolk (Purwati et al., 2015).

$$YI = \frac{TY}{LY}$$

Ket:

YI: *Yolk Index*

TY: Tinggi *Yolk*

LY: Lebar *Yolk*

DOI: 10.31314/jstt.2.2.55-66.2024
Published by Program Study Animal Husbandry Muhammadiyah University of Gorontalo

Haugh Unit (HU)

Haugh unit adalah ukuran yang mencerminkan kualitas albumen telur dan berguna dalam mengevaluasi kualitas telur. Haugh unit dihitung berdasarkan kondisi putih telur, yaitu hubungan antara berat telur dan tinggi albumen. Perhitungan HU melibatkan pengukuran tinggi albumen dan berat telur. Rumus untuk menghitung Haugh Unit (HU) adalah:

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

Ket:
H: tinggi putih telur (mm)
W: berat telur (g)

Analisa Data

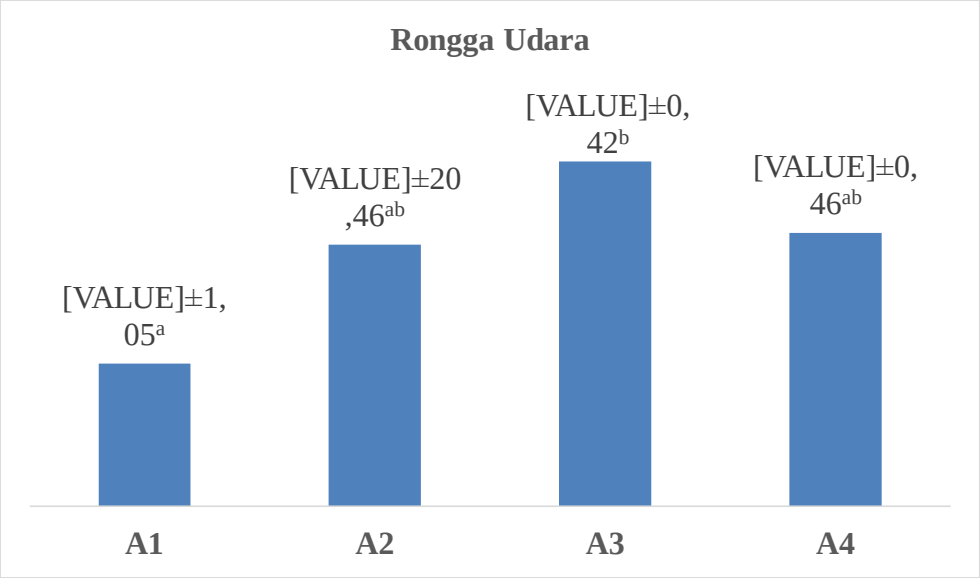
Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 ulangan. Perlakuan terdiri dari lama penyimpanan yang berbeda yakni A1 (0 hari) tanpa pelapisan edible coating; A2 (5 hari) dengan pelapisan edible coating; A3 (10 hari) dengan pelapisan edible coating dan A4 (15 hari) dengan pelapisan edible coating. Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan apabila terdapat perbedaan dilakukan pengujian lanjut dengan menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rongga Udara

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, hasil kualitas interior telur ayam ras dengan pelapisan edible coating berbahan dasar gelatin pada waktu penyimpanan berbeda terhadap rongga udara dapat dilihat pada Gambar 1.

DOI: 10.31314/jstt.2.2.55-66.2024
Published by Program Study Animal Husbandry Muhammadiyah University of Gorontalo



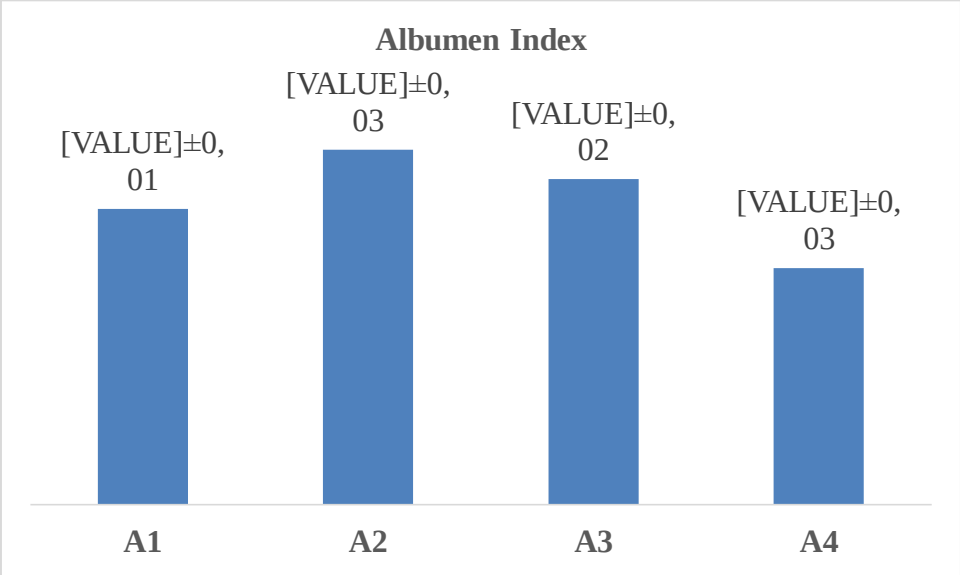
Berdasarkan hasil analisis sidik ragam hasil kualitas interior telur ayam ras dengan pelapisan edible coating berbahan dasar gelatin pada waktu penyimpanan yan berbeda memberikan pengaruh (P<0,05) terhadap rongga udara. Nilai rongga udara pada penyimpanan 0 hari tanpa edible coating (A1) adalah yang paling rendah, yaitu 0,12 cm, dibandingkan dengan telur yang dilapisi edible coating pada penyimpanan 5 hari (A2), 10 hari (A3), dan 15 hari (A4) yang berturut-turut adalah 0,22 cm; 0,29 cm; dan 0,23 cm. Hal ini karena telur pada A1 masih sangat segar, baru dikeluarkan dari induknya dan belum berumur 1 hari. Sementara telur pada A2, A3, dan A4 sudah disimpan beberapa hari, sehingga rongga udaranya lebih besar akibat pengaruh umur simpan telur. Ini sesuai dengan penelitian Jazil (2013) yang menyatakan bahwa semakin lama umur telur, semakin banyak cairan yang hilang, menyebabkan isi telur menyusut dan rongga udara membesar. Rongga udara pada telur menunjukkan kesegaran telur, berada pada bagian tumpul telur dan berfungsi sebagai tempat udara bagi embrio. Rongga udara juga dapat digunakan untuk menentukan umur atau kualitas telur (Thohari et al., 2017).

Hasil penelitian ini lebih kecil dibandingkan dengan hasil penelitian Rahardjo et al. (2020) yang melaporkan bahwa nilai rongga udara pada penyimpanan 14 hari tanpa pengawetan dan disimpan pada suhu ruang adalah 0,81 cm. Ini menunjukkan bahwa telur yang dilapisi edible coating mampu mempertahankan kualitas telur seperti telur segar, dilihat dari kedalaman rongga udara dibandingkan dengan telur biasa tanpa edible coating. Pelapisan edible coating mencegah penguapan air dan pelepasan gas di dalam telur, sehingga mengurangi potensi kehilangan cairan dan risiko pembesaran rongga udara.

DOI: 10.31314/jstt.2.2.55-66.2024
Published by Program Study Animal Husbandry Muhammadiyah University of Gorontalo

Albumen Index

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, hasil kualitas interior telur ayam ras dengan pelapisan edible coating berbahan dasar gelatin pada waktu penyimpanan berbeda terhadap albumen index dapat dilihat pada Gambar 2.



Hasil analisis sidik ragam hasil kualitas interior telur ayam ras dengan pelapisan edible coating berbahan dasar gelatin pada waktu penyimpanan yan berbeda tidak memberikan pengaruh (P>0,05) terhadap terhadap indeks albumen. Rata-rata nilai indeks albumen berkisar antara 0,08 hingga 0,12. Berdasarkan Tabel 7, terlihat bahwa nilai indeks albumen pada penyimpanan 15 hari (A4) lebih rendah dibandingkan dengan penyimpanan 0, 5, dan 10 hari, dengan nilai indeks albumen sebesar 0,08. Hal ini terjadi karena telur A4 telah mengalami penyimpanan selama beberapa hari, yang menyebabkan banyak penguapan. Semakin lama telur disimpan, kualitas albumen semakin cepat menurun, menyebabkan albumen semakin melebar. Melebarnya albumen menurunkan tinggi dan diameter albumen, sehingga indeks albumen juga menurun..

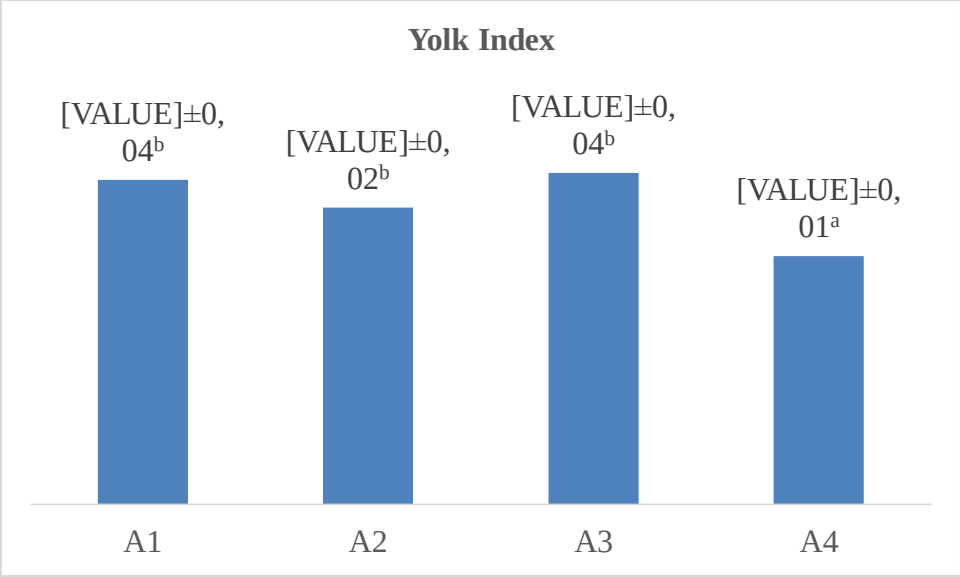
Hasil penelitian ini masih lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Rahardjo et al. (2020) yang melaporkan bahwa penyimpanan telur selama 14 hari tanpa pengawetan dan pada suhu ruang menghasilkan nilai indeks albumen sebesar 0,02. Ini menunjukkan bahwa telur tersebut termasuk dalam kategori kualitas buruk (rusak) dan tidak layak konsumsi menurut SNI. Metode pelapisan telur dengan edible coating menunjukkan bahwa indeks albumen dapat dipertahankan dalam kondisi baik. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa indeks albumen pada perlakuan A1 (0 hari) hingga A4 (15 hari) masih sesuai dengan kisaran BSN (2008). Menurut Thohari et al.

DOI: 10.31314/jstt.2.2.55-66.2024
Published by Program Study Animal Husbandry Muhammadiyah University of Gorontalo

(2017), indeks albumen dipengaruhi oleh lama penyimpanan, menyebabkan penguapan karbon dioksida dan penurunan kekentalan albumen (encer), serta penurunan tinggi albumen. Pelapisan telur dengan edible coating mencegah penguapan air dan pelepasan gas di dalam telur, sehingga mengurangi potensi pengenceran albumen dan risiko kerusakan isi telur.

Yolk Index

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, hasil kualitas interior telur ayam ras dengan pelapisan edible coating berbahan dasar gelatin pada waktu penyimpanan berbeda terhadap yolk index dapat dilihat pada Gambar 3.



Berdasarkan hasil analisis sidik ragam hasil kualitas interior telur ayam ras dengan pelapisan edible coating berbahan dasar gelatin pada waktu penyimpanan yan berbeda memberikan pengaruh (P<0,05) terhadap yolk index. Nilai rata-rata indeks kuning telur berkisar antara 0,36-0,48. Indeks kuning telur pada penyimpanan selama 15 hari (A4) lebih rendah dibandingkan dengan penyimpanan selama 0, 5, dan 10 hari. Hal ini disebabkan oleh lamanya penyimpanan telur A4 yang menyebabkan banyak penguapan. Penemuan ini sejalan dengan penelitian Christanto et al. (2020), yang menyatakan bahwa pada awal penyimpanan, indeks kuning telur cepat menurun karena proses penguapan air dan gas karbondioksida terjadi lebih cepat. Semakin lama telur disimpan, jumlah cairan dan gas dalam telur akan semakin berkurang.

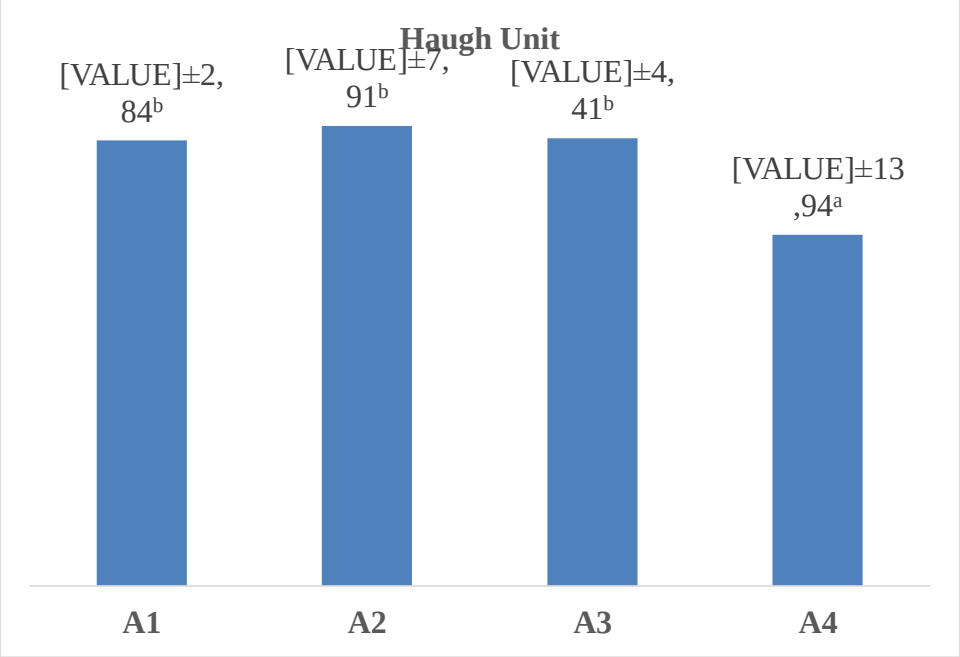
Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa indeks kuning telur pada telur A1 (0 hari) hingga A4 (15 hari) masih sesuai dengan BSN (2008) yakni masuk kategori mutu I-III. Ini menandakan

DOI: 10.31314/jstt.2.2.55-66.2024
Published by Program Study Animal Husbandry Muhammadiyah University of Gorontalo

bahwa perlakuan melapisi telur dengan edible coating dapat mempertahankan indeks kuning telur dalam kondisi baik dan layak konsumsi. Nilai indeks kuning telur berkurang seiring bertambahnya umur simpan telur karena perbedaan tekanan osmosis antara kuning telur dan putih telur, yang menyebabkan air dari putih telur berpindah ke kuning telur. Perpindahan air yang berkelanjutan ini mengakibatkan ukuran kuning telur menyusut dan menjadi pipih hingga pecah, dengan laju perpindahan air tergantung pada kekentalan putih telur (Tooy et al., 2021). Penggunaan edible coating pada telur dapat menghambat laju perpindahan air dari putih telur ke kuning telur

Haugh Unit

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, hasil kualitas interior telur ayam ras dengan pelapisan edible coating berbahan dasar gelatin pada waktu penyimpanan berbeda terhadap rongga udara dapat dilihat pada Gambar 4.



Berdasarkan hasil analisis sidik ragam hasil kualitas interior telur ayam ras dengan pelapisan edible coating berbahan dasar gelatin pada waktu penyimpanan yan berbeda memberikan pengaruh (P<0,05) terhadap Haugh Unit. Nilai rata-rata HU yang diperoleh berkisar antara 70,63 hingga 92,56. Nilai HU menurun seiring dengan bertambahnya lama penyimpanan, terutama pada penyimpanan 15 hari (A4) di mana nilai Haugh Unitnya lebih rendah dibandingkan dengan penyimpanan selama 0, 5, dan 10 hari, yaitu sebesar 70,63. Penurunan ini disebabkan oleh penguapan karbon dioksida dan air dari dalam telur selama penyimpanan A4. Namun, penurunan

DOI: 10.31314/jstt.2.2.55-66.2024
Published by Program Study Animal Husbandry Muhammadiyah University of Gorontalo

ini tidak drastis jika dibandingkan dengan penelitian Rahardjo et al. (2020) yang melaporkan nilai HU sebesar 40,39 setelah penyimpanan 14 hari tanpa pengawetan pada suhu ruang. Hal ini menunjukkan bahwa metode pelapisan telur dengan edible coating dapat mempertahankan kualitas telur dilihat dari nilai HU.

Berdasarkan cara perhitungan nilai Haugh Unit (HU), semakin tinggi nilai putih telur, semakin besar pula nilai HU. Perlakuan A2 memiliki nilai HU tertinggi, yang diduga disebabkan oleh tingginya kandungan asam amino dalam suplemen tersebut, sehingga meningkatkan kualitas protein pada albumen dan nilai HU yang diperoleh juga semakin tinggi (Sastrawan et al., 2020). Namun, nilai HU telur yang disimpan selama 15 hari (A4) mengalami penurunan, menunjukkan bahwa semakin lama telur disimpan, nilai HU akan semakin menurun. Ini disebabkan oleh pengenceran putih telur akibat penguapan karbon dioksida yang meningkatkan pH dan mempercepat pemecahan ovomucin. Ovomucin adalah glikoprotein berbentuk serabut yang dapat mengikat air dan membentuk struktur gel (Christanto et al., 2020). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan edible coating dapat mempertahankan nilai HU telur dalam kondisi kualitas baik. Telur yang dilapisi edible coating dapat menghambat laju penguapan air dan gas karbon dioksida, sehingga proses pengenceran putih telur berlangsung lebih lama dan kualitas HU telur tetap terjaga dengan baik.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pelapisan edible coating dapat memberikan pengaruh signifikan terhadap rongga udara, yolk index dan haugh unit, kecuali albumen index. Pelapisan edible coating memiliki potensi yang menjanjikan untuk meningkatkan kualitas interior telur ayam ras.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standardisasi Nasional. 2008. Telur Konsumsi. SNI 01-3926-2008. BSN, Jakarta

Christanto, R. A., Okarini., I. A., & Wijana, I. W. (2020). Pengaruh Edible Coating Daun Lidah Buaya (Aloe vera) terhadap Mutu dan Masa Simpan Telur Ayam Lohmann Brown. *Jurnal Peternakan Tropika*, *9*(1), 101–115.

Fahrullah, F. (2022). Efek Perendaman Menggunakan Bubuk Kayu Manis (Cinnamomum burmanni) terhadap Kualitas Interior Telur Itik. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, *10*(2). https://doi.org/10.36706/jps.10.2.2021.15131

Fahrullah, F., Bulkaini, B., Kisworo, D., Yulianto, W., Wulandani, B. R. D., & Haryanto, H. (2023). The Water Content , Solubility , and Optical Properties of Whey-Gelatin Multilayer Films Enriched with Green Tea Powder. *Jurnal Biologi Tropis*, *23*(4), 491–499.

DOI: 10.31314/jstt.2.2.55-66.2024
Published by Program Study Animal Husbandry Muhammadiyah University of Gorontalo

Fahrullah, F., Eka Radiati, L., Purwadi, & Rosyidi, D. (2020). The physical characteristics of whey based edible film added with konjac. *Current Research in Nutrition and Food Science*, *8*(1). https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.8.1.31

Fahrullah, F., Kisworo, D., Bulkaini, B., & Haryanto, H. (2023). The Effects of Plasticizer Types on Properties of Whey-Gelatin Films. *Jurnal Biologi Tropis*. *23*(3), 414–421. https://doi.org/10.29303/jbt.v23i3.5283

Fahrullah, F., Kisworo, D., Bulkaini, B., Yulianto, W., Wulandani, B. R. D., Ulkiyah, K., Kartika, K., & Rahmawati, L. (2024). Optimization of the Thickness , Water Vapour Transmission Rate and Morphology of Protein-Based Films Incorporating Glycerol and Polyethylene Glycol Plasticizers. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, *34*(1), 11–20. https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2024

Fahrullah, F., Lilik, R., Kartika, K., Kalisom, U., & Wahid, Y. (2023). Effect of whey protein on thickness, water vapour transmission rate, and water content of gelatin film. *Jurnal Pijar MIPA*, *18*(6), 945–949. https://doi.org/10.29303/jpm.v18i6.5680

Fahrullah, F., Radiati, L. E., Purwadi, P., & Rosyidi, D. (2020). The Effect of Different Plasticizers on the Characteristics of Whey Composite Edible Film. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, *15*(1). https://doi.org/10.21776/ub.jitek.2020.015.01.4

Lasmi, L., Nuraenah, N., & Nofreeana, A. (2021). Potensi Edible Coating Gelatin dengan Penambahan Quarcetin Terhadap Pembentukan Histamin Pada Daging Ikan Tongkol Selama Penyimpanan. *MANFISH JOURNAL*, *1*(03). https://doi.org/10.31573/manfish.v1i03.292

Purwati, D., Djaelani, M. A., & Yuniwarti, E. Y. W. (2015). Indeks Kuning Telur (IKT), Haugh Unit (HU) dan Bobot Telur pada Berbagai Itik Lokal di Jawa Tengah. *Jurnal Biologi*, *4*(2).

Rahardjo, A. H. D., Sukmaningsih, T., & Supranoto. (2020). Kualitas Internal Telur Ayam Niaga Petelur Selama Penyimpanan Suhu Ruang. *Media Peternakan*, *22*(2), 36-41

Sastrawan. I P. L, Astawa, A., & Mahardika, I. G. (2020). Pengaruh Suplementasi (Asam Amino, Mineral, dan Vitamin) Melalui Air Minum terhadap Kualitas Telur yang Disimpan sampI 21 Hari. *Jurnal Peternakan Tropika*, *8*(1), 189-201

Suharyanto, B., Sulaiman, N. B., N Zebua, C. K., & Arief, I. I. (2016). Kualitas Fisik, Mikrobiologis, dan Organoleptik Telur Konsumsi yang Beredar di Sekitar Kampus IPB, Darmaga, Bogor Physical Quality, Microbiology, and Organoleptic of Egg Around IPB Campus. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, *4*(2), 275-279.

DOI: 10.31314/jstt.2.2.55-66.2024
Published by Program Study Animal Husbandry Muhammadiyah University of Gorontalo

Tooy, M. ., Lontaan, N. N., Karisoh, L. C. M., & Wahyuni, I. (2021). Kualitas fisik telur ayam ras yang direndam dalam larutan teh hijau (Camellia Sinensis) komersial. *ZOOTEC*, *41*(1). https://doi.org/10.35792/zot.41.1.2021.33524

Wedana, I. P. C., Wiyana, I. K. A., & Wirapartha, M. (2017). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Fisik Telur Ayam Ras yang Dipelihara Secara Intensif. *Jurnal Peternakan Tropika*, *5*(1).

DOI: 10.31314/jstt.2.2.55-66.2024
Published by Program Study Animal Husbandry Muhammadiyah University of Gorontalo